HAL
open science

Histoire et agronomie

Jean Paul Aeschlimann, Régis Ambroise, Maria Blondel Mégrelis, Fabien Boulier, Michèle Brunet, Patrick Bungener, Jean Daniel Candaux, Catherine Chadefaud, Pascal Clouvel, Michel Cointat, et al.

To cite this version:

Jean Paul Aeschlimann, Régis Ambroise, Maria Blondel Mégrelis, Fabien Boulier, Michèle Brunet, et al.. Histoire et agronomie : entre ruptures et durée. 512 p., 2007, Colloques et Séminaires - IRD. hal-02823420

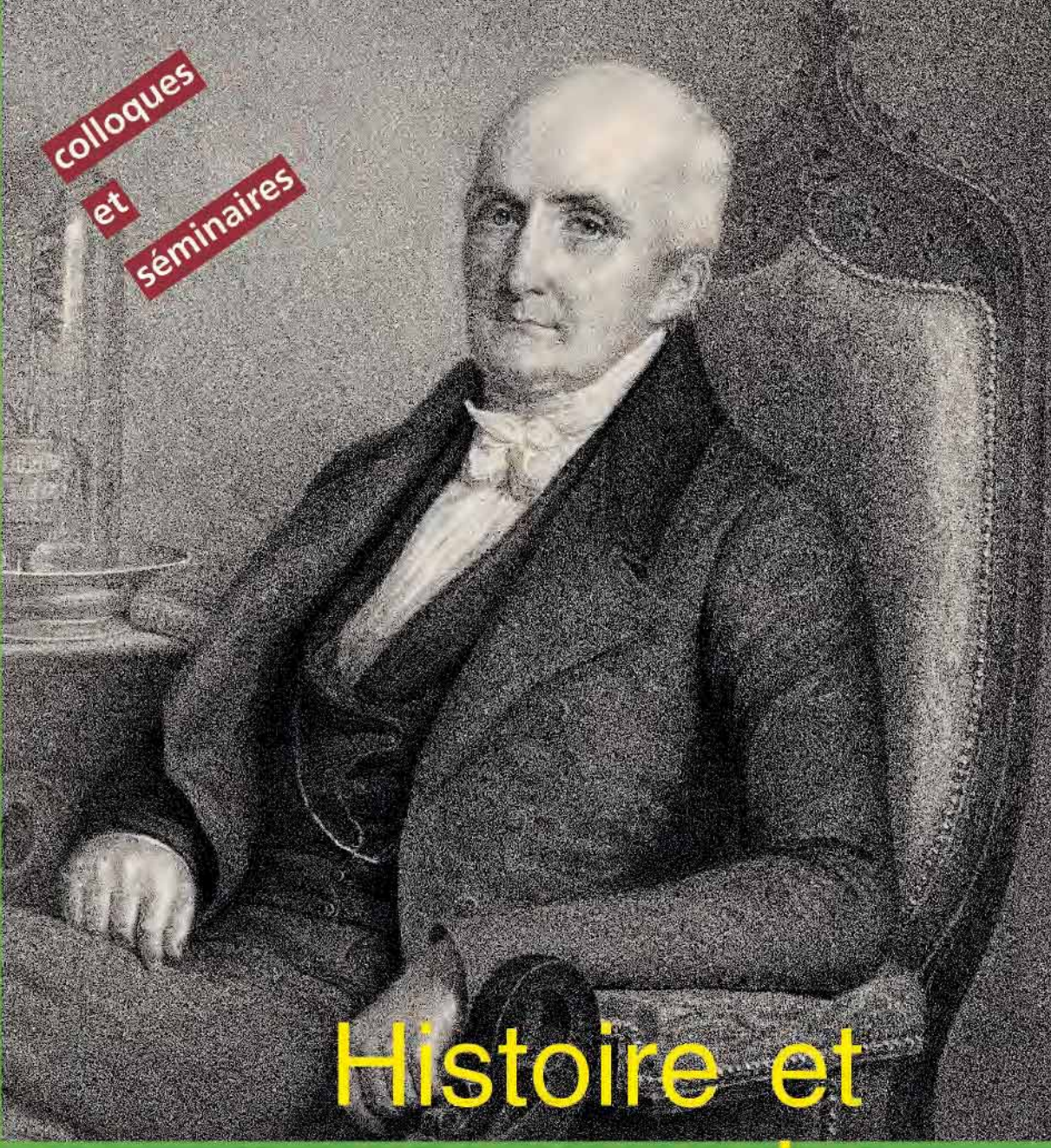
HAL Id: hal-02823420

https://hal.inrae.fr/hal-02823420

Submitted on 6 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



colloques et séminaires

Histoire et agronomie

Entre ruptures et durée

Éditeurs scientifiques
Paul Robin
Jean-Paul Aeschlimann
Christian Feller

IRD Éditions

Histoire et agronomie : entre ruptures et durée

Histoire et agronomie : entre ruptures et durée

Éditeurs scientifiques
Paul Robin, Jean-Paul Aeschlimann et Christian Feller

Avec la collaboration technique de
Sandrine Renoir

IRD Éditions
INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT

collection Colloques et séminaires

Paris, 2007

Mise en page
Aline Lugand – Gris Souris

Fabrication
Catherine Plasse

Maquette de couverture
Michelle Saint-Léger

Maquette intérieure
Catherine Plasse

Photo de couverture
Nicolas-Théodore de Saussure (1767-1845),
auteur des *Recherches chimiques* (1804)
qui bouleversèrent nos connaissances de la nutrition végétale.
Document aimablement fourni par le département iconographique
de la Bibliothèque de Genève.

Sauf mention particulière, toutes les photos sont des auteurs.

La loi du 1er juillet 1992 (code de la propriété intellectuelle, première partie) n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article L. 122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans le but d'exemple ou d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (alinéa 1er de l'article L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon passible des peines prévues au titre III de la loi précitée.

© IRD, 2007

ISSN : 0767-2896
ISBN : 978-2-7099-1626-4

Liste des auteurs

Jean-Paul **Aeschlimann**, Agropolis-Museum,
951 av. d'Agropolis, 34394 Montpellier cedex 5
aeschlim@numericable.fr

Régis **Ambroise**, Mission paysage, Direction générale
de la forêt et des affaires rurales, ministère de l'Agriculture,
de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires rurales,
78 rue de Varenne, 75349 Paris 07 SP
regis.ambroise@agriculture.gouv.fr

Marika **Blondel-Mégrelis**, Institut d'histoire
et de philosophie des sciences et des techniques
13 rue du Four, 75006 Paris
marika.blondel-megrelis@libertysurf.fr

Fabien **Boulier**, chargé de mission,
Agropolis, av. d'Agropolis, 34394 Montpellier cedex 5
boulier@agropolis.fr

Michèle **Brunet**, univ. Lumière Lyon-2,
CNRS UMR 5189, Maison de l'Orient et de la Méditerranée,
7 rue Raulin, 69007 Lyon
michele-brunet@wanadoo.fr

Patrick **Bungener**, Conservatoire et jardin botaniques
de la ville de Genève, chemin de l'Impératrice 1,
1292 Chambésy (Suisse)
Patrick.Bungener@ville-ge.ch

Jean-Daniel **Candaux**,
Bibliothèque publique et universitaire, Genève (Suisse)
Marianne.Tsioli-Bodenmann@bpu.ville-ge.ch

Catherine **Chadefaud**,
99 av. Jean-Baptiste Clément, 92100 Boulogne
cchadefaud@wanadoo.fr

Pascal **Clouve**l, Cirad, av. d'Agropolis,
BP 5035, 34398 Montpellier cedex 5
pascal.clouvel@cirad.fr

Michel **Cointat,** Association pour l'étude de l'histoire
de l'agriculture, Académie d'agriculture de France,
18 rue de Bellechasse, 75007 Paris
aaf@paris.inra.fr

Michel **Crétene**t, Cirad, av. d'Agropolis,
BP 5035, 34398 Montpellier cedex 5
cretenet@cirad.fr

Pierre **Cruiziat,** UMR Inra-UBP Piaf,
site de Crouel, 63039 Clermont-Ferrand cedex
Pierre.Cruiziat@clermont.inra.fr

Claus **Dalchow,** Fördergesellschaft Albrecht Daniel Thaer,
Hauptstraße 20, OT Möglin
15345 Reichenow-Möglin (Allemagne)
cdalchow@zalf.de

Gilles **Denis**, UMR 8163 Savoirs, texte et langage,
CNRS univ. Lille 3 et 1, Le Clos des Prés,
6 allée de la Muire, 51430 Bezannes
Gilles.Denis@wanadoo.fr

Christian **Feller**, IRD, UR SeqBio 179,
BP 64501, 34394 Montpellier cedex 5
Christian.Feller@mpl.ird.fr

Henri **Feyt**, Cirad DIC, TA 173/04,
av. d'Agropolis, 34398 Montpellier cedex 5
henri.feyt@cirad.fr

Thomas **Fouilleron**, 13 rue Paul Déroulède, 06000 Nice
t.fouilleron@voila.fr

Martin **Frielinghaus**, Fördergesellschaft
Albrecht Daniel Thaer, Hauptstraße 20, OT Möglin
15345 Reichenow-Möglin (Allemagne)
MFrielinghaus@t-online.de

Geneviève **Gavignaud-Fontaine**, univ. Montpellier-3,
route de Mende, 34199 Montpellier cedex 5
genevieve.fontaine@univ-montp3.fr

Philippe **Jouve**, Cnearc, UMR Sagert,
1101 av. d'Agropolis, BP 5098, 34033 Montpellier cedex 1
jouve@cnearc.fr

Fabien **Knittel**, univ. de Nancy 2, Inra-SAD,
domaine du Joly, 662 av. L.-J. Buffet, 88500 Mirecourt
fabien.knittel@caramail.com

Georges **Kunstler,** Cemagref,
UR Dynamiques et fonctions des espaces ruraux,
24 av. des Landais, BP 50085, 63172 Aubière cedex
georges.kunstler@cemagref.fr

Etienne **Landais,** SupAgro,
place Viala, F-34060 Montpellier cedex 1,
Etienne.Landais@supagro.inra.fr

Jacques **Lepart,** CNRS, UMR 5175,
Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive,
1919 route de Mende, 34293 Montpellier cedex 5
jacques.lepart@cefe.cnrs.fr

Pascal **Marty,** CNRS, UMR 5175,
Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive,
1919 route de Mende, 34293 Montpellier cedex 5
pascal.marty@cefe.cnrs.fr

Jean-Luc **Mayaud**, univ. Lyon-2,
Laboratoire d'études rurales ISH,
14-16 av. Berthelot, 69363 Lyon cedex 07
jean-luc.mayaud@ish-lyon.cnrs.fr

Simone **Mazauric,** dép. de Philosophie,
univ. de Nancy 2, UMR 7117 Archives Henri Poincaré,
23 bd Albert 1er, 54015 Nancy cedex
claude-simone.mazauric@wanadoo.fr

Isabelle **Michel-Dounias**, Cnearc,
1101 av. d'Agropolis, BP 5098, 34033 Montpellier cedex 1
isabelle.michel@cirad.fr

Mélica **Ouennoughi,** anthropologue et ethnobotaniste,
univ. du Pacifique, Nouméa (Nouvelle-Calédonie),
167 rue de la Chasse, 93130 Noisy le Sec
gpnc@voila.fr

Mark **Overton,** Department of History,
University of Exeter, Amory Building, Rennes Drive,
Exeter EX4 4RJ (Royaume-Uni)
M.Overton@exeter.ac.uk

Guy **Paillotin**, Académie d'agriculture de France,
18 rue de Bellechasse, 75007 Paris
guypaillotin@wanadoo.fr

Georges **Pédro**, Académie d'agriculture de France,
18 rue de Bellechasse, 75007 Paris
Sylvie.Verger@paris.inra.fr

Jean-Pascal **Pichot,** Cirad,
av. d'Agropolis, BP 5035, 34398 Montpellier cedex 5
jean-pascal.pichot@cirad.fr

Jean **Pluvinage**, SAD-Inra, UMR Innovation,
bât. 27, 2 place Viala, 34060 Montpellier cedex
pluvinag@supagro.inra.fr

Paul **Robin**, Inra, dép. Environnement Agronomie,
bât. 27, SupAgro, place Viala, 34060 Montpellier cedex 1
Paul.Robin@supagro.inra.fr

Jean-Pascal **Simonin**, univ. d'Angers,
UFR de Droit, économie et gestion,
13 allée François Mitterrand, 49100 Angers
psimonin@univ-angers.fr

Hartmut **Stützel,** univ. Hannover,
Institut für Gemüse- und Obstbau,
Herrenhäuser Str. 2, 30417 Hannover (Allemagne)
stuetzel@gem.uni-hannover.de

François **Vatin**, univ. de Paris-10,
24 rue de l'Espérance, 75013 Paris
francois.vatin@u-paris10.fr

Nadine **Vivier**, Association d'histoire des sciences rurales,
fac. Lettres et Sciences humaines, univ. du Maine,
av. O. Messiaen, 72085 Le Mans cedex 9
Nadine.Vivier@univ-lemans.fr

Sommaire

Avant-propos 12
N. Vivier, P. Robin, J.-P. Aeschlimann, C. Feller

Introduction 17
P. Robin, J.-P. Aeschlimann

Histoires et agronomies : problématique et concepts

Le point de vue d'une historienne 33
G. Gavignaud-Fontaine

Le point de vue d'un agronome 45
P. Robin

L'agronomie au sens large. Une histoire de son champ,
de ses définitions et des mots pour l'identifier 61
G. Denis

De l'âge baroque à l'âge classique.
Construction d'une nouvelle rationalité scientifique 91
S. Mazauric

Ruptures des savoirs en agronomie

Périodes et ruptures dans l'évolution des savoirs agronomiques
et de leur enseignement 109
P. Jouve

Sols, humus et nutrition des plantes.
De la chimie agricole à l'agrogéochimie (18e au 20e siècle) . . 121
G. Pédro

Experimental agronomic sciences.
Memories from yesterday, hopes for tomorrow 139
H. Stützel

Le regard agro-écologique des chimistes
de la première moitié du 19e siècle 151
M. Blondel-Mégrelis

Agriculture, société et rationalité 165
G. Paillotin

Modernité et mémoire 173
M. Cointat

Une fausse rupture ou l'intérêt du retour aux sources en histoire de l'agronomie. L'exemple de la nutrition minérale des plantes et du « génial » Palissy 181
C. Feller

Comprendre la montée de la sève dans les arbres. De Hales (1727) à Dixon (1914) 203
P. Cruiziat

Évolutions et ruptures en amélioration des plantes 215
H. Feyt

Organisation de la production cotonnière africaine. De la décolonisation à la libéralisation des filières 229
P. Clouvel, I. Michel-Dounias, J.-P. Pichot, M. Crétenet

Histoire agronomique des nations

Agronomy and agricultural history in England 247
M. Overton

Thaer 200 years at Möglin (Germany) 259
M. Frielinghaus, C. Dalchow

Nicolas-Théodore de Saussure et ses archives. Un survol documentaire (Suisse) 269
J.-D. Candaux

La botanique au service de l'agriculture. L'exemple des savants genevois 285
P. Bungener

Nobles de cour, nobles des champs. Culture et pratiques agronomiques des princes de Monaco, des Lumières au premier 19e siècle 303
T. Fouilleron

La pensée agronomique de Briaune (1798-1885, France) .. 317
J.-P. Simonin, F. Vatin

Conception et diffusion de l'innovation en agronomie. L'exemple de Mathieu de Dombasle (France) 329
F. Knittel

Paysages et agronomie

Paysages, territoires, longue durée.
Témoignage d'une archéologue 351
M. Brunet

Anthropisation et transformation du paysage
dans l'Égypte ancienne 365
C. Chadefaud

Maintien des pratiques de cultures phœnicicoles oasiennes . . . 377
M. Ouennoughi

Le projet de paysage en agronomie 393
R. Ambroise

De l'exploitation rurale du 19e siècle à l'exploitation agricole
multifonctionnelle du 21e siècle 405
J. Pluvinage, J.-L. Mayaud

Le paysage culturel rattrapé par sa dynamique.
L'exemple des Grands Causses 415
P. Marty, J. Lepart, G. Kunstler

Recherche et formation en agronomie : des visions d'avenir

Agronomies et agronomes.
Quelles perspectives pour le pôle montpelliérain ? 443
E. Landais, F. Boulier, P. Robin

Éléments de réflexion sur la formation agronomique
et l'agriculture de demain 457
P. Robin, J.-P. Aeschlimann

Résumés 475

Abstracts 495

Avant-propos

Le présent ouvrage trouve son origine dans un colloque international intitulé « Histoires et agronomies : entre ruptures et durée », organisé à Montpellier les 20-22 octobre 2004. Cette date ne devait rien au hasard : elle avait été choisie pour une double raison, historique et académique. En effet, 2004 était tout d'abord l'occasion de marquer le 200e anniversaire de deux événements importants dans l'histoire de l'agronomie, puisque c'est en 1804 que (a) paraît l'ouvrage du Suisse Nicolas-Théodore de Saussure *Recherches chimiques sur la végétation* qui deviendra la base théorique de la nutrition minérale des plantes, formulée ultérieurement par Justus Liebig et considérée comme l'une des plus grandes ruptures conceptuelles de l'histoire de l'agronomie, et (b) l'agronome allemand Albrecht Daniel Thaer va élire domicile à Möglin près de Berlin où il ouvrira la première école d'agriculture, laquelle servira de modèle à de très nombreuses autres écoles semblables en Europe, en France en particulier. De son côté, la raison académique tenait au profond défi auquel l'enseignement agronomique se trouve aujourd'hui confronté, avec la réforme dite LMD (licence-maîtrise-doctorat) d'une part et tous les questionnements sur son articulation avec les disciplines moléculaires et écologiques d'autre part.

Les débats auxquels on assiste à l'heure actuelle témoignent de la permanence des tensions et soulignent l'urgente nécessité d'une réflexion de fond sur ruptures et durée. Aussi les rencontres de Montpellier avaient-elles pour objectif de réunir des historiens des sciences, des historiens des sociétés rurales et des agronomes, prolongeant et développant ainsi des initiatives antérieures visant à mobiliser des spécialistes de ces disciplines en vue d'initier un dialogue. Lors d'un premier colloque de l'Association d'histoire des sociétés rurales (AHSR) organisé à Rennes par Jean-Marc Moriceau en octobre 1994, un des ateliers avait déjà été consacré au thème « Histoire et Agronomie ». Sous l'impulsion de François Sigaut et Gilles Denis, de nouvelles perspectives avaient été ouvertes ; il était alors apparu évident que l'histoire des pratiques agraires avait été délaissée, faute de compétences, les historiens, de moins en moins familiers du savoir-faire paysan, se sentant incapables de comprendre les pratiques agraires et éprouvant le besoin de se rapprocher des agronomes.

En 1999 eut lieu une autre réunion dont Michel Boulet fut le maître d'œuvre à l'École nationale d'enseignement supérieur agricole de Dijon et qui portait sur le thème de la formation des acteurs de l'agriculture à partir du début du 19e siècle et jusqu'en 1945. Centrée sur l'enseignement agricole, elle rassemblait historiens et praticiens pour traiter des actions et des méthodes mises en places pour faire passer les connaissances aux paysans, en France et dans les territoires de l'ancien empire colonial. Il s'agissait donc essentiellement d'une histoire de l'enseignement de l'agronomie.

Un nouveau pas fut franchi en 2000 à l'occasion du quatrième centenaire de la publication du *Théâtre d'Agriculture* d'Olivier de Serres. À l'origine, deux projets parallèles, l'un émanant de l'AHSR, l'autre des milieux agronomiques, entendaient célébrer cet anniversaire au Pradel, domaine d'Olivier de Serres et lieu hautement emblématique à ce titre. Grâce à un patient rapprochement, un seul colloque fut finalement organisé sous le patronage de l'Académie d'agriculture de France, de l'Inra et des historiens de l'AHSR. Par ailleurs, cette rencontre du Pradel avait donné vigueur à une histoire de l'agronomie dont Gilles Denis a montré qu'elle n'existait pas comme discipline enseignée.

Pour les historiens, les lumières des agronomes s'avèrent indispensables lorsqu'il s'agit d'interpréter les sources écrites ou figuratives et d'apporter les outils qui permettront de prendre toute la mesure et la signification des pratiques. Aux agronomes en revanche, l'acquisition d'une perspective historique fournit les éléments d'une meilleure compréhension des évolutions actuelles. Parfois même, il est nécessaire d'avoir recours aux archives qui recèlent les données expérimentales des siècles précédents afin de conduire une analyse comparative. L'approche globale qui était celle d'Olivier de Serres ayant peu à peu éclaté sous l'emprise des spécialisations, Georges Pédro pensait que cette mise en perspective, ce recul historique, seraient féconds pour les agronomes au moment où une approche encore plus large se dessine et où on essaie de concevoir le développement au niveau, par exemple, d'un paysage ou de tout un terroir.

Ces premiers pas, certes encore timides et lents, de la coopération entre historiens et agronomes, constituaient néanmoins un véritable acquis. Or, pour avoir été ouverte, la voie n'en était pas pour autant balisée. S'il s'inscrivait bien dans la lignée des précédents, le programme du colloque de Montpellier se voulait cependant très novateur. Les

contributions s'y concentraient sur trois dimensions essentielles (études historiques, histoire de l'agronomie et études agronomiques incluant une réflexion prospective), tout en allant beaucoup plus loin que les précédentes rencontres, et ceci pour cinq raisons majeures. Tout d'abord, nous avons bénéficié ici d'une large réflexion sur les concepts de base utilisés en histoire et en agronomie (thème 1). Ensuite, un dialogue réel entre historiens et agronomes a pu s'organiser, des interventions parallèles permettant de mieux comprendre ruptures et continuités au moment où l'on passe d'une l'agriculture empirique à une agriculture expérimentale allant jusqu'à considérer l'étude des paysages sur la longue durée (thème 2). En outre, la participation d'agronomes et d'historiens allemands, anglais et suisses a très rapidement conféré une réelle dimension internationale à l'ensemble de cette opération (thème 3). Simultanément, les diverses manières dont les pratiques agricoles ont contribué à former et continuent d'influencer les paysages ont été examinées (thème 4). Enfin, et grâce au soutien d'agronomes impliqués à différents niveaux de leur propre formation, l'avenir de tous les acteurs de l'agroalimentaire a fait l'objet d'une considération approfondie en termes aussi bien d'enseignement et de recherche que de pratiques quotidiennes (thème 5).

Il est rapidement apparu aux organisateurs que les diverses interventions présentées par des spécialistes de plusieurs pays européens étaient susceptibles de constituer un ensemble d'une qualité et d'une cohérence qui justifiaient amplement leur publication sous la forme du présent ouvrage. En conséquence, celui-ci a été conçu dans le but de traiter successivement des cinq thèmes évoqués ci-dessus, les quatre premiers étant d'envergure et d'importance assez comparables, le dernier, de par sa nature prospective, d'ampleur nettement plus limitée, c'est-à-dire :

– des concepts utilisés en histoire et en agronomie ;

– des grandes ruptures en agronomie ;

– d'exemples marquants d'évolution agronomique aux échelles nationale ou régionale ;

– des relations entre paysages et agronomie sur différentes échelles de temps et finalement ;

– des perspectives d'avenir en agronomie.

Un gros travail d'édition a, certes, dû être effectué sur chacun des manuscrits proposés. Les responsables de l'ouvrage ont cependant renoncé à unifier par la contrainte ce qui ne saurait l'être. C'est une des raisons pour lesquelles les contributions des historiens et celles des agronomes restent aisément identifiables, les premiers utilisant de manière systématique les notes infra-paginales, les seconds ayant pour habitude de rassembler leurs références bibliographiques en fin d'article. En outre et afin de ne pas dénaturer à l'excès le message qu'ils transmettent, nous avons jugé approprié de conserver trois de ces textes dans la langue anglaise originale.

La manifestation d'octobre 2004 à Montpellier a pu bénéficier du double patronage de l'AHSR et de l'Académie d'agriculture, à côté de ceux du ministre de l'Agriculture et d'Agropolis. Son entière préparation a reposé pendant deux ans sur une quinzaine d'historiens et de philosophes de l'université Montpellier-3 et d'agronomes représentant les principales institutions montpelliéraines à vocation agronomique (Inra, IRD, Cirad, Agro.M, Cnearc, IAMM, CNRS-Cefe, université Montpellier -1 et 3). Pendant les trois jours du colloque de Montpellier, interventions et débats qui faisaient alterner historiens et agronomes dont seize étaient invités (cinq étrangers) ont été suivis par quelque 200 inscrits en tout, dont une assistance de 70 personnes en moyenne.

Les responsables de la rédaction de cet ouvrage et les organisateurs du colloque de Montpellier tiennent à remercier très vivement les institutions publiques ou privées qui ont soutenu financièrement la manifestation de 2004 et permis la publication du présent recueil, à savoir :
Région Languedoc-Roussillon
Présence Suisse
Agropolis International
Cirad
CNRS
Crédit Agricole du Midi
Ensam
IAAM-Ciheam
Inra
IRD
Université Montpellier-1
Université Montpellier-3

Les rédacteurs tiennent à exprimer ici toute leur reconnaissance au comité des éditions de l'IRD qui a accepté cette publication – et très particulièrement à Thomas Mourier pour ses précieux conseils éditoriaux – ainsi qu'aux nombreux lecteurs qui ont bien voulu évaluer les différents chapitres de cet ouvrage.

Nadine Vivier
Paul Robin
Jean-Paul Aeschlimann
Christian Feller

Introduction

Les sociétés contemporaines sont confrontées à des défis souvent contradictoires : il faut soutenir la croissance et intégrer les innovations tout en préservant les ressources et conservant les cultures. Ces défis sont brûlants pour les acteurs de la production agricole car ils touchent à l'alimentation humaine et à la protection de la nature. Par voie de conséquence, l'agronomie, corpus de sciences au service de l'agriculture et en charge de la terre nourricière est amenée à s'interroger sur sa capacité à affronter ces nouveaux défis dans la durée. Dans un même mouvement, elle est en droit de s'interroger sur les évolutions qu'elle a connues face aux ruptures ou aux défis du passé. Or cette question ne relève pas à proprement parler des disciplines scientifiques qui constituent ce corpus mais bien plutôt de celles qui appartiennent au champ de l'histoire, laquelle analyse l'évolution des sociétés et des hommes et se reconnaît comme science de la mémoire. Le dialogue entre histoire et agronomie est donc devenu nécessaire afin de donner un sens au concept de durabilité, surtout si l'on considère qu'il ne saurait y avoir d'action dans le temps sans mémoire.

Dans le bref avant-propos qui précède, Nadine Vivier (université du Maine) vice-présidente de l'AHSR et les responsables de cette édition ont clairement positionné le présent ouvrage dans l'évolution des efforts tendant à instaurer un dialogue entre les deux champs disciplinaires. Il a été rappelé qu'en 1994 déjà, Rennes accueillait une rencontre entre historiens et agronomes sur les pratiques agraires, laquelle fut suivie, en 1999, par une réunion à Dijon consacrée à la question de la formation des acteurs en agriculture et par le quatre centième anniversaire du *Théâtre d'agriculture* d'Olivier de Serres au Pradel (2000). La démarche montpelliéraine va donc, pour l'essentiel, se situer dans le renforcement du dialogue et dans l'ouverture à une dimension européenne.

Concepts utilisés en histoire et en agronomie

Quelques premiers éléments de méthode sont tout d'abord fournis par Geneviève Gavignaud-Fontaine, (université Montpellier-3). Car

si l'agronomie se situe dans le champ des disciplines expérimentales, les agronomes ignorent en effet très souvent que l'histoire ne se limite pas à un simple agrégat de faits collectés. Portant sur l'objet « hommes et sociétés », sur des faits situés dans le « temps long », et dans une « logique d'évolution » visant à donner du sens, l'histoire, comme l'agronomie, a vocation universelle. L'auteur incite encore historiens et agronomes à faire table rase de leurs préjugés réciproques afin de se mettre ensemble au service d'un développement enfin raisonné.

Alors qu'il tente de définir les éléments qui, aujourd'hui, constituent effectivement le credo de l'agronome, Paul Robin (Inra Montpellier) est rapidement conduit à s'interroger sur le sens même de sa mission. Les pratiques agricoles modernes suscitent en effet des attitudes de plus en plus dubitatives voir franchement hostiles chez les citoyens et les consommateurs. Si la chimie agricole formalisée par Liebig en 1840 à partir d'éléments fournis par de Saussure dès 1804 relève largement du mythe, que doivent encore nous inspirer les critiques véhémentes exercées cent ans plus tard par Howard à son égard ? À tout le moins, ces exemples historiques devraient inciter agronomes et historiens au débat, à des rencontres structurées autour d'approches aussi bien agrosystémiques qu'agroécologiques, tant il est vrai qu'interrogations et ruptures de paradigmes sont constitutives d'une histoire de l'agronomie s'inscrivant dans la longue durée.

Que doit-on entendre par agronomie ? Selon Boulaine, l'agronome est détenteur d'un savoir pratique ou scientifique qui se décline du néolithique à nos jours. Dans sa présentation, Gilles Denis (université Lille-1) suit une approche dans laquelle l'agronomie est consubstantielle de l'émergence des sciences expérimentales du milieu du 19e siècle. Pensés dans un contexte de maîtrise de la production et du marché, enseignement et recherche agronomiques favorisent le développement des sciences annexes et resituent l'agronomie comme une science de l'intégration qui oriente et valorise des disciplines fondamentales.

Dans la période charnière qui se situe entre les 18e et 19e siècles c'est donc bien à une irruption de la raison dans tout le corps social que l'on assiste. Pour nombre de philosophes des Lumières la naissance de la science moderne a signifié l'émergence d'une forme de rationalité dite scientifique, marquant aussi l'abandon d'autres rationalités

jugées infantiles, populaires ou vulgaires. Des pratiques anciennes, habillées d'un vocabulaire neuf, continuent cependant à voir le jour actuellement, ce qui conduit Simone Mazauric (université de Nancy) à s'interroger sur l'histoire de la rationalité. La déconstruction critique de l'épistémologie valide l'hypothèse d'une césure qui serait nettement moins franche qu'il n'y paraît. Qu'en est-il de la persistance des croyances antiques revivifiées à la Renaissance ? Tout en revendiquant la nouveauté, une certaine volonté se maintient aussi de ne pas rompre avec les anciens, de concilier Aristote et Descartes. D'ailleurs, ce dernier n'applique-t-il pas les mêmes schémas mécanicistes au corps mort qui saigne et aux songes prémonitoires. Les exemples sont ainsi multiples qui démontrent les hésitations quant à la rupture et détectent les alliances épistémologiques insolites. L'optimisme rationaliste des Lumières qui pensaient en avoir fini avec les superstitions est devenu aujourd'hui largement suspect et tend même à être assimilé à l'illusion scientifique du 19e siècle.

Ruptures en agronomie : bilan d'une remémoration

Science des techniques appliquées aux productions animales et végétales, l'agronomie, depuis quelque 200 ans, a traversé toute une série de révolutions qui ont constitué autant de ruptures. Alors que cette discipline se trouve aujourd'hui confrontée au nouveau paradigme du développement durable, il s'avère particulièrement intéressant de croiser le regard des agronomes et celui des historiens sur cet espace des changements sociaux et techniques qu'ils ont en partage. Pour l'historien, dont la science porte sur la mémoire, les ruptures participent de la durée. Pour l'agronome, dont la science porte au contraire sur l'action, les ruptures s'inscrivent, certes, aussi dans la durée, mais en réponse à des exigences de production. Or l'agronomie est susceptible de s'enrichir, non seulement d'une réflexion sur la mémoire des hommes, des concepts et des techniques, mais elle gagnerait également à intégrer la réflexion sur l'action des hommes et des sociétés dans les espaces naturels que l'histoire peut lui apporter.

Philippe Jouve (Cnearc Montpellier) analyse l'histoire des connaissances agronomiques comme une succession d'étapes séparées par des ruptures. La fin d'une première période dite empirique est ainsi

marquée par une rupture illustrée par la recherche systématique de la variation. Cette seconde étape qu'on peut qualifier d'analytique prend fin avec la naissance de l'agronomie moderne qui affirme le primat de l'idée sur le fait pour inverser le rapport entre réalité et théorie. Cette deuxième rupture est par conséquent le prélude à une nouvelle période que l'intervenant appelle synthétique. Depuis le dernier quart du 20e siècle, une troisième rupture est en cours qui se caractérise par la prise en compte de l'acteur dans le processus de production. Elle a donné naissance à la construction d'une agronomie des territoires, étape que nous connaissons encore et au cours de laquelle l'agriculture s'intègre dans des environnements pédoclimatique, social, économique et dans la durée. On parlera dorénavant de multifonctionnalité pour assurer une agriculture durable.

Entre agronomie, science visant à maîtriser les relations plante-sol-climat et le corpus des sciences associées, Georges Pédro (ex-secrétaire perpétuel de l'Académie d'agriculture de France) détecte le règne prépondérant de la chimie, remis toutefois en question par les nouveaux défis environnementaux qui vont déplacer l'échelle des préoccupations des agronomes de la parcelle au territoire.

Dans un sens analogue, Hartmut Stützel (université de Hanovre) illustre cette évolution de l'agronomie en insistant sur le volet épistémologique. Après avoir été une science de l'expérimentation confrontée aux facteurs limitants de la production agricole, puis une science caractérisée par la multiplicité des spécialisations, elle devient, 200 ans après de Saussure et Thaer, science de l'intégration des connaissances, où la modélisation-simulation des scénarios permet de répondre aux défis de la surproduction et de la dégradation des milieux.

Chez les chimistes du début du 19e siècle existait déjà une volonté de prendre en compte l'environnement lorsqu'ils portaient un regard agro-écologique sur les ressources nécessaires au développement de l'agriculture affirme Marika Blondel-Mégrelis (université de Paris-1). Elle a trouvé chez Jean-Baptiste Boussingault et Justus von Liebig une largeur de vue assez insoupçonnée. Pour tous deux en effet, il s'est bien agi de mesurer l'efficacité du travail des sociétés humaines sur la nature, mais avec leurs conséquences sur la santé des populations, sur le sol, sur le climat, et donc sur la quantité et la qualité de ressources qui ne sont pas inépuisables. Les exemples pratiques de

déforestation pour l'un, de l'évolution des rendements pour l'autre soulignent bien la fragilité des équilibres considérés.

Comment un dialogue rationnel peut-il s'introduire dans les orientations d'une institution de recherche ou dans l'élaboration d'un nouveau contrat social, qu'il soit territorial entre agriculture et société, ou scientifique entre citoyens et savants ? Guy Paillotin (ancien directeur et ancien président de l'Inra, actuel secrétaire perpétuel de l'Académie d'agriculture de France) rappelle que la naissance de l'agriculture provient d'une première rupture, les grains que l'on consommait étant aussi des semences. Génétique et agriculture sont soeurs jumelles, la rupture technologique récente ayant conféré au savoir le rôle très ambigu de moteur du progrès et de consolidation du pouvoir. Cette rupture technologique a accompagné l'explosion de la production des 50 dernières années mais elle s'est opérée dans un contexte social et économique favorable qui se trouve profondément remis en cause aujourd'hui. Les récentes crises ont provoqué une rupture d'ordre social qui induit une nouvelle idée de la naturalité. Elles ont favorisé une distance accrue entre la vision des scientifiques, nouveaux clercs d'une religion du progrès qui se justifie pour lui-même, et celle de ces mêmes personnes agissant comme citoyens. L'agronomie ne peut plus s'abstraire de cet environnement social et économique quels qu'en soient les déterminants. La ligne directrice jusqu'ici définie par un large consensus avec la profession agricole a masqué aux chercheurs la perception des ruptures sociales. La vraie question est désormais la suivante : comment cette discipline peut-elle tenir compte des aspects sociaux sans perdre sa nature scientifique. Recherche-action diront certains, mais n'est-ce pas quelque peu antinomique ? Le défi à relever par les agronomes va donc consister à dégager des règles censées rester immuables, même en situation d'incertitude et à établir au sein des institutions des principes de gouvernance qui assureront leur évolution tout en répondant à la demande sociale.

Société, éducation, économie, environnement sont aujourd'hui encore au coeur de la réflexion politique sur l'agronomie remarque Michel Cointat (ancien ministre de l'Agriculture). Il montre aussi combien cet effort de mémoire mérite une profonde attention à l'aide de trois exemples, ceux de Mathieu de Dombasle, de François-Antoine Rauch (qui revendique l'harmonie hydro-végétale et la régénération de la nature végétale pour concevoir un plan d'amé-

nagement rural basé sur des plantations raisonnées) et de Michel Adanson, un pionnier bien peu connu, sauf de quelques initiés.

Christian Feller (IRD Montpellier) insiste sur l'importance essentielle que peut revêtir le retour aux écrits originaux. Menant une véritable enquête policière au sujet du fameux céramiste Bernard Palissy, dont on a fait à tort un « précurseur génial » de la théorie minérale de la nutrition des plantes de Liebig, il démontre comment des générations d'historiens de l'agronomie et de la science du sol ont, à partir de la fin du 19e siècle, sorti le mot « sel » de son contexte du 16e siècle pour lui attribuer *a posteriori* une signification moderne dans l'œuvre du grand céramiste. Une lecture objective des œuvres complètes de Palissy – restées accessibles à toutes les époques – au lieu d'un chapelet de citations d'historiens précédents, aurait pu éviter de fabriquer à l'agronomie un précurseur génial, ce qu'il fut effectivement, mais dans d'autres domaines comme la géologie, la paléontologie, voire la communication scientifique !

Grâce à des expériences appropriées, la physiologie est susceptible de faire comprendre certaines lois fondamentales à l'agronome comme le démontre Pierre Cruiziat (Inra Clermont Ferrand). Traitant de la montée de la sève dans l'arbre, il souligne le rôle fondateur de Stephen Hales, un disciple de Newton qui va mesurer et peser ce que la plante absorbe ou ce qu'elle transpire sur la base d'un modèle de circulation qui peut s'inverser et dépend des facteurs climatiques. L'élaboration d'une loi plus générale sur la circulation de la sève devra cependant attendre Henry Dixon, lequel montrera qu'à l'intérieur des végétaux, l'eau est sous une tension négative élevée, parfaitement mesurable à l'aide d'une chambre à pression. L'importance de la longue durée dans la formalisation des lois de la physiologie et la grande difficulté de l'agronome à porter un regard historique sur l'évolution de ses propres concepts sont ainsi clairement mises en évidence. Le dialogue entre les deux champs disciplinaires relève donc bien de l'incontournable.

La périodisation doit toutefois aussi être appréhendée sur la très longue durée, s'agissant notamment de l'amélioration des plantes. Comme le relève Henri Feyt (Cirad Montpellier), la sélection végétale a commencé, voici quelques milliers d'années, avec le phénomène de la domestication, mais c'est au 18e siècle pour les plantes à multiplication végétative, au 19e siècle seulement pour les autogames

qu'apparaîtront sélectionneurs et producteurs de plants et de semences. La reconnaissance des droits d'obtention dans un cadre international favorise, certes, le développement d'entreprises privées, alors que les biotechnologies et les revendications des pays du sud soulèvent le problème de la légitimité des droits de propriété sur le vivant. En ce sens, la Conférence de Rio (1992) a coïncidé avec une profonde rupture dans les mentalités collectives à l'échelle mondiale. Des questions fondamentales se posent ainsi : les sciences sont-elles autonomes, doivent-elles revendiquer une utilité pratique, sont-elles conformes à une morale ou à une éthique ?

Un dernier exemple va montrer combien peuvent différer les chemins empruntés par le Nord et le Sud : contractualisation d'un côté, libéralisation de l'autre. Dans les deux cas d'ailleurs les agriculteurs deviennent acteurs de plein exercice de la recherche agronomique. La libéralisation de la production cotonnière est l'exemple récent qu'ont choisi Pascal Clouvel (Cirad Montpellier) et ses collaborateurs pour démontrer à quel point la dimension territoriale est déterminante. En réalité, il conviendrait plutôt de parler ici d'approche agronomique régionale car elle s'applique à l'ensemble des États de l'Afrique de l'Ouest et du Centre, où les contraintes économico-politiques sont déterminantes. La politique de libéralisation du début des années 1990 a fait voler en éclat les filières traditionnelles de production, constituées par des sociétés regroupant l'ensemble des professionnels, des organismes de crédit et de développement agricole pour favoriser la pluralité des opérateurs économiques au premier rang desquels figurent dorénavant les organisations paysannes partenaires d'une recherche participative.

Diversité de l'agronomie à travers les nations

Mark Overton (université d'Exeter) démontre de manière très convaincante comment l'utilisation des concepts agronomiques de balance nutritionnelle peut contribuer à la compréhension de deux changements majeurs qui sont intervenus dans les systèmes agraires de l'Angleterre. L'épuisement des sols au cours de la période médiévale peut ainsi notamment s'expliquer par l'analyse des entrées et sorties de N, P et K sur un exemple représentatif comme

le Manoir de Cuxham pour la période 1320-1340, alors que l'étude approfondie sur la longue durée (1250-1854) des ressources en azote, puis l'introduction des légumineuses et de nouvelles rotations à partir de la fin du 18e siècle renforce l'idée qu'une révolution agricole était très improbable au 17e siècle.

L'agronomie émerge donc avec la modernité et le développement des sciences et de leurs institutions d'enseignement et de recherche. De Saussure est l'exemple même d'une rationalité profondément marquée par les nouvelles exigences de la mesure et le dépouillement du verbe : on ne peut plus concevoir de science sans sa propre rationalité. L'aube du 19e siècle a aussi disposé d'un maître, à savoir Albrecht-Daniel Thaer (1752-1828) pour qui Martin Frielinghaus et Claus Dalchow (Musée Thaer, Möglin) tiennent à rappeler que 2004 était une date anniversaire puisque sollicité par le Roi de Prusse et voulant échapper à l'occupation napoléonienne, Thaer quitte Celle pour Möglin près de Berlin en octobre 1804. Il y ouvrira en 1806 un institut agricole qui fonctionnera comme une véritable académie de formation jusqu'à sa fermeture survenue en 1862. Il deviendra lui-même le premier professeur d'économie rurale à la toute nouvelle université de Berlin fondée par Humboldt. Sa carrière magistrale et ses *Principes Raisonnés d'Agriculture* vont fonder l'agronomie moderne. Thaer présidera aussi à la réforme agraire en Prusse qui comprendra réformes administratives, aménagement de l'espace rural, des pratiques agricoles et introduction de nouvelles rotations de cultures. Tout au long de la première moitié du 19e siècle, les principes de Thaer vont séduire Tessier, de Dombasle et Gasparin et influencer les agronomes français.

Deux cents ans après la parution de l'œuvre fondatrice de Nicolas-Théodore de Saussure (1804), il était devenu urgent de reconnaître objectivement la dette de la communauté scientifique à son égard et plus particulièrement vis-à-vis de sa contribution à l'évolution de la méthode expérimentale. La présentation de Jean-Daniel Candaux (Bibliothèque publique et universitaire de Genève) permet de mieux comprendre son contexte familial et de situer le personnage dans son illustre lignée. Il en ressort aussi que l'auteur de cette oeuvre unique et fondatrice est demeuré fort peu étudié jusqu'ici, alors que diverses archives recèlent encore beaucoup de notes ignorées mais d'un grand intérêt potentiel s'agissant par exemple de sa découverte

de Paris ou surtout des manuscrits qui accompagnent la publication de ses « Recherches ».

Patrick Bungener (Conservatoire et jardin botaniques de Genève) souligne combien les efforts des botanistes genevois ont en permanence été tournés vers l'utilité de leur discipline au service du développement agricole, et ce dès la fin du 18e siècle Une telle discipline peut-elle se constituer en science autonome développant la connaissance des plantes afin de mieux comprendre le vivant ? De ce débat émergera le concept de physiologie végétale, alliance intime de physique et d'agriculture comme l'a rappelé de Candolle.

Ces préoccupations vont se traduire au début du 19e siècle par des volontés d'ordre social, didactique, opérationnel et même déjà environnemental. D'après Thomas Fouilleron (université Montpellier-3), c'est bien de volonté sociale qu'il s'est agi pour les princes Honoré III à Honoré V de Monaco, qui appliquent les préceptes des ouvrages agronomiques anglais dans leur recherche d'une diversification et d'un développement des ressources à des fins plutôt paternalistes qui ouvrent néanmoins la voie à une certaine forme de progrès.

Une forme de volonté opérationnelle pourrait bien, selon Jean-Pascal Simonin et François Vatin (universités d'Angers et de Paris-10), être illustrée par la pensée agronomique de Briaune. Dans ses publications, cet agronome économiste adopte en effet une vision pragmatique selon laquelle il s'agit moins d'obéir aux théories générales que de s'adapter aux situations locales et d'en expliciter les profits éventuels. À contre-courant de son époque, il défend ainsi les pâturages permanents comme un système optimal permettant de répondre aux contraintes géologiques, climatiques et économiques.

Une volonté très didactique en revanche est présente selon Fabien Knittel (université de Nancy) chez Mathieu de Dombasle. Crédité de l'invention d'une charrue sans avant-train qui l'a rendu célèbre, de Dombasle va en fait analyser les avantages de son innovation en termes d'économie de traction animale et de main d'oeuvre et montrer que toute innovation exige aussi un apprentissage technique. Grand propagateur d'idées, il va assurer leur diffusion par les « Annales », médiatiser son innovation technique à travers des concours de charrues et développer la fabrication en série d'instruments aratoires et l'enseignement dans un institut agricole.

Construction des paysages et agronomie

La question se trouve aujourd'hui posée de la définition d'un objet qui soit commun aux mondes académique et politique, aux sociétés rurales et urbaines, aux historiens et aux agronomes. Naturellement accessibles au regard de chacun, pays et paysage représentent bien de tels objets, mais qu'en est-il de leur durabilité et quelles traces de la longue durée laissent-ils transparaître ? Parallèlement aux sources écrites, Michèle Brunet (École française d'Athènes) a examiné l'archéologie du paysage de Délos, une île des Cyclades célèbre en dépit de sa très petite taille. À travers les permanences d'un système de production agro-pastorale, l'histoire d'un paysage agraire peut ainsi s'esquisser sur deux millénaires grâce aux marques d'enclos ou aux divers dispositifs, parfois encore fonctionnels, destinés à la collecte de l'eau ou à l'irrigation.

Si certaines cicatrices sont encore bien visibles dans le paysage de Délos, il ne reste guère de témoignages iconographiques, inscriptions hiéroglyphiques et macro-restes végétaux pour l'Égypte ancienne. La réflexion de Catherine Chadefaud (Paris) y a porté sur l'anthropisation du paysage, qui se structure progressivement autour des crues du Nil, par l'assèchement de marais, l'aménagement de vergers, de jardins, ou de plantations sacrées dans diverses provinces.

L'exemple du transfert de la culture phénicicole des oasis du Maghreb vers la Nouvelle-Calédonie présenté par Mélica Ouennoughi, (université Paris-8) est plus déroutant pour l'historien et l'agronome. Certaines variétés ont ainsi été transférées vers les antipodes où elles ont permis aux migrants de reconstituer un paysage et une production, de maintenir un mode de vie autour duquel vie sociale et religion s'organisent bien loin de leur contexte d'origine.

Une approche historique permet de mettre en évidence le fait que le paysage est toujours le résultat d'un projet, qu'il soit technique, politique ou culturel, car il existe une pensée paysagère agronomique et paysanne affirme Régis Ambroise (ministère de l'Agriculture). La pensée médiévale cistercienne a élaboré des principes agronomiques et des modes d'organisation du territoire qui ont influencé l'Europe entière. La Renaissance italienne et sa peinture ont décrit une politique de l'aménagement du territoire aux alentours des villes dans le cadre de laquelle il s'agit, certes, d'améliorer la production mais

aussi d'ordonner le paysage à la manière des grands architectes. Le 19e siècle paysagiste voit s'associer agronomes et peintres qui revendiquent l'harmonie du paysage comme reflétant une certaine forme d'harmonie sociale. Grâce à des aménagements reposant sur l'idée qu'il doit exister une relation entre le beau et le bon, les paysages ruraux encore déconsidérés par Young au 18e siècle sont devenus le jardin de l'Europe un siècle plus tard.

C'est bien dans ce contexte que se pense la politique agricole commune de l'Europe et préserver le tissu territorial constitue l'enjeu de la contractualisation qui est à la base de cette multifonctionnalité. Or, soulignant l'ignorance antérieure des agronomes à propos des fonctions des acteurs agricoles, Jean Pluvinage (Inra Montpellier) et Jean-Luc Mayaud (université Lyon-2) soutiennent l'hypothèse que la petite exploitation rurale du 19e siècle était, en fait, déjà multifonctionnelle.

Autrement plus sophistiquée est l'approche qu'ont adoptée Pascal Marty (CNRS/Cefe Montpellier) et ses collaborateurs, lesquels appliquent aux Grands Causses du sud de la France, désormais considérés comme des éléments faisant partie de notre patrimoine, une double grille de lecture, culturelle et écologique. Analysés en termes de dynamique phytosociologique entre le 18e siècle et nos jours, ces paysages démontrent en effet que, bien loin d'être stables, ils subissent en réalité un processus de transformation beaucoup plus rapide qu'on ne le soupçonne, évoluant, à partir des milieux ouverts traditionnellement reconnus vers des espaces à dominante forestière tels qu'entend apparemment les promouvoir une agriculture désormais mondialisée.

Questions sur l'avenir de l'agronomie

En dépit de toutes les incertitudes qui pèsent sur la démarche épistémologique comme sur celle de gouvernance, il n'en reste pas moins que les évolutions exercent des contraintes immédiates qui appellent une prise de risque. Dans une contribution conclusive, Etienne Landais (directeur de l'Ensa Montpellier) et ses deux co-auteurs affichent quelques repères pour comprendre la situation actuelle de l'enseignement de l'agronomie dans son contexte européen. À côté du pôle

parisien, le pôle montpelliérain se trouve dans un contexte favorable du fait de la multiplicité des institutions basées à Montpellier. La discipline agronomique, au sens restreint du terme ou du territoire, science de l'agriculture au sens de Gasparin, y est représentée dans pas moins de 11 unités, avec 130 cadres scientifiques, soit 7 % du total. Les disciplines connexes, ou accessoires pour reprendre le qualificatif du 19e siècle, des biotechnologies aux techniques de traçabilité en passant pas la gestion des écosystèmes naturels ou des filières agricoles, concentrent l'essentiel des forces dans leur déclinaison large, avec 56 unités dont 90 % de cadres. Dès lors, l'enjeu majeur va consister à dynamiser les interfaces, la discipline agronomique qui doit devenir centrale et les disciplines connexes. L'envergure du pôle montpelliérain symbolisé par Agropolis est de taille européenne, ce qui le conduit à être attentif à la compétition internationale. En revanche, si la recherche est très largement représentée, la formation, affaiblie par la dispersion, y fait figure de parent pauvre. L'objectif actuel vise par conséquent au resserrement d'un dispositif qui devrait aboutir dès 2006 à une première au niveau national : la création d'une faculté d'agronomie à Montpellier.

Lancés dans un véritable plaidoyer en faveur d'une approche enfin écologique dans le champ agronomique, Paul Robin et Jean-Paul Aeschlimann identifient les trois défis majeurs qu'il s'agira de relever ici. Le premier défi est de nature objective est consiste à se donner les moyens de rapprocher enfin agronomie et écologie afin d'appréhender l'état physique réel de notre planète avec précision, d'en mesurer et d'en répartir ensuite les ressources avec exactitude. Le deuxième défi est d'ordre très subjectif et tient à l'exigence du développement du principe de responsabilité et plus spécifiquement d'une éthique de la responsabilité chez tous les acteurs de la filière, à la lumière des constats accablants dressés par Hans Jonas. Quant au troisième défi, il est de nature beaucoup plus intime puisqu'il relève de la conscience individuelle. S'appuyant sur les écrits prophétiques d'Aldo Leopold, les auteurs en appellent à l'émergence, chez chacun d'entre nous, d'une véritable conscience écologique, d'une conscience susceptible de prendre en compte la santé de la terre, c'est-à-dire la capacité de celle-ci à se renouveler elle-même.

Paul Robin
Jean-Paul Aeschlimann

Histoires et agronomies : problématique et concepts

> « Toute production de sens avoue un événement qui est arrivé et qui l'a permise. Même les sciences exactes sont amenées à exhumer leur rapport à une histoire, c'est-à-dire le problème de la relation entre leur discours et ce qu'il implique sans le dire – entre une cohérence et une genèse. (…) L'activité qui produit du sens et qui instaure une intelligibilité du passé est aussi le symptôme d'une activité subie, le résultat d'événements et de structurations qu'elle change en objets pensables, la représentation d'une genèse organisatrice qui lui échappe. (…)
>
> Le discours historique explicite une identité sociale non pas en tant qu'elle est « donnée » ou stable, mais en tant qu'elle se différencie d'une époque antérieure ou d'une autre société. »
>
> (Michel de Certeau, *L'Ecriture de l'Histoire* (1975), 2002, éditions Gallimard FolioHistoire, pp. 69, 70, 72, Chapitre 1. Faire de l'histoire, problèmes de méthode et problèmes de sens)

Qu'elle soit individuelle ou collective, littéraire ou scientifique, sociale ou politique, toute activité quotidienne montre assez combien pratique, engagement, ou discours sont tributaires de la transmission d'un héritage, transmission secrète ou affichée, mythique ou physique, orale ou écrite. Et hériter d'un clan, d'un territoire, d'une culture, c'est aussi vivre l'état présent d'une genèse toujours en cours qui tisse une identité au milieu de la multitude. C'est devenir acteur d'une histoire. L'absence d'héritage, tout comme l'incapacité à en discerner les fils ne sont-ils pas des sources infinies de frustration ? Accueillir un héritage pour en discerner les richesses, tenter d'en dépasser les limites actuelles n'invite-il pas à participer à une nouvelle genèse ? Encore faut-il saisir le sens de l'œuvre pour être à même d'en choisir les fils et d'en enrichir la palette. Car c'est de la symbiose entre l'œil sur la trame et ses limites et la main sur la navette et ses exigences, que surgit la création. Du dialogue entre un « lire » et un « produire » peut émerger une conscience du temps. Alors se déploieront des représentations qui vont prendre corps et sens à travers des gestes.

Inviter à une symbiose entre histoires et agronomies implique de penser le temps au travers des représentations et des gestes respectifs propres à ces deux champs. Identifier des sources et des faits, les

interpréter, les mettre en récit sont les « travaux des jours » qui constituent l'œuvre historienne. Mais selon quels codes participent-ils au développement d'une œuvre commune (Gavignaud-Fontaine) ? Questionner les pratiques et les innovations pour transmettre aux acteurs de la terre les fruits des progrès du savoir, voilà la mission de l'agronome qui habite son quotidien. Mais qu'en est-il de nos mémoires et de nos mythes face aux changements (Robin) ? Caractériser les champs scientifiques et leurs limites, les évolutions techniques et leurs ruptures dans la longue durée, c'est faire là œuvre de lisibilité. Mais en quoi consistent les fonctions structurantes des acteurs et des institutions (Denis) ? Discerner les antiques traditions et leur étroite imbrication dans la création d'une rationalité moderne à vocation universelle et opératoire est la tâche du philosophe. Mais qu'en est-il de ces influences obscures dont la réapparition récurrente dans le discours contemporain ne cesse de nous surprendre (Mazauric) ? Voilà bien quatre espaces d'exploration conceptuelle qu'il s'agit d'inscrire comme autant de préliminaires au tissage de la symbiose.

Le point de vue d'une historienne

Geneviève Gavignaud-Fontaine

Les historiens ruralistes ont ponctué leur parcours de jalons à l'intersection des sciences humaines, sociales et économiques ; ils ont particulièrement privilégié le dialogue avec les agronomes, et ils sont heureux de le poursuivre aujourd'hui.

Un dialogue qui ne saurait encourager à un quelconque impérialisme de l'une des disciplines sur l'autre : chacune se présente dans sa spécificité, avec les champs d'études et les méthodes qui lui sont habituels. Aucun véritable dialogue ne se réduit cependant à un seul échange de courtoisie ; celui qui se poursuit aujourd'hui peut contribuer à élargir les horizons pour tous, historiens et agronomes en chantiers d'études sur la même ruralité agricole.

Ainsi sont-ils invités à réfléchir, ensemble, sur l'interaction des deux disciplines – histoire et agronomie –, et à décider sur quelles bases ils peuvent cheminer ensemble. Surtout s'ils entendent dépasser le seul fait de mettre les actions sur le terrain au compte des agronomes, et la mémoire desdites actions au compte des historiens. Le débat tournerait court s'il n'était canalisé en termes de « continuité » et « ruptures », thématique qui permet de poursuivre le dialogue en termes de « durabilité ».

Paul Robin dira ci-après, en tant qu'agronome, sa façon d'analyser le débat ainsi ouvert ; il m'appartient de le faire en qualité d'historienne. Dans cette mission, ô combien délicate, s'impose d'abord la présentation de quelques-uns des concepts fondateurs de la méthode historique – en tout cas ceux pratiqués par l'auteur de ces lignes ; ensuite, il convient de comprendre dans quelle mesure pourrait se prolonger un début de cheminement commun.

Les fondamentaux de l'historien ruraliste

D'abord précisons le rôle de l'historien, tel qu'il semble largement partagé par la profession : observer, classer, analyser des faits authentiques, attestés par les documents, afin de rendre intelligible, pour le transmettre, le passé. C'est-à-dire, pour le moins, rendre à la société la mémoire de son passé. Rôle qui peut être complété par une réflexion sur ce qui, de l'expérience des hommes, peut éclairer leur avenir. Spécialiste du vécu, attentif aux concordances, interactions et ruptures saisissables à la seule échelle du temps long, l'historien relie alors le passé au présent.

C'est, en vérité, tout un programme que celui de la science historique ainsi conçue comme centrée sur la vaste réalité, passée et présente. Pour s'efforcer de le remplir, les praticiens ont à leur disposition plusieurs outils ; les générations précédentes les ont forgés en liens plus ou moins serrés avec les recommandations faites par l'école des Annales[1]. Celles-ci sont bien connues, rappelons-les succinctement :
– recours à la longue durée ;
– prise en compte des masses populaires (plus, il est vrai, en tant que masses que somme d'individualités) ;
– pluridisciplinarité ;
– intérêt porté aux faits économiques en particulier, et aux faits en général, qu'ils quantifient volontiers.

La méthode est apte à saisir le « fait global », et à supporter des adaptations, à condition de respecter l'attention à porter « au social » dans « le temps long ». Rien ne s'oppose, en outre, à ce que la « masse » soit considérée comme somme d'individus ou de personnes.

[1] Lucien Febvre et Marc Bloch fondent, en 1929, la revue *Annales d'Histoire économique et sociale* ; cf. Geneviève Gavignaud-Fontaine, « La méthode historique des Annales à l'épreuve des sociétés rurales contemporaines », *in* : Charles Olivier Carbonell, *Une passion pour l'histoire*, Toulouse, Privat, 2002, pp. 183-196.

Le poids de la société… et de l'homme

L'historien est donc invité à faire intervenir les diverses disciplines de l'existence en général : sciences de la terre, de l'homme, de la société (économie et politique incluses) sont mises à contribution. Cependant, les divers recours à la géographie, démographie, économie, agronomie, sociologie, psychologie, politique, philosophie... ne se font pas sans adaptations spécifiques.

Ainsi, lorsqu'il fait de « l'histoire économique », l'historien n'agit pas en économiste[2], mais en praticien de la société conscient de l'importance de l'économie : ce qui l'intéresse au premier chef, ce sont les hommes, les sociétés qu'ils constituent, lesquelles s'inscrivent, avec leur fonctionnement économique, dans le temps, comme en témoignent les thèses d'histoire rurale faites dans la mouvance de ladite école.

Celles-ci se sont montrées, au fil des ans, plus ou moins attentives à la masse, et donc plus ou moins soucieuse de chaque homme en particulier. Le fait de prendre en compte sur le terrain, soit le passé ou le devenir d'hommes et de femmes précis et précieux – les personnes –, soit celui d'individus anonymes fondus dans « la masse », introduit une différence de taille pour distinguer des travaux d'inspiration socialiste[3] ceux qui relèvent d'une orientation personnaliste[4]. Ceux qui optent pour la prise en compte des seuls « individus », autonomes, expriment plus spécifiquement une conception libérale (dite aussi néo, voire ultra-libérale) de l'économie[5].

---

[2] Ce qui peut leur être reproché. L'influence de la *New economic history* a peu marqué la recherche historique française.

[3] Conception sociologique selon laquelle la société est un agrégat d'hommes constitués en classes, aux intérêts nettement désignés, et communs à l'ensemble des groupes respectifs.

[4] Conception selon laquelle l'homme est antérieur à la société, et doté d'une valeur unique qui en fait une personne. Cf. la philosophie personnaliste de Mounier.

[5] Conception qui fait de l'homme un rouage de l'économie mise au service des plus performants.

Nonobstant ces divergences, dont il faut convenir qu'elles sont de taille à nuancer l'influence d'une école, les historiens ruralistes sont nombreux à inscrire leur recherche dans une longue durée, parfois multiséculaire, de façon à disposer d'éléments de référence dans la continuité, et faire ressortir avec le plus de relief possible les ruptures qui l'affectent.

La force du temps

L'enseignement de Fernand Braudel[6] s'est révélé particulièrement fructueux en la matière ; la mise en perspective d'une temporalité à trois vitesses a permis :
– de maintenir l'attention sur le temps individuel, mesurable à l'aune d'une génération et de ses conjonctures ;
– de dégager la force du temps social, celui des civilisations et de leurs structures à longue respiration ;
– sans perdre de vue le temps des réalités géographiques, plus lentes à se mouvoir.

L'historien dispose, de la sorte, d'un instrument de mesure pour avancer dans sa recherche : le « temps long », « longue durée » ou « continuité historique ». Le temps, dont l'histoire est indissociable, confirme, ou infirme, l'efficacité des orientations et actions mises en œuvre pour corriger les conjonctures (temps court), les structures (temps long).

Dire que l'historien inscrit l'homme, et les sociétés qu'il forme, dans le temps, conduit à souligner une forte différence avec ceux qui l'inscrivent sur l'espace en général, et le seul espace économique en particulier.

Car le temps écoulé éclaire les résultats du cheminement de l'homme sur terre, avec référence à la valeur de l'expérience ; de même, l'historicité[7] d'un projet temporel de société autorise à en

[6] Fernand Braudel, 1902-1985; historien, professeur au Collège de France, directeur d'Etude H.E.S.S., Maison des Sciences de l'Homme. Cf. son abondante bibliographie.

[7] Caractère de ce qui est attesté par l'histoire. N'est synonyme ni « d'historisme » (considération de l'homme en tant que développement historique), ni « d'historicisme » (recherche de l'explication d'un phénomène à partir de sa place dans l'histoire).

mesurer les effets *a posteriori*. En conséquence, la méthode historique contrevient à l'examen d'un parcours de laboratoire, à l'analyse d'un présent sans passé ; elle incite à retenir du vécu ce qui a fait ses preuves : en somme, un plaidoyer pour une « pédagogie du progrès »[8].

Et ce n'est pas tout. La force de la logique temporelle sous-tend la logique rationnelle.

La logique des concordances

Autrement dit, la prise en compte de la durée empêche de pouvoir dérouler constats et bilans, sans être attentifs aux éventuelles contradictions que ces derniers sont susceptibles d'introduire dans le raisonnement ; de même, le suivi de la continuité historique permet-il à l'historien d'éviter de réduire tout réalisme factuel à la seule empirie.

À partir des faits réels et attestés, mis en série, soumis à l'épreuve du temps, émerge une logique évolutive, non des théories spéculatives. Et sont spéculatives les théories qui, même échafaudées sur du concret, perdent rapidement tout contact avec la réalité. Maintenir la force du vécu dans la pensée conduit à garder quelque distance avec un raisonnement trop mathématique, si excellent soit-il dans l'absolu, et sans aucun doute efficace en d'autres domaines, mais pas toujours conforme aux sujets des sciences humaines[9].

Les historiens n'en oublient pas pour autant de compter sur le terrain ; ils mesurent avec bonheur les effets sociaux des actions des agronomes, praticiens de l'exploitation rationnelle de la terre : la domination sur la nature, l'utilité de la technique, le souci de l'accroissement des denrées alimentaires, la formation et la diffusion d'un savoir ont porté, ici et là, d'heureux résultats.

Chacun sait qu'une saine nourriture favorise la régression des maladies et de la mortalité ; mais nul n'ignore plus que si priment les intérêts des marchés en vue de l'accumulation de richesses, qu'elle soit nationale ou monopolistique, les intérêts financiers

[8] H. Puel, *L'Economie au service de l'éthique*, Paris, Cujas, 1989, p. 120.

[9] « Ni quantophrénie, ni quantophobie » conseillait Jean Bouvier à ses élèves.

passent avant ceux des populations locales. Or ce sont elles que les historiens gardent en ligne de mire, quoi qu'il arrive. Il advient même que leurs intérêts soient reconnus supérieurs aux autres considérations.

Le décor est planté : l'homme occupe le centre de la scène historique, les faits concrets ne quittent pas la pensée de l'historien qui les met en série pour les dérouler dans le temps. Les faits sont têtus, ils ne supportent d'être ni gommés ni contournés, car leurs conséquences, elles, éclatent de plein fouet, comme pour mieux dérouter ceux qui en ont minimisé les causes. Avec des effets humains plus ou moins désastreux.

Du bon usage de la pluridisciplinarité

Chaque science a longtemps cheminé selon son propre rythme.

Pour chacune des sciences, le paradigme de base, ou matrice du savoir organisé, fournit, c'est une évidence épistémologique, l'armature conceptuelle, et détermine la problématique. L'émergence de faits nouveaux dans l'observation, de références nouvelles dans l'analyse, est en mesure, pour toutes disciplines confondues, de remettre en cause un savoir considéré comme acquis, voire doté d'une scientificité croissante.

Encore faut-il préciser qu'il ne s'agit pas seulement de doutes, de tâtonnements, ni de décalages, toutes choses communes dans la démarche intellectuelle. Il est ici question d'interrogations fondamentales – paradigmatiques – susceptibles de modifier les bases mêmes du savoir promu. De « crise ».

C'est ici qu'intervient le terme de « rupture », consécutive à la crise. Parler de rupture ne signifie pas faire seulement référence au changement qu'implique toute nouveauté technique ou scientifique ; cela impose d'intégrer le bouleversement que ne manque pas d'impliquer toute nouvelle référence de savoir.

L'impact des ruptures

Ainsi la mutation qui s'opéra en France, au 18e siècle, fut-elle de taille à révolutionner les comportements intellectuels.

Le mouvement physiocratique l'illustre, avec l'impact qui fut le sien sur l'économie politique classique : il conduisit le docteur Quesnay[10] à faire de l'économique une branche autonome des autres catégories de l'existence sociale. Il appartint à Adam Smith, Stuart Mill[11] de renforcer la spécificité économique, tandis que François de Neufchâteau faisait l'éloge d'Olivier de Serres, comme pour mieux distinguer la pensée agronomique de la pensée économique.

Georges Lefebvre a mesuré l'ampleur de la nouvelle orientation : « à la préoccupation de la destinée eschatologique du genre humain […] les agronomes ont substitué, comme préoccupation essentielle, celle du monde vivant tel qu'il existe, c'est-à-dire l'aménagement de la terre au profit de l'homme et bien souvent, je le reconnais, ils ont mêlé au désir de connaître et de la dominer, celui d'en jouir »[12].

L'alliance très tôt conclue, plus ou moins effective, entre économistes et agronomes[13] mit un terme à trop d'hédonisme : les hommes

---

[10] Avec lui, Dupont de Nemours, Gournay, Turgot, Say… fondent leur pensée sur le règne de la nature et de son « harmonie universelle »; les rapports économiques sont pris pour des relations naturelles entre les hommes. L'agriculture constitue la source première de richesses ; la libération des forces qui l'enserrent devrait permettre d'en démultiplier la quantité, pour le plus grand intérêt de chacun. En Angleterre, Adam Smith ouvre la liste des économistes « classiques ».

[11] Auteurs, respectivement de *Essai sur la nature et la cause de la richesse des nations*, 1776 et *Principes d'Economie politique,* 1848.

[12] Georges Lefebvre, *La Naissance de l'historien moderne,* Paris, Flammarion, Nouvelle Bibliothèque Scientifique, 1971, p. 52.

[13] L'Abbé Rozier accole « économique » à son « Cours complet d'agriculture théorique, pratique, économique » (Rééd. 1805) ; Chaptal traite de « l'Industrie agricole » dans *L'Industrie française* (1819*)* ; de Gasparin (1829-1841), Briaune (1857) et de Lavergne (1860) traitent d'« économie rurale » dans leurs ouvrages ou leurs cours. La référence à Gay-Lussac, Boussingault, Liebig fait ressortir des préoccupations sans doute autres qu'économiques, et notamment écologiques. Le lecteur trouvera dans les pages suivantes matière à compléter ces remarques.

politiques des temps modernes basaient la sécurité alimentaire sur la quantité des produits disponibles sur les marchés. La recherche d'une productivité toujours croissante rendit illimité le rôle dévolu à la technique ; l'agronome avait, plus que jamais, mission d'éduquer les agriculteurs en ce sens[14]. Une façon pour l'agronomie de resserrer les liens avec l'économie, tandis que les esprits les plus calculateurs s'efforçaient de réduire progressivement l'homme à une simple capacité d'intérêt matériel.

La réflexion et la discussion peaufineront, au gré de communications à venir, les programmes dressés contre la science économique dite « classique »[15], qu'il soient d'inspiration socialiste[16], alternative[17], ou autre.

Le modèle fondé sur le libre équilibre des marchés, avec promesse de la satisfaction des besoins de chacun, s'est, en effet, vu contrarié par trop de distorsions entre, d'une part, l'harmonie théorique des conclusions et, d'autre part, le violent réalisme de certains faits de société.

Lorsqu'ils sont contredits par les faits, les paradigmes de référence font nécessairement subir quelques contradictions à l'exposé « scientifique » des chercheurs, même s'il n'est pas toujours aisé de le reconnaître. Certes, aucune science ne saurait se réduire à l'observation des faits bruts; mais elle ne saurait, non plus, trop longtemps les minimiser.

Pas plus qu'il ne serait contestable de mettre en évidence les adaptations de terrain : ici, se sont amplifiées des demandes de procédures collectives destinées à mettre plus de justice dans la répartition des ressources ; là, des projets politiques, établis sur des quêtes de

---

[14] Nicolas Tiquet, *Le rôle économique du professeur d'agriculture Marres, dans l'Aveyron*, mémoire de maîtrise, histoire contemporaine, université Montpellier-3, 2003.

[15] Ou encore orthodoxe, néolibérale, ultralibérale, voire turbolibérale.

[16] Entendu ici au sens politique du terme, avec, pour axes principaux, la lutte des classes et la négation du droit de propriété privée.

[17] Dans les années 1970 se développe, aux États-Unis, une « économie politique radicale » soucieuse de frayer une nouvelle voie. Ailleurs dans le monde se multiplient les mouvements altermondialistes.

mieux-être, incitent à mettre l'économie au service de la société, et celle-ci au service de chacun de ses membres, tous égaux en droits. La science économique perdrait-elle de sa légitimité à changer, à elle seule, le monde ? La liberté économique serait-elle viable sans justice sociale ?

Renouvellements méthodologiques et épistémologiques

Autant dire que la prise en compte d'une « crise » est lourde de potentielle « rupture » dans la communauté scientifique. Les historiens ruralistes en ont fait l'expérience, à deux reprises au moins[18]. Certains d'entre eux s'étaient déjà engagés sur des pistes pionnières[19], pour un parcours qui peut autoriser quelques remarques.

La première est d'ordre méthodologique, la seconde relève de l'épistémologie.

Si l'accord paradigmatique entretient une situation intellectuellement confortable, riche d'un langage commun et de communications aisées, l'irruption de nouveaux faits, l'impossibilité de les intégrer à l'analyse théorique en vigueur, fait courir le risque d'implosion méthodologique.

En effet, lorsque le raisonnement est bloqué, soit il suffit d'abandonner le fait qui pose problème – ce qui ne va pas sans poser de problème de conscience –, soit il convient d'introduire dans le processus scientifique de nouveaux critères d'analyse, de nouvelles procédures d'évaluation.

---

[18] D'une part, l'Association des ruralistes français, réunie à Gif-sur-Yvette en 1986, sous l'autorité du CNRS, fit l'amer constat d'*« une crise des études rurales »*. D'autre part, l'Association d'histoire des sociétés rurales organisa ses premières journées d'études nationales à Rennes, en 1994, sur le thème « L'histoire rurale en France : où en sommes-nous ? » Cf. *Histoire et Sociétés rurales,* n° 3, L'Histoire rurale en France, 1995.

[19] Cf. G. Gavignaud-Fontaine, *La Révolution rurale. Essai à partir du cas américain* (U.S.A), Le Coteau, Horvath, 1983. Idem, *La Révolution rurale dans la France contemporaine,* Paris, l'Harmattan, 1996.

Non sans prendre de précautions. La seule multiplication de recherches pratiques n'irait pas sans conséquences regrettables : l'éparpillement de la connaissance, la parcellisation du savoir, l'érudition réduite à elle-même, entretiendraient empirie locale et pragmatisme diffus, lesquels font perdre toute vue d'ensemble, et empêchent tout contrôle sur les conséquences des analyses trop isolées.

Une autre attitude consiste à élargir le champ épistémologique pour mieux cerner l'enjeu d'un « déblocage ».

C'est à ce carrefour que l'histoire peut se présenter, en complément et non en rivale de l'économie, riche d'une longue mémoire à mettre au service d'une réflexion constructive à partir des problèmes contemporains observés par bon nombre de praticiens des sociétés, quelle que soit leur formation scientifique d'origine.

Ainsi de nos jours assiste-t-on à la prise en compte de dimensions anthropologiques, historiques, culturelles, voire éthiques dans bon nombre de recherches en tous genres[20]. Et le savoir agronomique qui, comme toute science, progresse lorsque observation et théorie vont l'amble, sait, pour sa part, se montrer perméable à des concepts issus d'autres disciplines. Il l'a prouvé à maintes reprises.

Disposition d'esprit qui enrichit réciproquement la présente rencontre. Il serait regrettable que celle-ci se réduise pour les agronomes à la seule volonté de prendre en compte la périodisation des sciences économiques, en vue d'une histoire agronomique, si importante fût-elle.

Historiens et agronomes au service d'un développement raisonné

Car l'agronomie mérite davantage que d'être introduite au conservatoire de la science. Elle peut et doit contribuer au renforcement

[20] En 2002, le prix Nobel de l'Economie échoit à Vernon L. Smith et à Daniel Kahnman ; celui-ci se prononce en faveur d'une théorie économique nouvelle, plus ouverte que par le passé aux autres sciences sociales et humaines, plus sensibles aux dimensions sociales. En termes peu couverts, l'auteur conteste l'hypothèse de l'absolue virtuosité mathématique d'une théorie économique taillée à la mesure de l'individu, et d'une rationalité mise au service exclusif de son seul intérêt personnel. Un premier pas, certes encore timide, mais néanmoins suffisamment novateur en ce courant pour être mentionné.

d'un réel « développement durable », celui qui, aux antipodes des gabegies quantitativistes et des dégradations de milieux, est en mesure de contribuer au développement économique et matériel, social et culturel des peuples. Une étroite collaboration entre agro-environnementalistes (gestion des ressources à longue échelle), économistes (production des richesses pour satisfaire aux besoins actuels et futurs), historiens (durée des sociétés), et élargie à d'autres disciplines, semble indispensable à un développement raisonné à vocation universelle.

Une raison autre que celle qui échafaude des théories sur des fragments de constats, une raison qui prenne en compte, tant que faire se peut, les données naturelles dans leur ensemble, et avec les incidences humaines et sociales qui sont les leurs.

Encore faut-il, pour nourrir le dialogue, que l'historien ne se pose, en aucun cas, en « donneur de leçons » ; il connaît trop les limites des savoirs qu'il forge dans la douleur existentielle pour courir ce risque. Et il sait avoir tellement besoin des résultats des autres sciences, dont l'agronomie, que l'idée d'une stupide supériorité ne lui viendrait pas à l'esprit.

Du côté des agronomes, fort pourrait être le désir d'envisager une lecture des autres savoirs – ici de l'histoire – conformément aux certitudes acquises dans d'autres thématiques, voire d'interpréter les faits pour continuer à se donner bonne conscience. Fort aussi le souci de faire de la théorie que ne justifient pas les faits actuels, la loi des faits passés… sans le vérifier en profondeur ! Et forte encore pourrait être l'ambition de dénaturer l'agronomie, en délaissant la parcelle pour le territoire, et en faisant de l'agronome le chef d'orchestre de l'organisation terrienne. Il y rencontrerait d'autres prétentions, pour le moins aussi légitimes que les siennes.

Gageons qu'historiens et agronomes se garderont de ces quelques écueils respectifs.

Plus sobrement, d'aucuns, quelle que soit leur discipline, semblent prêts à introduire des notions dites d'éthique, telles la responsabilité des acteurs de la science, ou encore la valeur humaine de ses conclusions. C'est à un autre débat qu'il faut les convier, avec les philosophes. Ces derniers sont assurément disponibles. L'heure de la pluridisciplinarité a donc réellement sonné pour orienter les recherches en direction du fait complet, par delà lequel se profile l'homme tout entier.

Le point de vue d'un agronome

Paul Robin

Agronomie et agriculture : actualités

Entre production et protection

Le citoyen comme le consommateur interrogent les modes de production agricole. C'est aussi le cas de l'agronome qui, en outre, se demande comment se sont construits ses engagements. La dégradation quantitative ou qualitative des ressources en eau, l'altération de la fertilité du sol, la modification du paysage rural ou l'obligation de surveiller la qualité de la production alimentaire sont interprétées aujourd'hui comme des conséquences de l'intensification de l'agriculture. Les crises récentes sont dans toutes les mémoires. Les tensions sociales et politiques qui en découlent dans nos sociétés industrielles et urbaines révèlent les attentes contradictoires des différentes catégories d'acteurs opérant entre production et consommation. Elles révèlent aussi de fortes ambiguïtés individuelles quant au rapport à la nature. Jugements et initiatives sont partagés entre l'appel à la tradition rurale qui serait porteuse d'un héritage ordonné selon les équilibres de cette nature, et l'appel au progrès scientifique qui serait le levier incontournable pour affronter les nouveaux défis écologiques et démographiques. Attentes et ambiguïtés, jugements et initiatives interpellent ces pratiques agricoles. Celles-ci sont ainsi dénoncées ou revendiquées au nom des impacts réels qu'elles ont sur les ressources physiques ou biologiques du milieu, alors que sont caricaturées ou exaltées les contraintes, économiques, sociales,

politiques, qui ont vu naître ces pratiques agricoles. Elles interpellent aussi les fondements philosophiques des sciences de l'agronomie qui ont participé à la maîtrise progressive des facteurs de production mais ont omis, par urgence et ignorance à la fois, de prendre en compte les facteurs de pollution. Ces sciences, héritières de leur sœurs dites naturelles, n'ont-elles pas tout simplement distendu les liens qui les unissaient avec cette nature qu'elles avaient en charge d'explorer pour la rendre plus nourricière, provoquant en retour des positions radicales ? Dans un effort de lucidité, l'agronome, usager de ces sciences, n'est-il pas confronté à des questions tout aussi radicales sur l'engagement et la responsabilité de sa mission, sur le sens et l'histoire de sa discipline ?

Entre « chimique » et « biologique »

L'obligation faite par l'agriculture biologique, comme principe fondateur, d'exclure tout intrant issu de la synthèse chimique résulte bien d'un choix philosophique radical. Il s'agit d'affirmer le respect dû aux équilibres de la nature et, en même temps, de dénoncer la chimie, science expérimentale au service de l'industrie dominante, comme responsable des agressions de l'agriculture sur cette nature. Même si le simple citoyen n'est qu'un consommateur épisodique des produits labellisés « AB », la pensée commune leur accorde des vertus parmi lesquelles prédominent des arguments échappant à la rationalité scientifique habituelle. Ce refus fondateur soulève un certain nombre de questions quant à l'évolution des relations entre les disciplines scientifiques, les pratiques agricoles, les exigences socio-politiques, fussent-elles subjectives. Il rappelle que la relation de l'agriculteur et du consommateur à la nature à travers les aliments n'est pas réductible aux seuls éléments visibles ou quantifiables selon les canons institués par la philosophie expérimentale traditionnelle. Les sciences dominantes peuvent ainsi être vouées à l'anathème par une frange dénonciatrice des abus de la modernité. Aussi en conséquence, la société érige-t-elle dorénavant le principe de précaution en vertu cardinale. Faute d'une mémoire historique éclairée, ces jugements pèchent souvent par anachronisme ou/et par idéologie. Ils trahissent la difficulté du rapport au temps et à l'histoire dans une société où la formation des acteurs ignore bien souvent le

travail sur la mémoire comme révélateur d'une instabilité permanente des relations que l'homme entretient avec la terre nourricière, mais aussi et surtout avec ses congénères. L'agriculture chimique, née avec le 19e siècle, est aujourd'hui vilipendée par les médias comme le symbole d'une exploitation abusive des ressources et d'un mépris aveugle de l'environnement, alors que l'agriculture biologique est retenue officiellement par les commissions de l'agriculture et de l'environnement de l'Union européenne comme un modèle de référence, le pourcentage de la Surface Agricole Utile converti en « AB » constituant un indicateur pour évaluer le degré d'adoption par les pays partenaires des pratiques agricoles respectant cet environnement. Faute d'une remise en situation dans les contextes historiques, économiques, sociaux et culturels, ce sont les représentations les plus manichéennes qui dominent aujourd'hui la mentalité commune et entretiennent des caricatures dans les jugements réciproques. Un double exemple peut mettre en lumière l'étendue de ce questionnement et introduire aux motifs et propositions de ce colloque.

Entre 1804 et 2004

La naissance de la chimie agricole avec Justus Liebig appartient au mythe. La date de 1840 est indiscutée. Et pourtant, il s'avère que la position de Liebig n'est que l'aboutissement d'un débat sur la vieille question de l'humus, très vif depuis 1804 et la parution des *Recherches Chimiques sur la Végétation* de Nicolas-Théodore de Saussure. Celui-ci fournit alors la première vision synthétique de la nutrition carbonée, hydrique et minérale, des végétaux. Le carbone du végétal vient de l'atmosphère et non de l'humus, les minéraux du végétal viennent du sol et non de transmutations. Alors qu'il est la référence constante de Liebig, de Saussure et la date de 1804 sont largement oubliés des agronomes d'aujourd'hui. Mais cette année 1804 voit aussi l'arrivée en Prusse d'Albrecht Thaer et de son jeune compagnon chimiste Heinrich Einhof dont les travaux analytiques sur l'humus et la matière organique des sols vont conduire Liebig à faire de la pensée de Thaer, dominante pendant la première moitié du 19e siècle, une cible privilégiée. Le nom même de Thaer est un non-dit constant dans l'œuvre de Liebig ; il est très largement méconnu de la communauté agronomique contemporaine, tout

comme, *a fortiori* la date de 1804 qui lui est associée. Ces deux hommes, de Saussure et Thaer, ont donc joué des rôles antagoniques dans la pensée de Liebig.

Les détails de la naissance de l'agriculture biologique avec Albert Howard un siècle plus tard ne sont connus aujourd'hui que des adeptes ou des initiés. La date de 1940 demeure très confidentielle. Et pourtant, cette fondation sur le registre du pamphlet se fait par réaction contre Liebig et la chimie agricole. Appuyé sur une longue expérience des pratiques traditionnelles de recyclage des matières organiques, Howard critique Liebig – tout en ignorant de Saussure et Thaer – et revisite la théorie de l'humus. Les thèses de l'agriculture biologique d'aujourd'hui se situent dans la droite ligne de l'héritage de Howard, dont les historiens devraient pourtant approfondir les fondements et leur transmission. La réflexion sur l'humus, modernisée, des praticiens contemporains de l'« AB » est déterminante dans la gestion des matières organiques fertilisantes. Savant mythique, Liebig a donc joué une fonction répulsive dans la pensée fondatrice de Howard.

Ce double exemple de deux hommes, Howard et Liebig, et de deux dates, 1840 et 1940, nous renvoie à un des thèmes fondateurs de la pensée agronomique moderne : l'humus. Il nous renvoie aussi à la date fondatrice de 1804, où émergent les soubassements de la controverse scientifique sur l'humus qui, si elle n'est plus d'actualité sur le plan scientifique dans sa forme ancienne, va aboutir à des orientations techniques dont les divergences sont au cœur de l'actualité du débat agri-environnemental contemporain.

Ce double exemple permet aussi de mettre en lumière de façon évidente deux thèmes complémentaires qui appartiennent à la longue durée, la continuité du débat entre tradition et innovation avec ses oppositions marquées, mais aussi et surtout la permanence du rapport entre agronomie et histoire avec les justifications raccourcies exploitées par chacun de ces auteurs au profit de son propre discours. Oppositions techniques et justifications historiques sont tout aussi vives à l'heure actuelle. Elles interpellent l'agronome qui, s'il dispose de quelques repères pour juger du volet technique, est bien démuni pour apprécier la validité des arguments historiques avancés par les protagonistes. Elles soulignent le caractère indispensable de compétences historiennes pour situer un contexte et interpréter un texte.

Elles justifient l'appel à l'historien afin qu'il aide l'agronome à reconstruire sa mémoire de manière critique et à assumer son héritage en dépassant les mythologies.

L'agronomie et la mémoire

Une révolution nécessaire d'après Liebig

Le 10 avril 1840, Justus Liebig rédigeant la préface de son *Traité de Chimie Organique* écrit : « Pour établir un système rationnel de chimie organique, il faut, avant tout, connaître à fond la constitution des corps dont elle s'occupe. Or, nous n'avons pas même de notions précises sur celles des bases et des acides les plus répandus, et nous ignorons complètement la nature chimique du sucre et de l'amidon ». Cette version française du traité est introduite par un très long texte qui discute « des décompositions et des métamorphoses organiques » pour se terminer par « des assolements et des engrais ». La moitié de cette introduction est consacrée à la nutrition des végétaux. À de nombreuses reprises il est fait référence aux travaux de Nicolas-Théodore de Saussure en y adjoignant presque toujours une épithète élogieuse. Il y traite bien évidemment de l'« origine et du mode d'action de l'humus » pour dénoncer la théorie selon laquelle les plantes se nourriraient de composés organiques complexes issus de la décomposition des plantes et des animaux. Alors que la « Théorie de M. de Candolle » concernant les « assolements ou rotations » est longuement analysée, il n'y est fait nulle mention d'Albrecht Daniel Thaer. Cette introduction constitue l'essentiel du premier volume du Traité publié en France en avril, soit quatre mois avant la version allemande de *Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie* qui deviendra en 1841 et en français la fameuse *Chimie Organique Appliquée à la Physiologie Végétale et à l'Agriculture.*

Aux yeux de l'historien P. Munday (Ambix, 1991, 38, p. 135), la date de 1840 est celle de *Liebig's Metamorphosis: from Organic Chemistry to the Chemistry of Agriculture.* Munday cite, en anglais,

un paragraphe de la lettre qu'envoie Liebig à son éditeur Vieweg le 17 mars 1840 en accompagnement du manuscrit allemand de son ouvrage : « *I have developped therein an experimentally and observationally grounded theory of plant nutrition and the influence of humus and dung, and a theory of wine and beer preparation, which might produce a revolution in the prevailing view* ». Cette date est bien à la science agronomique ce qu'est 1789 avec le *Traité Elémentaire de Chimie de Lavoisier* : la marque d'une révolution. Et c'est bien dans cette perspective de rupture que Liebig se situe vingt ans plus tard lorsqu'il écrit le premier volume des *Lois Naturelles de l'Agriculture* (1859 pour la première édition allemande ; 1860 pour la française) dans lequel il conduit une réflexion historique, introduite par deux chapitres sur « l'agriculture avant 1840 » et « l'agriculture après 1840 ». À la « théorie phlogistique » a succédé la « théorie antiphlogistique », de même, « après 1840 », la « nouvelle théorie de la nutrition des plantes se trouve dans un rapport semblable avec l'ancienne. Cette dernière admettait que la véritable nourriture de la plante… était de nature organique, c'est-à-dire qu'elle était engendrée dans le corps de l'animal ou de la plante. La nouvelle théorie, au contraire, admet que la nourriture de toutes les plantes… est de nature inorganique et que c'est dans l'organisme végétal que la matière minérale se convertit en une substance d'activité organique… Cette théorie étant en opposition complète avec l'ancienne doctrine, on lui donna le nom de théorie minérale ». Il dénonce ainsi la théorie dite de l'humus sur laquelle se fonde « un système de culture adopté sur un petit morceau de terre à Möglin … en Allemagne … modèle de toutes les exploitations rurales ». Sa hantise est l'appauvrissement des sols faute de restituer les éléments exportés par les récoltes. Il conclut ainsi son avant-dernier chapitre sur « l'agriculture et son histoire » : « Je sais bien que la plupart des agriculteurs croient que leur manière de faire est la meilleure et que leurs champs ne cesseront jamais de porter des fruits. C'est cette douce illusion qui a caché aux populations le rapport qui existe entre la fertilité des terres et leur avenir, et qui a fait naître l'indifférence et l'incurie dont elles font preuve à cet égard. Il en a été ainsi chez tous les peuples qui ont été eux-mêmes les instruments de leur propre ruine, et il n'y a pas de sagesse politique qui puisse préserver les Etats européens d'une semblable destinée, si les gouvernements et les peuples ferment les yeux sur les symptômes d'appauvrissement des champs, et s'ils

restent sourds aux avertissements de la science et de l'histoire ». Pas plus dans le *Traité de Chimie Organique* que dans sa *Chimie Organique Appliquée à la Physiologie Végétale et à l'Agriculture*, Liebig ne mentionne le nom de Thaer dans ce volume historique des Lois Naturelles de l'Agriculture sinon par une allusion au « petit morceau de terre à Möglin ».

En décembre 1843, Jean-Augustin Barral, jeune polytechnicien enseignant de physique et de chimie de 24 ans marqué par la publication de Liebig, écrit une longue synthèse de vulgarisation sur *l'Application de la Chimie à l'Agriculture* dans le Journal d'Agriculture Pratique et de Jardinage. D'un côté il rappelle l'« influence sur les arts » de la chimie « première science parmi toutes les sciences créées par l'esprit humain » en rappelant la « voie ... tracée par Priestley, Berthollet, Lavoisier ». D'un autre côté, au nom de cette science « fière de ses victoires dans tant de batailles livrées contre l'ignorance et la routine des empiriques » il interpelle : « agriculteurs, soyez donc chimistes avant de toucher à la charrue, avant d'entrer à l'étable ». Si cette invective doit être remise dans le contexte d'un long article détaillé et nuancé faisant un remarquable état de l'art, elle n'est pas sans surprendre le lecteur de 2004 : le message de Liebig doit passer : « avant de toucher à la charrue », il faut être « chimistes ».

Un bilan sévère selon Howard

Un siècle plus tard, le 1er janvier 1940, Sir Albert Howard, botaniste britannique âgé de 66 ans rédige, après une longue carrière d'observation des pratiques agricoles en Inde comme directeur de l'« Institute of Plant Industry Indore » et conseiller à l'agriculture des États de l'Inde centrale et du Rajputana, la préface de l'ouvrage qui va servir de référence fondatrice au mouvement dit « organic farming » ou agriculture biologique : *An Agricultural Testament*. Il l'introduit en affirmant que « *since the Industrial Revolution the processes of growth have been speeded up to produce the food and raw materials needed by the population and the factory. Nothing effective has been done to replace the loss of fertility involved in this vast increase in crop and animal production. The consequences have*

been disastrous. Agriculture has become unbalanced: the land is in revolt: diseases of all kinds are on the increase: in many parts of the world Nature is removing the worn-out soil by means of erosion ». Il se donne comme objectif dans son ouvrage « *to draw attention to the destruction of the earth's capital – the soil* » et de promouvoir « *the Indore method for maintaining soil fertility by the manufacture of humus from vegetable and animal wastes* ». Cinq éditions de cet ouvrage seront publiées durant la décennie. Dans le même mouvement, en 1943, Lady Eve Balfour publie dans *The Living Soil* les résultats de ses expériences sur sa ferme de Haughley dans le Suffolk et fonde en 1946 la « Soil Association », alors que Jeremy Rodale qui conduit des essais en Pennsylvanie fonde l'année suivante la « Soil and Health Association » après avoir commencé la publication, en 1942 de l'« Organic Farming and Gardening and Prevention Magazine ».

La date de 1940 est donc à l'agriculture biologique ce que 1840 est à la chimie agricole, celle d'une révolte, d'une rupture, d'une naissance. Et c'est bien dans une perspective historique qu'Howard entreprend un « *criticism of present-day agricultural research* ». Son jugement sur Liebig est sans appel : « *to establish the new point of view, the humus theory, which then held the field, had to be demolished … In his onslaught on the humus theory he was so sure of his ground that he did not call in Nature to verify his conclusions … He also failed to realize the supreme importance to the investigator of a first-hand knowledge of practical agriculture, and the significance of the past experience of the tillers of the soil. He was only qualified for his task on the scientific side ; he was no farmer ; as an investigator of the ancient art of agriculture he was only half a man. He was unable to visualize his problem from two very different points of view at one and the same moment – the scientific and the practical. His failure has cast its shadow on much the scientific investigation of the next hundred years* ». L'ensemble du chapitre analyse les racines de ce mal qu'est : « *the gap between science and practice* » à l'origine de la « *NPK mentality* » qu'il fait débuter dès les essais de 1843 à Rothamsted. Il revoit l'histoire de la recherche agronomique pour en dénoncer les dérives indiquant entre autres : « *the insistence on quantitative results is another of the weaknesses in scientific investigation … Many of the things that matter on the land, such as soil fertility, tilth, soil management, the quality of the produce, the*

bloom and health animals, the general management of livestock, the working relations between master and man, the esprit de corps of the farm as a whole, cannot be weighed or measured». Si Liebig est accusé d'être «*only half a man*», l'«*agricultural research has been misused to make the farmer, not a better producer of food, but a more expert bandit. He has been taught how to profiteer at the expense of posterity – how to transfer capital in the shape of soil fertility and the reserves of his live stock to his profit and loss account*». Dans son «*final survey*», il insiste sur le fait que l'«*approach to the problems of farming must be made from the field, not from the laboratory*» et que l'«*association with the farmer and the labourer will help research to abandon all false notions of prestige ; all ideas of bostering up their position by methods far too reminiscent of the esoteric priesthoods of the past*». À ce chapitre accusateur auquel nombre de critiques «alternatifs» seraient susceptibles d'adhérer aujourdhui, en particulier s'agissant du paragraphe sur «*the invasion of economics into agricultural research*», succède un chapitre démontrant «*a successful example of agricultural research*» où il multiplie les exemples concluants dans le dernier paragraphe : «*Here we have a successful effort in directed economy – the development of imperial resources by simple technical improvement in agriculture, rendered possible by the protection of a valuable imperial market by a straight tariff*».

L'agronomie et l'histoire : des questions

Des engagements qui interpellent

Les uns reconnaîtront dans les extraits des *Lois Naturelles de l'Agriculture* le schéma dominant de nos institutions construites sur le discours du progrès : la science au service de l'agriculture, à laquelle Liebig propose même le service de l'histoire. Les autres comprendront dans les jugements de *An Agricultural Testament* le

discours contestataire qui émerge des mouvements alternatifs et agite nos sociétés contemporaines. Le dialogue est donc bien d'actualité. Mais la présentation au premier degré de ces textes n'occulte-t-elle pas une genèse que nos mentalités actuelles sont incapables de décrypter faute de mémoire pertinente ? De tels textes, extraits des ouvrages qui les contiennent, et des contextes qui les ont vu naître, ne sont-ils pas en outre des témoins instrumentalisés pour défendre des positions péchant elles-mêmes par anachronisme ou/et par idéologie ?

La sévérité des jugements portés par Liebig sur la théorie ancienne de l'humus est destinée à faire émerger le paradigme de la nutrition minérale. Elle catalyse la rupture épistémologique fondatrice de la chimie agricole. Mais cette rupture ne se situe-t-elle dans la continuité du processus de développement des sciences au cours de la modernité dont la chimie et Lavoisier sont les emblèmes révolutionnaires ? Cette rupture est-elle aussi simple et n'a-t-elle pas été portée au mythe par Liebig lui-même ? Celui-ci s'est formé chez Thenard, son maître parisien et lavoisien. C'est d'ailleurs à lui qu'il dédicacera sa *Chimie Organique Appliquée à la Physiologie Végétale et à l'Agriculture*. Il est un enfant de la nouvelle chimie habité par une ambition révolutionnaire. Il en a le tempérament. Comme pour la phlogistique, la théorie de l'humus témoigne du monde ancien. Elle est à abattre. Aussi dénonce-t-il la théorie et garde-t-il le silence sur l'homme qui en a été un des promoteurs en ne citant que Möglin. Il en oublie la contribution capitale de Thaer à la pensée agronomique et à la fondation de l'enseignement supérieur agricole en Europe. Mais le contexte socio-économique ne pousse-t-il pas aussi la nouvelle science qu'est la chimie à relever les défis de la croissance démographique, de l'urbanisation liée à l'industrialisation, des disettes ?

La complexité du siècle qui a suivi 1840 semble bien échapper à Howard dans le jugement péremptoire qu'il porte sur Liebig et sur la recherche agronomique institutionnalisée. Mais alors, de son côté, quels défis Howard souhaite-t-il donc relever ? Comment comprendre cette virulence, et cette contagion qui s'est développée jusqu'à aujourd'hui sans les situer dans un mouvement plus général de prise de conscience progressive des problèmes soulevés par l'impact des pratiques agricoles modernes sur l'environnement et sur l'homme ?

Howard en est le témoin durant 30 ans en Inde. Il lui faut choisir l'invective. Il dénonce Liebig. La « *NPK mentality* » est à abattre. À noter qu'Howard ne cite pas non plus la mémoire de Thaer, trop marqué qu'il est, peut-être, par Liebig ? Dénoncer l'« *only half a man* », l'« *insistence on quantitative results* » et les « *esoteric priesthoods* » témoigne du malaise généré par la modernité et souligne les questions que l'émergence d'un nouvel ordre écologique pose à la rationalité des Lumières et au progrès scientifique. Il s'agit de promouvoir la valorisation des « *Waste products of agriculture… for maintaining soil fertility by the manufacture of humus…* » Le contexte socio-économique de l'Inde l'invite, certes, à une réflexion sur les agricultures traditionnelles disparues, sur les pratiques agricoles de l'Orient et celles de l'Occident, mais l'enjeu lui semble trop important pour tenir des propos mesurés et ne pas montrer du doigt les causes institutionnelles. L'argumentation doit-elle être prise à la lettre ? Et comment resituer ce mouvement dans ce nouvel ordre écologique ?

Des pistes pour comprendre

Ces questions n'invitent-elles pas en définitive à conjuguer avec plus d'acuité et d'humilité, l'agronomie avec l'histoire, l'histoire rurale avec l'histoire des sciences, l'histoire des « problèmes » avec l'histoire des hommes, bref à structurer notre mémoire ? Dans le premier chapitre de son œuvre magistrale *Histoire de la Biologie, Diversité, Evolution et Hérédité* (première édition anglaise en 1982, première édition française en 1989), intitulé « Comment faire l'histoire de la biologie », Ernst Mayr réfléchit sur « la subjectivité et les inexactitudes », sur « les traquenards et les difficultés » et « pourquoi étudier l'histoire de la biologie » pour conclure « avec Conant, je pense que l'histoire d'un domaine particulier est la meilleure manière d'assimiler ses concepts ». Dont acte pour l'agronomie.

Mais alors quelles voies suivre pour faire la part des déterminants liés aux contextes sociaux, économiques ou scientifiques et ceux qui relèvent du génie propre des hommes dont on retient les témoignages et les engagements ? Dans son essai *Transformations of the Earth : Toward an Agroecological Perspective in History* paru en 1990 dans le Journal of American History (76, p. 1087),

Donald Worster cite l'invitation d'Aldo Leopold à une « *ecological interpretation of history* » « *by which he meant using the ideas and research of the emerging field of ecology to help explain why the past developed the way it did.* » Cette invitation est publiée en 1949 dans l'œuvre emblématique de Leopold *A Sand County Almanac, and Sketches Here and There* qui se conclut par sa *Land Ethics* nouvel évangile de la conscience environnementaliste occidentale, qu'elle soit scientifique ou politique, du demi-siècle à venir. Plus précisément, n'est-il pas surprenant de voir comment le terme d'« écosystème », défini en 1935 par l'écologiste Tansley (Ecology, 16, p. 283) et support du concept angulaire de l'écologie scientifique grâce aux *Fundamentals of Ecology* d'Eugene Odum, a pu envahir jusqu'à la pensée même des historiens ? En 1995 est publié *Pour une histoire des sciences à part entière*, de Jacques Roger, dont le chapitre introductif de Claude Blanckaert « Raison humaine et principe d'historicité » souligne la philosophie de l'auteur qu'il nous faudrait d'ailleurs bien garder en mémoire dans une relecture historique de Liebig ou de Howard : « Pour Jacques Roger, historien des modèles en relation antagonique, des genèses plus que des structures, la continuité du savoir exige des discussions, des accommodements subtils et pour tout dire des infidélités aux pères fondateurs qui font l'histoire même. Pour une période, un auteur choisi, de telles transactions définissaient un champ de possibilités souvent concurrentes. À travers ses « images collectives », l'ensemble finit cependant par dessiner un « paysage scientifique » capable de contraster l'ombre et les lumières ». Sur ce fond de relations conflictuelles, Jacques Roger ne balançait pas à penser que chaque époque témoignait selon ses mots d'une « cohérence propre », d'un « écosystème intellectuel », de « structures profondes de la sensibilité et de l'imagination », dotés d'une logique et d'un univers de sens dont les résistances et l'altérité forçaient la curiosité ». Il est encore plus surprenant de découvrir en note que le concept d'« écosystème intellectuel » est introduit par Jacques Roger en 1986-1987 lors d'un séminaire d'épistémologie et d'histoire des sciences à l'institut national agronomique Paris-Grignon.

Pour l'historien ne s'agit-il pas de retrouver, aidé de l'agronome et de l'économiste, l'« écosystème intellectuel » de Liebig ou de Howard pour comprendre pourquoi et comment ces hommes se veulent en rupture avec un ordre ancien pour le premier ou avec un ordre moderne pour

le second, mais s'affichent aussi en continuité d'une nouvelle science pour Liebig ou de pratiques séculaires pour Howard ?

Pour l'agronome, ne s'agit-il pas de trouver, aidé de l'historien et de l'écologue, la « perspective agroécologique » qui permettrait de saisir l'histoire de la « théorie de l'humus » face à celle de la « théorie minérale », d'en percevoir les contradictions et les richesses ? Il y a urgence. C'est dans cet effort de compréhension des « écosystèmes intellectuels » et de définition d'une « perspective agroécologique » que doit s'envisager le rapprochement de l'agronomie et de l'histoire pour saisir les ruptures et les continuités.

L'agronomie et un anniversaire

1804 : De Saussure et Thaer

Les dates de 1840 et de 1940 ont été retenues comme exemple symptomatique de l'actualité du débat et de l'urgence de ce double effort, écosystémique et agroécologique. Nous avons déjà souligné la dette que Liebig reconnaissait à Nicolas-Théodore de Saussure et le silence dont il entourait Albrecht Daniel Thaer. De quoi s'agit-il ?

Liebig s'appuie en fait sur l'œuvre fondatrice de cette théorie minérale que sont les *Recherches Chimiques sur la Végétation*, première synthèse de la révolution lavoisienne appliquée à la physiologie végétale qui paraît en 1804. Elle va marquer le siècle et fait encore l'unanimité. De Saussure conclut son avertissement en indiquant que « la route que je me suis prescrite est sans doute aride et fatigante ; mais si l'on considère que le perfectionnement de l'agriculture est le but vers lequel elle est dirigée, on supportera ses difficultés et l'on excusera ses défauts. »

Liebig se refuse à citer Thaer. Or, c'est la même année, en 1804 que, sur l'invitation du Roi de Prusse, Thaer quitte Celle, près de Hanovre, pour Möglin à mi-chemin entre Berlin et les rives de l'Oder. Il y créera en 1806 le premier institut en Europe destiné à former des cadres agricoles préparés à la théorie et à la pratique. Cette institution

inspirera Christophe Mathieu de Dombasle pour fonder l'institut de Roville en 1823, mais aussi Auguste Bella en 1827 avec l'Institut Royal Agronomique de Grignon et Césaire Nivière en 1842 avec l'institut agricole de La Saulsaie, ancêtre de l'Agro de Montpellier. C'est aussi à Möglin que Thaer va rédiger l'œuvre majeure qui va marquer durant un demi-siècle la science de l'agriculture et l'agronomie, européenne et nord-américaine : les *Grundsätze der rationellen Landwirtschaft* (1809-1812) ou *Principes Raisonnés d'Agriculture* (1811-1816). Mais surtout, c'est la synthèse faite sur « l'humus » par Thaer dans le chapitre « Agronomie » du deuxième volume de ces principes, qui deviendra la cible principale de Liebig trente ans plus tard.

Un an plus tôt, en 1803, paraît la partie 1 du premier volume des Archiv der Agriculturchemie sous la direction de Sigismund Friedriech Hermbstädt, faisant état pour la première fois d'une chimie agricole. On y retrouve des textes de Lavoisier sur « Quelques observations agricoles en relation avec l'économie politique », Parmentier et de Saussure avec un résumé de son article sur l'« Influence du sol sur quelques parties constituantes des végétaux » publié en 1800 dans le Journal de Physique de Chimie d'Histoire naturelle et des Arts (51, p. 9). Cet article est la face ignorée et pourtant essentielle de l'oeuvre de de Saussure car bien que chimie agricole lavoisienne, elle est de « terrain ». La partie 2 (1804) de ce premier volume des Archiv rassemble deux articles de Thaer et Einhof, dont le premier concerne des « Observations sur des excréments animaux et leur dégradation » témoin du travail en cours sur l'humus et un résumé des *Recherches Chimiques sur la Végétation* de de Saussure qui va inspirer la théorie minérale. À côté de la date de 1840 retenue par la communauté agronomique, ne serait-il pas pertinent de « forcer la curiosité », selon l'expression de Blanckaert, d'accorder à la date de 1804 une vertu fondatrice pour la chimie agricole et de retenir pour 1840 la qualité de révélateur du travail accompli pendant les quatre décennies qui ont précédé. Quoi qu'il en soit, 1804 est une borne qui ne peut être passée sous silence. Elle justifie à la fois que l'on en célèbre le bicentenaire et que le présent colloque soit organisé en hommage aux deux hommes qui vont marquer avec éclat l'introduction des Lumières dans la physiologie et dans l'agriculture : Nicolas-Théodore de Saussure et Albrecht Daniel Thaer.

2004, une rencontre

Le double exemple de Liebig – 1840 et de Howard – 1940, a été retenu pour souligner cette intrication entre agronomie et histoire qui retentit jusque dans l'actualité du débat agronomique entre « chimique » et « biologique ». Afin de tenter de comprendre aussi bien la virulence que les obscurités de ce débat, il est impératif de retracer toute l'évolution au cours du temps de la question de la nutrition des plantes. Le retour aux textes fondateurs devrait ainsi conduire l'agronome moderne, alourdi par ses carences en matière d'histoire, perdu devant la multiplicité des pistes, mais aussi surpris par l'ignorance collective des racines communes et l'oubli des chronologies essentielles, à faire la découverte de de Saussure et de Thaer, pères effectifs de la physiologie végétale et de l'agronomie respectivement, qui partagent une date commune : 1804. Outre des personnages et une date, ce cheminement fait surgir la permanence des interrogations et les ruptures de paradigmes comme constitutives d'une histoire de l'agronomie s'inscrivant dans la longue durée. Il fait surtout émerger l'absence de dialogue entre deux communautés, celle des agronomes acteurs de la gestion des systèmes cultivés, et celle des historiens ouvriers de la mémoire collective. Il soulève aussi la question des compétences à solliciter sachant que les historiens se divisent en périodes et les agronomes en disciplines, que la communauté de l'histoire rurale est différente de celle de l'histoire des sciences, alors que la recherche agronomique se décline de la pédologie à la sociologie. Il incite enfin à créer des moments de rencontre destinés à marquer la date de 1804 et à favoriser une dynamique. En écho, certes, indirect à la problématique soulevée par notre double exemple, ces moments de rencontre se proposent de promouvoir l'apprentissage du dialogue en alternant regard d'historiens et regard d'agronomes. Mais le premier pas du dialogue porte sur la méthode, en particulier pour l'agronome éduqué à la méthode expérimentale et pris dans le mouvement actuel des modèles et des techniques de simulation. La question de la méthode en histoire reste aussi source de mystères car, au delà des faits, des sources et des hommes, comment comprendre et expliquer sans pouvoir expérimenter et reproduire ?

L'agronomie au sens large

Une histoire de son champ, de ses définitions et des mots pour l'identifier

Gilles Denis

Aborder l'histoire de l'agronomie, c'est d'abord se confronter au problème de la question de l'histoire du terme agronomie. Nous rappelons que ce terme en français a actuellement deux acceptions, un sens large (dont il est essentiellement question ici) et un sens restreint. Au sens large, l'agronomie regroupe en France un grand nombre de disciplines très différentes depuis les études sur la bioclimatologie à celles sur le stress en élevage en passant par l'étude du génome du blé. On pourrait donc considérer ce terme comme sans grande signification. Mais, on peut aussi, d'une manière contraire, insister sur les caractéristiques que présenterait néanmoins ce champ tournant autour de l'agriculture.

Lorsque l'on aborde l'histoire de l'agronomie (au sens large), le problème se précise dès que l'on se rend compte que le terme n'apparaît en français qu'au 18e siècle, qu'il n'est véritablement utilisé pour désigner d'une manière large le champ des disciplines scientifiques agricoles qu'à partir du 19e siècle et que de plus il est très loin d'avoir les mêmes succès dans tous les pays (voir tableau I), entre la France où il a une forte signification et des pays où il est remplacé par d'autres termes, comme en Allemagne avec « *Landwirtschaftskunde* » (littéralement « connaissance du mesnage des champs »), qui renvoient à d'autres histoires, ou des pays comme les États-Unis où il n'a quasiment pas d'équivalent.

Termes (langue)	18e siècle			19e siècle		
	BNF	British Library	Library of Congress	BNF	British Library	Library of Congress
agronome (F) agronome (A) agrónome (E)	8 (F)	0	0	40 (F)	0	1 (E)
agronomie (F, D)	4 (F)	0	0	40 (F)	0	3 (f f d)
agronomist (A)	0	0	0	0	0	0
agronomy (A)	0	0	0	1 (A)	0	0
agronomia (E, I, P, R)	0	0	0	2 (E)	0	1 (P)
agronomo (I) agrónomo (E) agrónomo (P)	0	0	0	2 (E)	0	1 (P)

Tableau 1
Nombre de livres dont le titre contient un terme de la 1ère colonne dans les catalogues de la Bibliothèque Nationale, British Library et Library of Congress (langues : A, Anglais ; D, Allemand ; E, Espagnol ; F, Français ; I, Italien ; P, Portugais ; R, Roumain – en minuscule un livre, en majuscule tous les livres de la cellule, dans les colonnes 2 à 7).

Dans la plupart des langues européennes autres que le français, le terme identique à « agronomie » (l'allemand *Agronomie* – utilisé essentiellement dans la première moitié du 19e siècle –, l'anglais *agronomy*, l'italien, l'espagnol et le portugais *agronomia*, etc.) renvoie très généralement au sens restreint. Par exemple, parmi les dictionnaires grand public, on trouve dans le *Petit Robert* (1986) au mot « agronomie », la définition « Étude scientifique des problèmes (physiques, chimiques, biologiques) que pose la pratique de l'agriculture » et dans le Webster (1965) au mot *« agronomy »*, « *a branch of agriculture dealing with field-crop production and soil management.* » Le terme « agronomie » ou ses équivalents, dans les différentes langues, a parfois le même sens large qu'en français mais il est plus ou moins rarement utilisé ainsi. Malgré ces diversités entre pays, il est néanmoins possible de dégager des moments importants et des périodes dans l'histoire des sciences agricoles – choisissons pour cela les termes de « sciences agricoles » – qui se retrouvent dans toutes les langues pour parler du champ de l'agronomie au sens large.

La première période, celle de la préhistoire du champ, où émergent une volonté collective d'améliorer l'agriculture en mobilisant les sciences et des termes pour tenter de nommer ce champ naissant, va du début du 18e siècle pour l'Écosse et l'Irlande à la fin du 18e siècle pour les États-Unis et l'Amérique latine. On trouve ensuite, à partir du milieu du 19e siècle, une période d'institutionnalisation sous l'influence directe des pouvoirs politiques centraux ou/et régionaux (de Paris et des départements pour la France, des Länder pour l'Allemagne, des États et du fédéral pour les États-Unis, etc.). Enfin une période de rupture dans les années 1960-1970 dans les pays développés avec l'émergence de la surproduction et d'un nouveau contexte scientifique (biologie moléculaire et biotechnologies, écologie et sciences de l'environnement), politique (Europe et mondialisation) et culturel (nouvelles exigences du consommateur et du public).

La question de l'historicité de l'agronomie

La fonction d'agronome, au contraire d'autres comme celles de médecin ou d'apothicaire, est relativement nouvelle. Elle apparaît au 19e siècle avec l'émergence d'institutions et de disciplines scientifiques ayant pour objectifs le développement et l'amélioration des productions agricoles : écoles d'agriculture, laboratoires d'analyses et de recherches, stations expérimentales. Ces dernières, nées en Allemagne (Finlay, 1988, 1992) dans les années 1850, se retrouvent à la fin du siècle dans la quasi totalité des pays d'Europe et d'Amérique. Nous avons identifié un ancêtre immédiat à l'agronome dans le « physicien agriculteur » du 18e siècle (Denis, 2001a). Avant ce siècle on ne trouve pas véritablement de volonté collective savante pour l'amélioration de l'agriculture semblable, par exemple, à celle qui existe depuis l'Antiquité en faveur de la santé des hommes. Jusqu'au 18e siècle, on ne trouve pas de lieux de formation spécifiques de spécialistes des « sciences » ou « techniques » agricoles. Il n'existe pas non plus de règlements ou de lois définissant et

précisant une telle fonction, ses objets, ses droits et ses devoirs, comme il en existe pour les médecins, les chirurgiens, les apothicaires ou encore les juges, les drapiers ou les épiciers. Nous avons montré (Denis, 2001b) que c'est dans le cadre de circonstances particulières qu'une telle volonté collective s'engage à la fin de la première moitié du 18e sur le continent, une génération plus tôt dans les Îles Britanniques, mobilisant dans un premier temps des « auteurs ruraux » auxquels s'ajoutent, autour de 1750, des savants, les « physiciens agriculteurs » (souvent appelés simplement « agriculteurs » – en anglais « *agriculturists* ») ; le développement de l'idéologie de « l'utilité » comme valeur essentielle sinon unique de la science ; le choix des méthodes, « observations » et « expériences », de la nouvelle science comme moyens les plus adéquats pour comprendre et maîtriser la nature ; la reconnaissance de l'agriculture comme fondement essentiel, principal sinon unique de l'économie et de l'enrichissement du royaume et de ses habitants ; le développement de l'alphabétisation et de l'acculturation des campagnes d'une grande partie du royaume à partir de la fin du 17e siècle ; le mouvement des Lumières en faveur de l'émancipation des individus.

Suite à cet engagement collectif savant en faveur de l'amélioration de l'agriculture se développent, jusqu'à aujourd'hui, des débats à différents niveaux sur la définition de la science ou de « l'art » de l'agriculture, la manière de la ou le développer, les moyens pour aboutir à des résultats concrets utilisables par le plus grand nombre dans les campagnes (Denis, 1994, 1995a, 1995b, 1997, 1999, 2001a et b, 2004). Ces débats nourrissent des décisions institutionnelles essentiellement à partir du milieu du 19e siècle qui installent, particulièrement en France, une nouvelle fonction, un nouveau champ disciplinaire, l'agronome et l'agronomie. Dans d'autres pays, d'autres décisions aboutiront à un autre découpage disciplinaire. Nous avons en conséquence défendu à plusieurs reprises la nécessité d'expulser de notre discours d'historiens les expressions telles qu'agronomie antique, latine, ou andalouse, ou bien telles qu'agronomie chinoise ou indienne pour leur anachronisme ou leur « anatopisme », selon que l'on confonde les époques ou les lieux (Denis, 2001a). Ne pas reconnaître le statut d'agronomes à des auteurs latins, arabes ou chinois, exprimerait-il une forme de mépris d'inspiration européocentriste et positiviste ? Aline Rousselle (1998) semble aller dans ce sens :

« En refusant aux anciens la qualité d'agronomes, nous remarquons l'absence de la discipline en tant que telle, mais surtout nous refusons à leurs traités le caractère de science. »

Mais pour nous, au contraire, l'utilisation hors de propos de ce terme suppose que tout discours « rationnel » sur l'agriculture se réfère obligatoirement à ce qui s'est passé en Occident, particulièrement donc en France, à partir du 18e siècle, refusant ainsi implicitement toute alternative, toute autonomie et toute cohérence interne à d'autres lieux et d'autres époques, obéissant bien, selon nous, dans ce cas à une vision linéaire (anachronique, « anatopique », européo-centriste – franco-centriste – et positiviste) de l'histoire. Reconnaître l'apparition, à une époque et à un lieu donnés, de l'agronomie, ne signifie pas pour autant une prise de position discontinuiste. Les liens, malgré la nouveauté, avec le passé sont ténus. Pour aider à comprendre les spécificités de ce champ de recherche et d'enseignement, son émergence et son développement, il nous semble nécessaire de le relier aux contextes précis successifs qui ont déterminé son histoire. Ce n'est évidemment pas seulement une question de mots, même s'ils sont souvent un moyen d'identifier une époque, un projet, une discipline. D'autres termes que « agronomie » ou « agronome » sont utilisés notamment à l'époque encore incertaine de l'émergence ou bien selon les langues. Thaer parle en 1809, par exemple, de *Grundsätze der rationellen Landwirthschaft*, littéralement des « principes du mesnage des champs rationnel » (ou « principes de la gestion rationnelle des terres »). Plusieurs auteurs du 19e siècle, de Tessier à Gasparin, parlent de « science de l'agriculture ». Tessier utilise aussi le terme de « science agriculturale ».

L'histoire de l'agronomie est parfois assimilée (ou étroitement mêlée) à l'histoire de l'agriculture, particulièrement pour les périodes précédant le 19e siècle. Cela signifie-t-il que l'agriculture aurait une histoire, mais que les sciences agronomiques seraient immuables en attente d'être découvertes dans le monde incorporel des idées ? Ou bien pense-t-on que les sciences agronomiques du passé seraient l'agriculture ? Ainsi outre tous les discours « rationnels » écrits on ferait aussi entrer tous les « savoirs » et pratiques agricoles, de toutes les régions du monde et ce depuis le néolithique, dans le champ de l'agronomie. On n'est pas loin d'y faire entrer tout ou presque tout. Dans cette approche, Jean Boulaine (1992) a défini

l'agronomie au sens large d'une manière a-historique : « Corpus de connaissances relatives à la mise en valeur, à l'exploitation et à la conservation du monde rural, et systèmes de techniques qui permettent de les mettre en valeur ».

Jean Boulaine a pu ainsi écrire un ouvrage d'histoire de l'agronomie du néolithique à nos jours.

Nous avons à plusieurs reprises exprimé notre réserve vis-à-vis d'une définition dont serait absente la dimension historique et qui ferait entrer dans le champ de l'agronomie, outre tous les discours « rationnels » écrits, tous les « savoirs » et pratiques agricoles, de toutes les régions du monde et ce, donc, depuis le néolithique. Pour nous, l'agronomie est déterminée par son histoire, le contexte de son émergence et de son développement (Russel, 1966 ; Sigaut, 1995).

Nous pourrions aussi parler ici du célèbre texte de Michel Sebillotte qui propose, en 1974, une analyse de la nature de l'agronomie et des tâches de l'agronome qui sert souvent de définition de référence, certainement utile et pertinente, pour les agronomes – nous ne sommes évidemment pas apte ici en tant qu'historien à en juger. Mais ce texte a aussi parfois été utilisé pour servir de définition de référence afin de travailler sur l'histoire de l'agronomie ; c'est-à-dire pour chercher ce qui dans le passé semblait en accord avec cette définition de 1974, en excluant ce qui paraissait ne pas y entrer ; favorisant ainsi le premier travers que la méthode historique cherche à éviter, l'anachronisme.

La préhistoire du champ et l'émergence des mots

L'émergence des mots

Le mot « œconome », ainsi que « mesnager des champs », sont des mots utilisés depuis longtemps, au moins depuis le début du 17e siècle,

pour désigner les personnes chargées d'un domaine et les auteurs qui expliquent comment gérer au sens large un tel domaine ou une région (Denis, 1994, 1995b, 1997). On continuera à désigner par « œconome », tout au long du 18e, à la fois les auteurs qui abordent l'agriculture d'un point de vue économique et juridique, tel que nous l'entendons aujourd'hui, et ceux qui l'abordent d'un point de vue scientifique et technique. Ainsi le Journal œconomique, créé en 1751, aborde tous les aspects de l'agriculture, essentiellement techniques et scientifiques, et désigne par « œconomes », les personnes qui sont intéressées par ceux-ci. L'équivalent anglais de « mesnager » et « d'œconome » serait « *husband* », mot qui est utilisé pour désigner à la fois un mari, un agriculteur et un administrateur ; Tull, par exemple, parle de « *horse-hoing husbandry* » pour désigner la nouvelle culture, c'est-à-dire littéralement « le mesnage des champs par sarclage à l'aide du cheval » ; il parle aussi de « *vine-husbandry* ». En allemand, on trouve « *Ökonom* » et « *Hausvater* » (« père de la maison ») ; *Der Hausvater* est, par exemple, le titre de l'ouvrage de Otto von Münchhausen. Le mot « œconome » vient du latin juridique « *œconomus* » qui signifie « administrateur », mot provenant, lui-même, du grec « *oikonomos* » de « *oikos* » (« maison ») et de « *nomos* » (« loi, administration »). Ainsi les mots « œconome » ou « *Ökonom* », « mesnager », « *husband* », « *Hausvater* » ont la même signification. Jusqu'au 18e siècle, le mot « agronome » est un hellénisme isolé. Selon les dictionnaires d'étymologie, on le trouve pour la première fois chez Nicole Oresme (environ 1373), dans une traduction de la *Politique* d'Aristote. À Athènes, c'est un magistrat chargé de l'administration de la banlieue agricole (Brunot, 1966 ; Imbs, 1973). Le mot latin « *agronomus* » est courant dans les textes latins médiévaux, mais le mot français « agronome » (ou « agronomie »), emprunté aux traducteurs du Moyen Âge, est rare jusqu'à la fin du 18e siècle. On trouve le mot dans un dictionnaire pour la première fois en 1787, dans le *Dictionnaire critique de la langue Française* de l'Abbé Féraud, avec la définition suivante :

« AGRONOME, s.m. AGRONOMIQUE, Adj. Le premier est le titre du « Dictionnaire du Cultivateur ». Plusieurs le disent de ceux qui ont écrit sur l'Agriculture. Le second a été employé par M. l'Abbé Delille. "Les Auteurs Agronomiques, les Écrivains Agronomiques, qui ont écrit sur l'Agriculture, qui en ont donné les lois, les méthodes, les procédés".

Le *Dictionnaire du Cultivateur*, cité par Féraud, est *L'agronome* de Alletz (1760). Dans la deuxième édition (1764) de cet ouvrage, l'éditeur affirme, en effet, que c'est l'auteur qui a forgé le mot « agronome » à partir de deux termes fournis par la langue grecque :

« La chose est si véritable que l'Auteur défie, que l'on trouve ce mot dans aucun livre français, soit ancien, soit nouveau, avant que son livre parût. »

À part les cas cités ci-dessus pour « agronomie » et « agronomique », nous n'avons pas trouvé dans les dictionnaires ou dans les encyclopédies jusqu'à la fin du 18e siècle les mots « agronomie », « agronome », ou d'autres dérivés du mot grec.

Les différents mots, « écrivains ruraux », « mesnager des champs », « œconome », puis « agronome », pour désigner les auteurs qui écrivent sur l'agriculture, expriment donc généralement le fait que leur objet est la gestion d'un domaine ou d'une région. Depuis longtemps d'ailleurs, ce sont souvent des magistrats, des gestionnaires du monde rural (par exemple Pierre de Crescens était avocat à la fin du 13e siècle, La Quintinye, Jardinier de Louis XIV, était juriste), parfois des seigneurs ruraux en charge de domaines (comme Olivier de Serres, Seigneur du Pradel), qui écrivent sur l'agriculture, sur tous ses aspects, qu'ils soient techniques, sociaux, judiciaires ou économiques, et qui espèrent ainsi l'améliorer (Denis, 1994, 1995b, 1997). *L'Agronome* de Alletz (1760), lui-même avocat, exprime cette ambition dans le titre même :

« Dictionnaire portatif du cultivateur contenant Toutes les Connaissances nécessaires pour gouverner les Biens de Campagne, et les faire valoir utilement ; pour soutenir ses droits, conserver sa santé, et rendre gracieuse la vie champêtre. »

Fréron, dans L'Année littéraire, en 1761, présente le dictionnaire d'Alletz et ce nouveau mot que ce dernier a choisi :

« L'auteur donne à l'agriculteur ou à l'administrateur d'un bien de campagne, le titre d'Agronome comme on appelle Astronome celui qui observe les astres. »

L'Abbé Rozier peut écrire, en 1782, que « agronome » désigne, tout à la fois, les auteurs qui écrivent sur l'aspect technique et scientifique de l'agriculture, mais aussi sur l'économie rurale et sur l'économie politique :

« Mot nouvellement introduit dans notre langue, et dont il n'est pas encore fait mention dans aucun dictionnaire. Il est tiré du grec, et le mot original veut dire versé, savant en agriculture. Le sens qu'on y attache aujourd'hui désigne celui qui enseigne les règles de l'agriculture, ou même seulement celui qui les a bien étudiées. Ce mot se prend encore pour les écrivains sur l'économie rurale, et sur l'économie politique. »

Ainsi à la suite du dictionnaire d'Alletz et du livre de Bellepierre de Neuve-Eglise, *L'Agronomie,* édité en 1761, les mots « agronome » et « agronomie » semblent se populariser quelque peu mais il faudra attendre le milieu du 19e siècle pour qu'ils se généralisent. Le mot « agronome » s'imposera en français progressivement et parallèlement au fait que le mot « économe » soit de plus en plus réservé pour désigner les auteurs abordant les aspects économiques, politiques, juridiques tels que nous les entendons aujourd'hui. Il faut rappeler ici que les mots « économiste » et « économie » faisaient référence au 18e siècle aux partisans et aux théories de Quesnay et de la physiocratie avant qu'ils ne s'étendent à d'autres écoles qui réduiront l'importance de l'agriculture dans la création des richesses. Les mots « agronomie » et « agronome » passeront à partir du début du 19e siècle dans d'autres langues européennes, par exemple en anglais dans les années 1810 (Denis, 1994, 1995b, 1997).

Le terme « agriculteur » perdure jusqu'au milieu du 19e siècle, son équivalent anglais « *agriculturist* » jusqu'à aujourd'hui.

La préhistoire du champ

Cette volonté d'améliorer l'agriculture en s'aidant de la science est d'abord, à l'origine, celle « d'auteurs ruraux » qui se reconnaissent, à partir des années 1730, à travers la forte augmentation du nombre de textes sur les aspects scientifiques et techniques de l'agriculture (Denis, 1994, 1997, 2001a et b). Ces auteurs sont des personnalités des campagnes – responsables administratifs, propriétaires, anciens militaires, fermiers, laboureurs aisés et lettrés, curés, « dames de paroisse » dont parle par exemple Duhamel du Monceau, auxquels se joindront ensuite des savants, en France les « physiciens agriculteurs » et en Grande-Bretagne les « *agriculturists* » ou « *agriculturalists* ».

On remarque ces « auteurs ruraux » dans les premières « Sociétés d'agriculture et d'œconomie », c'est-à-dire à partir des années 1720 dans les Îles Britanniques, et entre la fin des années 1750 et la fin des années 1760 sur le continent. La première société créée, à Edimbourg, est la Société pour l'amélioration de la connaissance de l'agriculture (*Honourable Society for Improving in the Knowledge of Agriculture*, 1724). Elle réunit des personnalités qui ont pour ambition d'améliorer les « talents » de l'Écosse et de guider le « *country farmer* ». Elle s'engage à faire connaître leurs observations, à répondre aux problèmes rencontrés dans les champs, à résoudre les « doutes », en consacrant du temps à cela, à fournir « à leur charge » les modèles d'instruments agricoles (« *instruments of husbandry* ») mis au point à travers des essais pour résoudre tel problème rencontré par le cultivateur. Cette société présente beaucoup dans ses intentions et son mode de fonctionnement des aspects que l'on retrouvera dans les sociétés ultérieures (Maxwell, 1743). Une deuxième société est créée en Irlande, le 25 juin 1731, la *Dublin Society for improving Husbandry, Manufactures, and other useful arts* (on ajoutera le 1er juillet suivant le mot sciences) (Berry, 1915). Sur le continent, il faut attendre 1753 et *l'Accademia dei Georgofili* à Florence (littéralement l'Académie des géorgiophiles, c'est-à-dire de ceux qui aiment les travaux des champs) (Bottini, 1931). En 1755, est fondée la *Brecknockshire Agricultural Society* à Brecon au Pays de Galles (Thirsk, 1984). La première société en France, en 1757, est la Société royale d'agriculture, du commerce et des arts établie par les États de Bretagne. En 1759, est créée la Société œconomique de Berne. Avec l'arrivée de Bertin, en France, la même année, au Contrôle-général des finances, qui est perçue comme une avancée des idées physiocratiques, s'ouvre une période de mise en place, par des arrêts royaux de fondation, de sociétés d'agriculture dans tout le royaume. Ainsi, en 1761, sont constituées les sociétés d'agriculture de Paris, de Tours, de Limoges, de Lyon, d'Orléans, de Rouen, de Soissons, d'Auvergne ; en 1762, celles d'Auch, de la Rochelle, de Bourges, d'Alençon ; suivies d'autres (Denis, 1994). Le phénomène se répand aussi dans une grande partie de l'Europe, notamment en Suisse, en Allemagne, en Espagne. Dans ce dernier pays ainsi qu'en Amérique latine, les sociétés prennent le nom de *Sociedades económicas de amigos del país* (Shafer, 1958 ; Street, 1988 ; Restrepo, Arboleda et Bejarano, 1993). En Allemagne on trouve les appellations ökonomische Gesellschaft ou Landwirthschaftliche

Gesellschaft (ou Akademie) (Finlay, 1988). Certaines anciennes académies savantes européennes sensibles au mouvement en faveur de l'agriculture intègrent alors peu à peu dans leur périodique des mémoires ayant trait à ce nouveau champ d'études. C'est alors que l'on commence à désigner les auteurs savants qui s'intéressent à des questions d'agriculture et qui rejoignent ainsi les « auteurs ruraux » par des termes génériques comme ceux « d'agriculteurs », « savants agriculteurs », « physiciens agriculteurs », etc. ; et en anglais, « *agriculturist* » ou « *agriculturalist* », savant qui vient accompagner l'auteur rural, « *the husbander* » (Denis, 1994, 2001b, 2004 ; Simonetto, 2001).

Ces auteurs qui ambitionnent d'améliorer l'agriculture par la science en s'appuyant tout à la fois sur l'étude des phénomènes de la nature et celle des savoirs et pratiques paysans se rattachent à une communauté plus vaste inscrite dans une tradition philosophique qui met en relation « expérience » savante et « expérience » professionnelle. Ces auteurs, tel Duhamel du Monceau, appliquent à l'agriculture en effet des principes posés pour les « arts et métiers » en général, par exemple par Réaumur ou Diderot. Ils veulent que savants, fermiers, cultivateurs et amateurs de l'agriculture se rencontrent et échangent pour le bien à la fois de la science et de l'agriculture, de la même manière que Diderot appelle à la rencontre des académiciens, des amateurs, des artisans et des ouvriers (Réaumur, 1888 ; Diderot, 1751 ; Tillet, 1759 ; Duhamel du Monceau, 1762 ; Denis, 2001b, pp. 484-492). Mais un problème se pose : il n'y a pas de « science (ou/et art) de l'agriculture » comme il peut y avoir une science des métaux ou une « science » médicale. Il existe bien une tradition d'auteurs écrivant sur l'agriculture, somme toute peu nombreux, dont on peut voir l'origine dans l'Antiquité à travers notamment Olivier de Serres, Louis Liger ou Jethro Tull (Denis, 1994, 1997, 1998, 2001b), mais il n'existe ni formation, ni statut de savant spécialisé en agriculture, comme c'est le cas au 18e siècle, par exemple, pour la construction navale. Un débat se développe alors sur la nature de cette « science de l'agriculture » à construire que l'on prend l'habitude d'appeler « agriculture » tout court, la pratique agricole étant dénommée « culture » ; « agriculteur » ou « physicien-agriculteur » désignant donc le savant en agriculture et le terme « cultivateur » le praticien, l'artisan (Denis, 1994, 1995b). Ainsi Tessier (1787) écrit :

« La plupart des fermiers français sont seulement cultivateurs. On en voit cependant un certain nombre, surtout dans le voisinage des grandes villes, qui deviennent observateurs, et par conséquent agriculteurs. Peu à peu ils joindront plus de principes à leur pratique, et l'art y gagnera infiniment. »

Certains chimistes, par exemple l'Anglais Home (1757) ou le Français Fourcroy (1782) s'accaparent cette nouvelle discipline, mais des naturalistes, par exemple le Suédois Linné (1751), le Français Daubenton (1751) ou le Portugais Vandelli (1770), leur disputent cette prise de possession. Dans le « Système figuré des connaissances humaines » de l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert, le « jardinage » et « l'agriculture » sont rattachés à la « botanique ». D'autres envisagent, tel le Français Tessier, au tournant du siècle (1802), un nouveau domaine théorique et technique spécifique dont les principes seraient inférés des faits agricoles, de la même manière que l'architecture prend ses origines dans « les métiers de charpentier et de maçon ». D'autres encore cherchent, remarquant que l'agriculture allie des processus tout à la fois physico-chimiques et socio-économiques, une discipline qui intégrerait l'ensemble. Le Suédois Wallerius (1774) parle ainsi de « chimie économique » qui « embrasse tous les objets relatifs à l'économie » et dont ferait partie « l'agriculture chimique ». Duhamel du Monceau donne plus modestement une définition de l'agriculture qui intègre l'aspect économique (1771) ; il s'agirait d'une « science qui nous apprend à bien cultiver les terres pour en tirer tout le produit possible ».

D'autres enfin abandonnent tout espoir de « science de l'agriculture », tel Desplaces (1762) et préfèrent laisser le cultivateur s'appuyer sur ses habitudes puisqu'en cette matière, dit-il, les exceptions et les combinaisons « décident du bien, du mieux ou du mal ».

Les débats du 18e siècle sur la nature d'une science de l'agriculture ouvrent toute une tradition, jusqu'à aujourd'hui, de tentatives variées de définition de cette « science », de projets et de réalisations pour la faire vivre.

Ainsi au 19e siècle, des naturalistes dans la continuité des définitions de cette discipline données par Linné, Daubenton ou Vandelli, développent la stratégie de l'acclimatation des espèces étrangères intéressantes économiquement, tel Thoüin au Muséum national

d'histoire naturelle de Paris (Thoüin, s. d., 1805, 1827), ou celle de la création de nouvelles « variétés » ou « races » qui aboutit aux résultats des travaux des « hybrideurs » et des sélectionneurs notamment dans le cadre d'entreprises privées. Certains chimistes de ce même siècle, tel Davy (1814) ou Liebig (1846) affirment que la science des engrais (et/ou l'analyse chimique) fait l'essentiel de la science de l'agriculture, accompagnant ainsi le développement de l'industrie et du commerce des engrais. D'autres continuent de défendre l'idée que la science de l'agriculture appartient à la chimie comme Basset qui veut en 1858 « vulgariser » la chimie auprès du cultivateur. Mais d'autres chimistes, en revanche, tel Chaptal (1823), en séparant les lois de la chimie qui régissent l'inerte et les lois vitales qui régissent le vivant reconnaissent une spécificité aux sciences biologiques qui se mettent en place au début du 19e siècle. Ils autorisent ainsi une certaine prise d'autonomie de la science de l'agriculture par rapport à la chimie.

Tout au long du 20e siècle, ces débats sur la nature de la science de l'agriculture perdurent sous de nouvelles formes. Dans la seconde moitié du 20e siècle, l'agronomie se définit, par exemple, avec Stéphane Hénin, à partir des années 1950, comme une « écologie appliquée et expérimentale » (Hénin, 1957, 1968, 1969, 1971). Elle se présente parfois, avec Chevassus-au-Louis dans les années 1990, comme un maillon d'un réseau international de recherche-développement sur le vivant (Inra, 1991). Sans être aussi pessimiste que Desplaces, on insiste parfois, comme dans le projet Inra 2000, sur « l'instabilité du contexte » qui caractériserait ce champ d'étude (Inra, s.d.).

L'institutionnalisation du 19e siècle

Les auteurs tels Tessier qui, dès la fin du 18e siècle, défendent l'idée d'une science spécifique de l'agriculture à installer comme telle dans le système universitaire, sont mis en échec en France lors des décisions en matière d'instruction publique prises pendant la période révolutionnaire puis napoléonienne (Denis, 2004). Ils sont

néanmoins quelques-uns en Europe, tels Marshall en Grande-Bretagne (1797), Thaer en Allemagne (1809-1810), Tessier lui-même (1802), Thoüin (1805) puis Gasparin (1843) en France, à réfléchir, dans la première moitié du 19e siècle, à la mise en place d'un enseignement supérieur spécifique (Russel, 1966 ; Buj Buj, 1996 ; Denis, 2001a, 2004). Émerge peu à peu, notamment à partir des écrits de Thaer, l'idée d'une science centrale spécifique de l'agriculture entourée de sciences accessoires telles la physiologie, la chimie ou l'hydraulique. À la suite d'Ampère (1834), Gasparin (1843) se représente le champ du savoir comme un éclatement disciplinaire plutôt que comme une inféodation à un petit nombre de disciplines telles la chimie ou l'histoire naturelle comme c'était le cas dans l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert. La « science de l'agriculture » devient ainsi une « science technologique » dérivée de la « phytologie » qui est présentée comme une « science naturelle ». Les deux types de sciences, « technologique » et « naturelle » cherchent à connaître ; l'une ne peut donc pas être présentée comme l'application de l'autre. Gasparin donne la définition suivante de l'agriculture, proche de celle donnée par Duhamel du Monceau, un siècle plus tôt : « c'est la science qui recherche les moyens d'obtenir les produits des végétaux de la manière la plus parfaite et la plus économique ». Gasparin insiste sur les séparations qui habituellement doivent identifier les disciplines scientifiques construites à partir de principes, de prémisses, qui les caractérisent tout au long de leur développement et qui leur donnent une cohérence. Une fois les sciences bien définies, Gasparin propose un enseignement qui repose sur la science de l'agriculture (ce que nous pourrions assimiler à notre agronomie au sens strict), mais aussi sur plusieurs « sciences accessoires » qu'il sépare de la première (Gasparin, 1843). Lors de la création, en 1848, de l'Institut national agronomique, le terme « agronomie » est utilisé pour définir cet enseignement qui regroupe, suivant les principes de Gasparin, la « science de l'agriculture » et les « sciences accessoires » ; terme d'agronomie repris par Gasparin pour le titre de son ouvrage de 1854 alors qu'il avait choisi celui d'agriculture dans les précédents ayant le même thème. L'agronomie, qui est chez Thaer (1809-1810) l'étude du sol, de la terre agricole (c'est-à-dire une partie de notre agronomie au sens strict), devient de ce fait un champ disciplinaire, la « connaissance raisonnée de l'agriculture », (équivalent à notre agronomie au sens

large et à la *rationelle Landwirthschaft* ou « mesnage des champs rationnel » de Thaer). « L'agronomie » et « l'agronome » prennent consistance socialement. Les définitions et le découpage disciplinaire présentés par Gasparin auront une longue destinée, particulièrement en France à travers les institutions mises en place depuis l'INA et ensuite les écoles régionales (Denis, 1995c, 2001). Ces institutions fixent durablement en effet les termes, les significations et les frontières disciplinaires même si elles ne les empêchent pas de continuer d'évoluer. Le domaine de l'agronomie au sens large (ou des sciences agricoles) se définit ainsi à partir du 19e siècle, comme un ensemble de disciplines scientifiques et techniques centrées sur l'étude et l'amélioration de l'agriculture. La discipline centrale, l'agriculture (puis l'agronomie au sens plus ou moins strict), est accompagnée de matières associées dérivées d'autres branches : la botanique et la physiologie végétale agricoles, la phytopathologie, la zoologie agricole, la chimie agricole, le machinisme agricole, etc.

Autre moment important d'institutionnalisation, en 1868, un arrêté ministériel détermine, en France, les conditions de création et l'organisation des « Stations agronomiques ». Celles-ci sont des établissements destinés aux « analyses chimiques sur les végétaux, les terres, les eaux, les engrais » ainsi qu'aux « expériences de physiologie végétale ou de zoologie et de zootechnie ». Outre des travaux de recherche, en relation avec les conditions de leur « circonscription », les stations font des analyses réclamées par les agriculteurs, moyennant un prix réduit approuvé par le ministère. La première station créée à la suite du décret le fut à Nancy en 1868. En 1885, un autre arrêté ministériel crée le Comité consultatif des stations agronomiques. Certaines stations se spécialisent notamment en phytopathologie ou en œnologie. Plus tard, en 1940 et 1942, lorsque sont mises en place les stations centrales chargées de coordonner l'ensemble des stations agronomiques regroupées en disciplines et d'organiser ainsi en France la recherche agronomique au sens large à l'origine de l'Inra, elles le sont pour huit spécialités où l'on retrouve la science centrale de l'agriculture et les « sciences accessoires » : agronomie générale et biochimie végétale, amélioration des plantes et phytotechnie, zoologie agricole, pathologie végétale, climatologie agricole, zootechnie et alimentation du bétail, microbiologie appliquée aux industries agricoles et recherches vétérinaires. Ce découpage, issu en grande partie du

19e siècle, restera peu changé en France jusque dans les années 1970 notamment dans le cadre de l'Inra, créé en 1946, qui peu à peu rassemblera les sciences végétales, animales, forestières, vétérinaires, hydrobiologiques et finalement économiques et sociales achevant de constituer le modèle français du champ de l'agronomie au sens large (Grandeau, 1869b ; 1878 ; Denis, 1995c).

Dans les pays où l'agronomie au sens large n'a pas cette même réalité institutionnelle et conceptuelle, ces différentes disciplines existent néanmoins mais éclatées, très généralement dans le cadre universitaire, comme par exemple aux États-Unis. Dans ce dernier pays, l'enseignement et la recherche agricole se sont construits, au 19e siècle, essentiellement autour des Collèges agricoles qui, selon le système américain, correspondent alors aux trois ou quatre premières années d'université (Rainsford, 1972 ; Dupree, 1986 ; Kerr, 1987 ; Williams, 1991). Exceptées quelques initiatives locales comme celle, par exemple, de la fondation, en 1792, de la chaire de « *natural history, chemistry, and agriculture* » au Columbia College de l'état de New York ou de la création du Collège d'agriculture du Michigan, en 1857, toutes deux déjà dans un cadre universitaire, l'essentiel de l'éducation supérieure agricole s'est mis en place aux États-Unis grâce au Morrill Act, ou Land Grant Act, signé par Abraham Lincoln, en 1862, puis complété par un deuxième Morrill Act qui l'étend à seize États du sud en 1890 (First Morrill Act, 1862 ; Second Morrill Act, 1890), qui fournissent les moyens aux divers états de soutenir la mise en place et l'entretien de Collèges « pour le bénéfice de l'agriculture et des arts mécaniques ».

L'objet principal devait être, « sans exclusion d'autres études scientifiques et classiques » et « incluant la tactique militaire », d'enseigner des disciplines « en relation avec l'agriculture et les arts mécaniques » pour préparer les élèves à la vie professionnelle. Ces collèges, souvent désignés comme Agricultural Colleges seront très généralement les prémices de la plupart des universités d'État américaines construites sur le modèle allemand (Tewksbury, 1969 ; Williams, 1991). Par exemple, dans le Nebraska, État créé en 1867, l'Agricultural College est un des collèges de l'Université établi en 1869. En 1877, il est incorporé à l'Industrial College avant d'être à nouveau séparé comme College of Agriculture de l'Université (Crawford, 1926). Autre exemple, dans le cadre de l'Université d'Harvard, dans le Massachusetts, on met en place, en 1871, près de

Boston, la Bussey Institution, une École d'agriculture et d'horticulture, une *Undergraduate School* (équivalent donc à un collège américain) préparant en trois ans à un *Bachelor of Agricultural Science*. Cette école, cas particulier, n'est pas ici le résultat du Morrill Act mais de la donation de l'héritage de Benjamin Bussey et d'un don et de l'action militante de la *Massachusetts Society for Promoting Agriculture* (Bussey, 1842 ; Andrew, 1863 ; Hill, 1868 ; Eliot, 1871 ; Bulletin of the Bussey Institution, 1874-1876). La relation de cette dernière société, créée en 1792, avec l'Université d'Harvard est étroite et ancienne. Déjà en 1805, cette dernière organise une souscription pour financer une chaire de professeur d'Histoire naturelle à Harvard qui sera occupée par William Peck reconnu pour ses travaux en entomologie (*Massachusetts Society for Promoting Agriculture*, 1805 ; 1892). Thomas Hill, Président d'Harvard, précise (1868), au sujet de la Bussey Institution qu'il ne s'agit pas de créer une institution « formant les fils de fermiers à la connaissance du métier de leurs pères, tel qu'ils pourraient aussi bien l'acquérir chez eux » mais :

« une institution reconnaissant le caractère élevé et difficile de l'art du mesnage des champs (« *art of husbandry* »), qui met à contribution toutes les sciences mécaniques, chimiques, et physiques incluant la botanique et la zoologie, et même la psychologie comparative, afin d'apprendre la meilleure manière de cultiver et d'améliorer les plantes et les animaux. Un tel collège devrait exister dans ce pays, et il ne peut exister que dans une étroite connexion avec une université richement dotée de chaires en science pure. »

En 1908, la Bussey Institution devient une Graduate School, une école qui suit donc le dernier niveau du collège américain, « *for advanced instruction and research in scientific problems that relate and contribute to practical agriculture and horticulture* » rattaché au département des sciences appliquées (Sax, 1966 ; Morison, 1930 ; Wheeler, 1930 ; Weir, 1994).

En 1887, une autre initiative fédérale, le Hatch Act (Hatch Act, 1887), induit la création de Stations agricoles d'expérimentation (Dupree, 1986 ; Kerr, 1987 ; Moore, 1988 ; Haney, 1988 ; Strausberg, 1989 ; Ferleger, 1990 ; Marcus, 1985) dans le cadre des collèges ou des départements agricoles des collèges issus du Morrill Act : « pour aider à l'acquisition et à la diffusion parmi le peuple des États-Unis

d'une information utile et pratique sur les sujets liés à l'agriculture, et pour encourager la recherche et l'expérimentation scientifiques respectant les principes et les applications de la science agricole ».

Les premières stations d'expérimentation agricoles ont été créées en Allemagne avant de voir la plupart des pays européens et américains s'en inspirer. La première station allemande fut créée, en 1850, à Möckern, en Saxe. Elle se veut au départ la réalisation des idées de Thaer sur la science agricole à créer et à développer. Cette station, comme celles qui suivirent rapidement dans les autres Länder allemands, dans les années 1850 et 1860, sont essentiellement tournées vers la chimie agricole et peuvent être comprises comme une suite des travaux, essentiellement de Liebig, sur l'alimentation végétale et les engrais. Elles prennent le nom de « *landwirtschaftliche Versuchs-Station* » (littéralement Station d'essai en mesnage des champs) (Henneberg, 1864 ; Grandeau, 1869a, 1901 ; Kellner, 1897 ; Finlay, 1988, 1992 ; Schling-Brodersen, 1989 ; Jas, 1997).

La seconde section du Hatch Act précise les objectifs des stations américaines : « la tâche de la dite « *Experiment Station* » [sera] de conduire des recherches originales ou des expérimentations de contrôle sur la physiologie des plantes et des animaux ; les maladies dont ils sont l'objet d'une manière variée, avec les remèdes de celles-ci ; la composition chimique des plantes utiles à leurs différents stages de croissance ; les avantages comparatifs de la rotation des cultures offerts par une gamme variable de cultures ; les aptitudes des nouvelles plantes et arbres à l'acclimatation ; les analyses de sols et d'eau ; la composition chimique des engrais, naturels ou artificiels, avec des expériences destinées à étudier leurs effets comparatifs sur des cultures de différentes sortes ; l'adaptation et la valeur des prairies et des plantes fourragères ; les animaux domestiques ; les questions scientifiques et économiques ayant trait à la production du beurre et du fromage, et telles autres recherches et expérimentations portant directement sur l'industrie des États-Unis ».

Le Département d'État de l'agriculture, l'Usda créé en 1862, en même temps que les *Land Grant Colleges*, est chargé de soutenir et coordonner l'ensemble des recherches des stations d'expérimentation agricoles, formant ainsi ce qui a été nommé *l'Usda land-grant system.* Dans le cadre de l'Usda se mettent en place des départements spécialisés ou divisions, telles, au 19e siècle, celles de *Botany,* de

Plant Industry, d'*Animal Industry*, de *Vegetable Physiology and Pathology, de Chemistry*, de *Gardens and Grounds,* de *Nematology*, etc. (Campbell, Peterson et Griffith, 1999). Ainsi, aux États-Unis, l'agronomie, par l'enseignement et la recherche, est, dès le départ et de manière continue, intimement intégrée aux universités américaines et apparaît, en conséquence, relativement éclatée selon les disciplines, de la génétique à la pathologie végétales, par exemple, et non pas identifiée, comme en France, par un champ particulier autonome, même si l'Usda coordonne grosso modo l'ensemble des recherches affectées au domaine de l'agronomie au sens large. Ces vingt dernières années, le rapprochement avec l'enseignement et la recherche universitaire, en France, s'est néanmoins considérablement développé (diplômes communs, unités mixtes de recherches, etc.) ; cependant l'autonomie de l'agronomie et surtout la perception qu'il s'agit d'un ensemble original demeurent, depuis les agronomes jusqu'au grand public. On parle généralement aux États-Unis d'agricultural sciences plutôt que d'agronomie au sens large. Ainsi, par exemple la phytopathologie s'installe au 19e siècle aux États-Unis dans les départements de botanique des Universités, alors qu'en France, elle intègre l'Institut national agronomique et les écoles régionales lors de leur création, les stations agronomiques dont certaines seront spécialisées dans la protection des végétaux, puis au 20e siècle les instituts nationaux de recherches, l'Institut des recherches agronomiques en 1921, supprimé en 1934, puis l'Institut national de la recherche agronomique en 1946. Relativement récemment, notamment avec le développement de l'enseignement de la biologie moléculaire et cellulaire, la phytopathologie s'installe en France dans certaines UFR de biologie.

Nous aurions pu développer l'histoire d'autres modèles ; le modèle allemand qui est relativement proche de celui des États-Unis qu'il a influencé dans la seconde moitié du 19e siècle, des modèles situés entre le français et l'américain, ou d'autres encore ayant une histoire un peu particulière, comme l'italien. En Italie, en effet, on a d'une part les sciences agricoles qui se sont installées dans les *Facoltá di Agraria* des universités et au sein du *Consiglio Nazionale delle Ricerche* au côté d'un grand nombre de disciplines scientifiques variées, et d'autre part un institut spécifique, *l'Istituto Nazionale di Economia Agraria* qui s'intéresse à l'aspect économique et à la gestion d'un domaine agricole. Pour les universités, nous pourrions

citer, par exemple, l'Institut d'entomologie agricole ou celui de pathologie végétale de la faculté d'agriculture de l'Université de Milan ou le Département d'agronomie de la faculté d'agriculture de l'Université de Turin. Pour le Conseil national de la recherche, nous pourrions citer les instituts de biologie et biotechnologie agricole, des sciences de l'alimentation, de la virologie végétale, de la protection des plantes, de la génétique végétale, du système de production animale dans le contexte méditerranéen, etc., au côté de disciplines variées, depuis la physique cosmique et l'astrophysique spatiale jusqu'à l'histoire de la pensée philosophique et scientifique moderne, en passant par les neurosciences, la biochimie des protéines et la cristallographie. Un peu comme si l'Inra ne rassemblait que des recherches en économie, gestion, développement ; tous les autres départements se retrouvant dans les universités et le CNRS.

Résultats de ces constructions disciplinaires à l'œuvre dans différents pays, de manière relativement variée, que ce soit dans le cadre d'institutions dessinant le champ de l'agronomie au sens large ou dans le cadre d'institutions rattachées à des départements d'université, différentes communautés de scientifiques s'organisent à partir du 19e siècle autour de questions et de méthodes notamment par l'intermédiaire de revues et de rencontres internationales : généticiens des animaux d'élevage, phytopathologistes des plantes cultivées, spécialistes du coton, du maïs, de la maîtrise de l'eau, etc. Nouvelles disciplines, nouveaux métiers, nouveaux résultats théoriques sur le vivant et son environnement, donc nouveaux regards sur la nature et ses rapports à l'homme (Buj Buj, 1996 ; Campbell *et al.*, 1999 ; Denis, 1999, 2001 ; Kimmelman, 2003).

La surproduction et la crise des années 1960-1970

Sans que cela soit nécessairement une conséquence univoque de la recherche, la surproduction constatée pour une grande partie des produits de l'agriculture des pays développés marque, dans les

années 1960-1970, une rupture pour les ambitions originales de l'agronomie (Denis, 1995c). Aux États-Unis, une première crise de surproduction, associée à la dépression, avait eu lieu dès les années 1920 et avait été interrompue par la guerre. Elle avait notamment abouti au Purnell Act de 1925 qui apportait des fonds supplémentaires aux stations d'expérimentation agricole, notamment pour développer les études en économie et sociologie (Nesius, 1988 ; Kunze, 1988). En France, la période d'incertitude des années 1960-1970 aboutit à la réforme de 1980 et 1984 qui redéfinit les objectifs et les moyens de l'Inra. Elle veut répondre aux exigences nouvelles déterminées par un nouveau contexte économique, socioculturel et scientifique : la surproduction, la mondialisation accrue des marchés, l'expansion de la biologie moléculaire, l'arrivée des biotechnologies, l'accroissement des agro-industries, la prise en compte de la sensibilité pour la protection de l'environnement et de l'exigence en qualité et en diversité du consommateur. Ce nouveau contexte, d'une certaine manière, redonne un souffle à la recherche agronomique et lui pose de nouveaux problèmes. La nature de l'ensemble des sciences agronomiques s'en trouve changée assez rapidement dans ses objectifs et ses méthodes. Les relations entre le laboratoire et le champ se modifient, avec le développement de la part croissante prise par la biochimie, la biologie cellulaire et moléculaire, vers une sensible diminution relative du second. On observe des mutations dans les disciplines, parfois même un éclatement et une redistribution disciplinaires. Deux ambitions structurantes semblent se dégager et se développer à la suite de la réforme de 1980-1984, centrées pour la première sur des objets d'un niveau élevé d'intégration – populations végétales, écosystèmes, agrosystèmes, exploitation, régions rurales, développement local, régional et global – ou pour la seconde sur des objets d'un niveau d'échelle très fine, cellulaire ou moléculaire : d'une part, la gestion de l'environnement, de l'espace rural et même plus largement de l'aménagement du territoire ; d'autre part, le développement de la biochimie, la physiologie cellulaire, la génomique, la protéomique et la maîtrise de l'utilisation de la matière vivante comme matière première. Deux ambitions qui dessinent de nouveaux regroupements disciplinaires potentiels et ainsi de nouvelles professions, le gestionnaire de l'espace rural (au niveau d'une exploitation ou d'une région) ou l'ingénieur « biotechnologiste » ou « agrotechnologiste ».

La vision des liens entre recherche et valorisation se modifie parallèlement. La diffusion et la valorisation des résultats de la recherche sont des préoccupations permanentes depuis, en France, au moins la création de l'Inra, mais présentes dès le 18e siècle et qui surgissent régulièrement notamment à cause de la difficulté à distinguer les frontières, les outils à mettre en place, à préciser les liens entre vulgarisation et recherche. Après la réforme de 1980-1984, les relations entre recherche et application sont analysées au sein de l'institution comme plus complexes, plus difficiles à appréhender et à maîtriser, non pas seulement à cause d'un manque de moyens de la recherche, de la vulgarisation ou de la valorisation, mais de par leur nature même. Dans la première période de l'Inra, de 1946 aux années 1970, l'organisation géographique, administrative et scientifique semblait obéir à un modèle pyramidal national plus ou moins accentué qui se prolongeait par la mise en place des Instituts techniques, liens entre la recherche et le monde agricole, entre l'agronomie et l'agriculture. Le système paraissait être conçu pour faire entrer dans les fermes les résultats des orientations choisies à Paris, par la Direction et le Ministère.

Lors de la présentation du document « Un projet pour l'Inra », M. Chevassus-au-Louis, (Inra, 1991), à l'époque conseiller auprès de M. Douzou, président-directeur général, alors qu'il aborde le thème des partenariats, insiste sur la nécessité de sortir de cette vision : « Il faut sortir d'un schéma intellectuel selon lequel l'Inra était en quelque sorte au sommet d'une pyramide nationale de recherche-développement. Nous ne sommes qu'un maillon important d'un réseau international de recherche-développement. Ce réseau comporte de nombreux partenaires possibles, pouvant apporter des éléments d'information précieux à l'agriculture ».

Toutes ces évolutions contribuent à modifier le champ de l'agronomie française, ses limites, ses caractéristiques, sa définition. À nouveau se pose le sens du terme « agronome » (et du champ « agronomie »). Laissera-t-il la place à ceux de « gestionnaire de l'espace rural » et « d'ingénieur biotechnologiste » ? Ne sommes-nous pas en face d'une opposition comme celle ayant existé entre les tenants de la chimie et ceux de l'histoire naturelle des 18e et 19e siècles qui a laissé finalement la place, en France, à « l'agronomie » à savoir un domaine scientifique rassemblant « science de l'agriculture » et « sciences accessoires », tandis qu'ailleurs, comme aux États-Unis,

il a laissé la place, en partie au moins, à un certain éclatement disciplinaire. L'Inra notamment a tenté de répondre à cette dichotomie (et donc de sauver l'agronomie au sens large) par ce qui a été appelé, dans son projet « Inra 2000 », les « sciences de l'intégration » chargées justement des rapports entre les différents niveaux d'intégration (intégration par étape, depuis le génome ou la molécule jusqu'au système agro-économique).

Conclusion

La volonté collective d'améliorer l'agriculture en s'aidant de la science, et en parallèle, les débats sur la signification et la définition d'un champ scientifique particulier de l'agriculture émerge au 18e siècle. Les débats contradictoires, depuis lors, pour tenter de définir et réaliser ce champ, s'inscrivant dans des contextes variés, ont mené à des choix différents, selon les périodes et les pays, sur les stratégies en matière d'enseignement, de recherche, de contrôle et de vulgarisation agricoles. Le mot « agronomie » ne s'est imposé en France, pour nommer ce champ, qu'à partir de la fin de la première moitié du 19e siècle, lorsqu'une législation a créé, en précisant ainsi leurs rôles et leurs objectifs, les institutions agronomiques, définissant ainsi ceux de l'agronome. Dans d'autres langues et d'autres pays, ce mot n'a pas eu le même succès, ce champ ne s'étant pas aussi fortement constitué d'une manière autonome mais se trouvant éclaté généralement dans le cadre de l'université. La manière dont ce champ se construit est bien le résultat d'une suite de contextes particuliers qui expliquent d'abord l'émergence du terme au 18e siècle, ensuite l'institutionnalisation à partir des années 1850 et la remise en question des années 1970. On peut aujourd'hui s'interroger sur la nécessité et l'avenir de l'agronomie à la française notamment dans le contexte de l'émergence de nouvelles disciplines liées à celle de nouvelles méthodes, théories et préoccupations, de la globalisation et de l'unification des cultures et manières de pensée notamment scientifiques et des institutions scientifiques de recherches et d'enseignement.

Références

Alletz P.-A. , 1760 —
L'Agronome, Paris, Vve Didot.

Alletz P.-A. , 1764 —
L'Agronome, Paris, Nyon.

Ampère A.-M., 1834 —
Essai sur la philosophie des sciences ou exposition analytique d'une classification naturelle de toutes les connaissances humaines,
Bachelier, Paris.

Andrew, J. A., 1863 —
Address of His Excellency John A. Andrew to the two branches of the Legislature of Massachusetts,
January 9, 1863, Boston,
Wright & Potta.

Bottini L., 1931 —
« Su la Reale Accademia dei Georgofili di Firenze dal 1753 al 1929. » In Accademia dei Georgofili (ed.), Accademie e Società Agrarie Italiane, Florence, Mariano Ricci.

Basset N., 1858 —
Chimie de la ferme,
Paris, Lacroix et Baudy.

Bellepierre de Neuve-Eglise, 1761 —
L'Agronomie, Paris.

Berry H. F., 1915 —
A History of the Royal Dublin Society,
Green and co, Longmans.

Boulaine, J., 1992 —
Histoire de l'agronomie en France,
Paris, Tec et Doc, Lavoisier.

Brunot F., 1966 —
Histoire de la langue française,
t. VI, Paris, A. Colin, p. 231.

Buj Buj A., 1996 —
El estado y el control de plagas agrícolas, La lucha contra la langosta en las España contemporánea,
Madrid, Ministerio de agricultura, pesca y alimentación.

Bulletin of the Bussey Institution, 1874-1876, *History and Description of the Bussey Institution*, 1,
Jamaica Plain, Boston, pp. 1-7.

Bussey B., 1842 —
Bussey's Will, Feb. 26 1842,
Ms UAI.5.131.10 mf,
Harvard College Papers, 2nd Series,
Vol. 11-12 (1842-1845), Harvard University Archives, Cambridge.

Campbell C. L., Peterson P. D., and Griffith C. S., 1999 —
The Formative Years of Plant Pathology in the United States,
St. Paul, APS Press, 427 p.

Chaptal J.-A., 1823 —
Chimie appliquée à l'agriculture,
Paris, Mme Huzard.

Crawford R. P., 1926 —
These fifty years, a history of the College of agriculture of the University of Nebraska,
University of Nebraska Press.

Daubenton, 1751 —
Botanique in : l'*Encyclopédie.*

Davy H., 1814 —
Elements of agricultural chemistry,
Londres, Longman.

Denis G., 1994 —
Les maladies des plantes, 1750-1800, controverses et dominances.
Thèse Univ. Paris-I, 1300 p.

Denis G., 1995a —
Éléments pour une histoire de l'agronomie, *Histoire et Sociétés rurales*, 3, 1er sem. 1995,
pp. 231-241.

Denis G., 1995b —
Préambule à une histoire de l'agronomie française,
Bull. Hist. Épistém. Sc. Vie,
2 (2), pp. 251-265.

Denis G., 1995c —
Quelques mots sur l'histoire de l'Institut national de la recherche agronomique, Doc. interne Inra (préparation au cinquantenaire).

Denis G., 1997 —
Agronomie, Chimie et Botanique (1755-1805) en France,
in Hoppe B. (ed.), *Biology integrating scientific fundamentals*, Munich, Institut fûr Geschichte der Naturwissenschaften, pp. 32-51.

Denis G., 1998 —
Transmission des idées savantes sur les maladies des plantes à travers les textes grecs, latins, arabes puis modernes,
in Rousselle A. (ed.),
Monde rural et histoire des sciences en Méditerranée, Perpignan, Presses universitaires de Perpignan, pp. 125-150.

Denis G., 1999 —
Agronomie, in Lecourt D.,
Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences, PUF, pp. 24-29.

Denis G., 2001a —
Du physicien agriculteur du dix-huitième à l'agronome des dix-neuvième et vingtième siècles, *C. R. Agric. Fr.*, 2001, 87, n° 4, pp. 81-84.

Denis G., 2001b —
Pratiques paysannes et théories savantes préagronomiques au XVIIIe siècle : le cas des débats sur la transmission des maladies des grains de blé,
Rev. Hist. Sci., 54/4, pp. 490-491.

Denis G., 2004 —
« L'Agriculture dans l'Encyclopédie Méthodique : l'ébauche d'une nouvelle discipline » In Blanckaert C. et Michel Porret M. avec la collaboration de Brandli F. (éd.), *L'Encyclopédie méthodique (1782-1823) : des Lumières au positivisme*, Bibliothèque des Lumières, Droz, Genève.

Denis G., (sous presse) —
Définir l'agronomie : le point de vue d'un historien des sciences,
in : *Actes du colloque « Sciences agronomiques et philosophie »,*
5 novembre 2003, Enesad, Dijon.

Desplaces L.-B., 1762 —
Préservatif contre l'agromanie,
Paris, J.-T. Hérissart.

Diderot D.,
Discours préliminaire et article Art de l'*Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*,
Paris, Briasson, t. I, p. 2 et p. 75.

Dublin Society for improveing Husbandry, Manufactures and other usefull arts, 1731 —
Manuscrit des minutes,
Archives de la Royal Dublin Society.

Duhamel du Monceau H.-L., 1771 —
Elements d'agriculture, t. 1,
Paris, HL. Guérin et L.-F. Delatour,
Préface, p. iii.

Dupree A. H., 1986 —
The Evolution of Research in Agriculture, 1862-1916, Science in the Federal Government –
A History of Policies and Activities,
Baltimore and London,
The Johns Hopkins University Press,
pp. 149-183.

Eliot G., 1871 —
Annual Report of the President and Treasurer of Harvard, 1869-70,
Cambridge, University Press,
pp. 27-28, pp. 64-68.

Féraud J.-F., 1787 —
Dictionnaire critique de la langue Française, Marseille, Jean Mossy.

Ferleger L., 1990 —
Uplifting American Agriculture: Experiment Station, Scientist and the Office of Experiment Stations in the Early Years After the Hatch Act,
Agricultural History, 64, pp. 5-23.

Finlay M. R., 1988 —
The German Agricultural Experiment Stations and the Beginnings of American Agricultural Research, in : Danbom D. B. (ed), Publicly Sponsored Agricultural Research in the United States : Past, Present and Future, Washington, *The Agricultural History Society,* pp. 41-50.

Finlay M. R., 1992 —
Science, Practice and Politics: German Agricultural Experiment Stations in the Nineteenth Century, UMI Dissertation Services.

First Morrill Act, July 2, 1862. —
An Act Donating Public Lands to the several States and Territories which may provide Colleges for the Benefit of Agriculture and Mechanic Arts.

Fourcroy A.-F., 1782 —
Système des connaissances chimiques et de leurs applications, Paris, Baudouin.

Fréron L. M. S., 1761 —
L'Année littéraire ou Suite des lettres sur quelques écrits de ce temps, Amsterdam et Paris, M. Lambert.

Gasparin A. de, 1843 —
Cours d'agriculture, Maison rustique, Paris.

Gasparin A. de, 1854 —
Principes de l'agronomie, Dusacq, Paris.

Grandeau L., 1869a —
Comptes rendus du congrès international des directeurs de stations agronomiques, Paris, Berger Levrault.

Grandeau L., 1869b —
Station agronomiques et laboratoires agricoles: but, organisation, installation, personnel, budget et travaux de ces établissements, Paris, Berger Levrault.

Grandeau L., 1878 —
Champs d'expérience de la station agronomique de l'Est. Essai de culture de 1870 à 1877, Paris, Berger Levrault.

Grandeau L., 1901 —
Les stations agronomiques aux États-Unis, en Allemagne et en France, leurs ressources et leur développement, *Annales de la science agronomique française et étrangère*, 1, pp. 452-460.

Haney R. L., 1988 —
Milestones making ten decades of research, Texas Agricultural Experiment Station.

Hatch Act, 1887 —
Act of 1887 Establishing Agricultural Experiment Stations, Act of March 2, 1887;(1) ch. 314,24 stat.440,7 U.S.C.361a et seq.

Hénin S., 1957 —
L'évolution du concept de sol et ses conséquences, *C.R. Acad. Agric. de Fr.,* Paris, p. 69.

Hénin S., 1968 —
Notice sur les titres et travaux scientifiques de Stéphane Hénin, pp. 27-29.

Hénin S., 1969 —
Aspects et étapes de la Recherche agronomique en France, *C R Acad. Agric. de Fr.*, Paris, p. 505.

Hénin S., 1971 –
Préface, in : D. Maquart, R. Gras, J. Mamy, Essai de programmation de la recherche, *Annales agronomiques*, n° hors série, Inra, p. 7.

Henneberg W., 1864 —
Rückblick auf die Geschichte und Erfolg der landwirtschaftlichen Versuchsstation Wende, *Journal für Landwirtschaft*, 9, pp. 273-282.

Hill T., 1868 —
Annual Report of the President of Harvard College to the Overseers exhibiting the state of the institution for the academical year 1867-68, Cambridge, Welch, Bigelow and co., pp. 17-19.

Home F., 1757 —
The principles of agriculture and vegetation, Edimbourgh, G. Hamilton et J. Balfour.

Honourable Society for Improving in the Knowledge of Agriculture, 1724 —
A Treatise concerning of Fallowing of Ground, raising of Grass-seeds, and Training of Lint and Hemp for the Increase and Improvement of the Linnen-Manufactories in Scotland, R. Fleming and co., Edinburgh.

Imbs P. ,1973 —
Trésor de la langue française, Paris, Editions du CNRS

Inra, 1991 —
Procès-verbal du Conseil d'administration du 13 juin 1991, p. 24.

Inra, s.d. —
Inra 2000, Le projet d'établissement de l'Inra, Inra, Paris, p. 29.

Jas N., 1997 —
L'agriculture est une science chimique ! Éléments pour une histoire comparée des sciences agronomiques allemandes et françaises de la seconde moitié du dix-neuvième siècle, Thèse doct., Institut Universitaire Européen, Florence, 582 p.

Kellner O., 1897 —
Geschichtliches über die landwirtschaftlichen Versuchsstationen Möckern, Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, 57, pp. 169-235.

Kerr N. A., 1987 —
The Legacy, A Centennial History of the State Agricultural Experiment Stations, 1887-1987, Columbia, Missouri Agricultural Experiment Station.

Kimmelman B. A., 2003 —
A Progressive Era Discipline. Genetics at American Agricultural Colleges and Experiment Stations, 1900-1920, Thèse doct. Univ. of Pennsylvania (1987), Ann Arbor, UMI Dissertation Services.

Kunze J. P., 1988 —
The Purnell Act and Agricultural Economics, in : Danbom D. B. (ed), Publicly Sponsored Agricultural Research in the United States: Past, Present and Future, Washington, *The Agricultural History Society*, pp. 131-149.

Liebig J., 1846 —
Des engrais artificiels, Paris, Vve Bouchard-Huzard.

Linné C., 1751 —
Essai sur la culture des végétaux, conformément aux lois de la nature, *Journal œconomique*, octobre, pp. 3-24.

Marcus A., 1985 —
Agricultural science in the Twentieth Century and the Quest for Legitimacy: Farmers, Agricultural Colleges, and Experiment Stations, 1870-1920, Ames, Iowa State University Press.

Marshall W., 1797 —
Proposals for a rural institute or college of Agriculture and the other branches of rural economy, G. and W. Nicol, London, viii-37 p.

Massachusetts Society for Promoting agriculture, 1805 —
Secretary's Records of the Massachusetts Society for Promoting Agriculture 1792-1944, Annual meeting, 6th of March 1805, pp. 62-71, Ms N.517, Box 35, Massachusetts Historical Society, Boston.

Massachusetts Society for Promoting agriculture, 1892 — *Centennial Year (1792-1892) of the Massachusetts Society for Promoting agriculture,* Salem, Observer Office, 145 p.

Maxwell R., 1743 — *Select Transactions of the Honourable The Society of Improvers In the Knowledge of Agriculture in Scotland*, Sands, Edinburgh, 450 p.

Moore G. E., 1988 — The Involvement of Experiment Stations in Secondary Agricultural Education, 1887-1917, in : Danbom D. B. (ed), *Publicly Sponsored Agricultural Research in the United States: Past, Present and Future,* Washington, The Agricultural History Society, pp. 41-50.

Morison S. E., 1930 — *The development of Harvard University since the inauguration of president Eliot (1860-1929),* Cambridge, Harvard University Press.

Nesius E. J., 1988 — The First 100 years, A History of the West Virginia Agricultural and Forestry Experiment Station, Parsons, mpc, chap. 5 *Period of Distress and Change*, pp. 59-76.

Rainsford G. N., 1972 — *Congress and Higher Education in the Nineteenth Century, Knoxville*, The University of Tennessee Press.

Rapport accompagnant le projet de loi portant organisation de la recherche agronomique et création d'un institut national de la recherche agronomique, décembre 1944 — Versailles, Gutenberg, 1948.

Réaumur R.-A., Ferchault de, 1888 — Sur l'utilité dont l'Académie des sciences pourroit être au royaume (Mémoire attribué à Réaumur), in : Maindron, E., *L'Académie des sciences*, Paris, Félix Alcan, pp. 103-110.

Restrepo O., Arboleda L., Bejarano J., 1993 — *Historia natural y ciencias agropecurias*, Bogota, Tercer Mundo Ed.

Robert P., 1986 — *Le Petit Robert*, Dictionnaire, Paris, Le Robert.

Rousselle A., 1998 — Introduction, in : Rousselle A. (ed.), *Monde rural et histoire des sciences en Méditerranée*, Perpignan, Presses universitaires de Perpignan, pp. 8-9.

Rozier, Abbé, 1782 — Agronome in : *Cours complet d'agriculture*, Paris, Hôtel Serpente.

Russel E. J., 1966 — *A History of Agricultural Science in Great Britain 1620-1954*, Londres, Georg Allen and Unwin Ltd.

Sax K., 1966 — The Bussey Institution : Harvard University Graduate School of Applied Biology, *Journal of Heredity*, 57, pp. 175-179.

Schling-Brodersen U., 1989 — Entwicklung und Institutionalisierung der Agrikulturchemie im 19. Jahrhundert : Liebig und die landwirtschaftliche Versuchsstationen, *Braunschweig, Braunschweiger* Veröffentlichung zur Geschichte der Pharmacie und der Naturwissenschaft.

Sebillotte M., 1974 — Agronomie et agriculture. Essai d'analyse des tâches de l'agronome, *Cah. Orstom*, sér. Biol., 24, pp. 3-25.

Second Morrill Act, August 30, 1890. — *An act to apply a portion of the proceeds of the public lands to the more complete endowment and support of the colleges for the benefit of agriculture*

and the mechanic arts established under the provisions of an act of Congress approved July second, eighteen hundred and sixty-two.

Shafer R. J., 1958 — *The economic Societies in the Spanish World, 1763-1821*, Syracuse, Syracuse University Press.

Sigaut F., 1995 — Histoire rurale et sciences agronomiques, un cadre général de réflexion, *Histoire et sociétés rurales*, 3, 1er sem. 1995, pp. 203-214.

Simonetto M., 2001 — *I lumi nelle campagne. Accademie e agricoltura nella Repubblica di Venezia, 1768-1797*, Trevisio, Fondazione Benetton Studi Ricerche.

Strausberg S. F., 1989 — *A Century of Research*, Centennial History of the Arkansas Agricultural Experiment Station, 1888-1988, Fayetteville, Arkansas Agricultural Experiment Station.

Street D. R., 1988 — Spanish Antecedents to the Hatch Act, Experiment System and Land Grant Education, in Danbom D. B. (ed), Publicly Sponsored Agricultural Research in the United States: Past, Present and Future, Washington, *The Agricultural History Society*, pp. 27-40.

Tessier H.-A., 1787 — *Agriculture*, in Tessier H.-A., Agriculture, Encyclopédie Méthodique, Paris, Panckoucke et Liège, Plomteux.

Tessier H.-A., 1802 — Extrait des Opinions et Discours prononcés au Tribunat, relativement à l'Agriculture, *Annales de l'agriculture françoise*, An X, t. XII, 184-202.

Tewksbury D. G., 1969 — *The Founding of American Colleges and Universities Before the Civil War*, New York, Arno Press & The New York Times.

Thaer A. D., 1809-1810 — *Grundsätze der rationellen Landwirthschaft*, Realschulbuchhandlung, Berlin, 3 vol.

Thirsk J., 1984 — *The Agrarian history of England and Wales*, Cambridge University Press, Cambridge, vol. V (1640-1750), II, pp. 303-305, 309-311, 388, 402, 532, 538, 558, 562.

Thoüin, A. 1805 — *Essai sur l'exposition et la division méthodique de l'économie rurale, sur la manière d'étudier cette science par les principes et sur les moyens de l'étendre et de la perfectionner*, Marchant, Paris, 56 p.

Thoüin, A., 1827 — *Cours de culture et de naturalisation des végétaux*, Huzard, Paris, 3 vol.

Thoüin, A, s.d. — *Description de l'École d'agriculture pratique du Muséum d'histoire naturelle,* (s.l.), 1 vol.

Tillet, M., 1759 — Considérations sur quelques points d'agriculture, *Mémoires de l'Académie royale des sciences,* Paris, Imprimerie nationale.

Troisième plan de modernisation et d'équipement (1958-1961) — *Décret n° 59-443 du 19 mars 1959,* cf. ch. IV, § 3-25.

Vandelli D., 1770 — *Memôria sobre a utilidade dos Jardins Botânicos a respeito de Agricultura*, Regia Officina Typografica, Lisboa.

Wallerius J.-G., 1774 — *L'Agriculture réduite à ses vrais principes*, Paris, Lacomte.

Webster's Seventh New Collegiate Dictionary, 1965 — Springfield, G. & C. Merriam Company.

Weir J. A., 1994 — Harvard, Agriculture and the Bussey Institution, *Genetics* 136 : 1227-1231.

Wheeler, W. M., 1930 — The Bussey Institution (1871-1929), in : *The tercentennial history of Harvard College and University (1636-1936),* Cambridge, Harvard University Press.

Williams, R. L., 1991 — *The Origins of Federal Support for Higher Education*, George W. Althertob and the Land-Grant College Movement, University Park, The Pennsylvania State University Press.

De l'âge baroque à l'âge classique

Construction d'une nouvelle rationalité scientifique

Simone Mazauric

Dans l'éloge qu'il dédie au savant bâlois Jacques Bernoulli, mort en 1705, Fontenelle rapporte une anecdote significative. Après avoir exposé l'opinion de Bernoulli selon laquelle les comètes « sont des corps éternels, et que leurs retours peuvent être prédits », il poursuit : « Ici, je ne puis m'empêcher de rapporter une objection qui lui fut proposée très sérieusement, et à laquelle il daigne répondre de même, c'est que si les comètes sont des astres réglés, ce ne sont donc plus des signes extraordinaires de la colère du ciel. Il essaye plusieurs réponses différentes, et enfin il en vient jusqu'à dire que la Tête de la comète qui est éternelle n'est pas un signe, mais que la queue en peut être un, parce que, selon lui, elle n'est qu'accidentelle ; tant il fallait encore avoir de ménagement pour cette opinion populaire, il y a 25 ans. Maintenant, on est dispensé de cet égard, c'est-à-dire que le gros du monde est guéri sur le fait des comètes, et que les fruits de la saine philosophie se sont répandus de proche en proche. Il serait assez bon de marquer, conclut Fontenelle, quand on le pourrait, l'époque de la fin des erreurs qu'elle a détruites » [Fontenelle, 1740, I. p. 67]. Dans ce court récit, on perçoit de la part de Fontenelle, la volonté de marquer nettement la distance, la rupture, la césure, le chiasme entre deux moments, entre deux époques, entre deux âges de l'intelligence : l'époque, très proche (il y a 25 ans) où certaines croyances, comme l'astrologie, étaient encore très répandues, même dans le monde savant ; et « maintenant », c'est-à-dire une époque nouvelle, où l'on assiste au rejet de ces croyances hors de la culture savante, ce qui autorise à penser que l'on est enfin sorti – sortie

que Fontenelle assimile à une guérison – du règne de l'erreur, des opinions et des croyances infondées, absurdes, ridicules[1].

Ce type de récit n'est pas isolé dans l'oeuvre de Fontenelle : on le retrouve à plusieurs reprises dans les Éloges des académiciens (1740) et plus généralement dans les différents volumes de l'histoire de l'Académie royale des sciences (1702-1742). Dans tous les cas, on relève la même construction rhétorique, qui oppose un avant et un après et permet d'affirmer qu'à travers ces différents récits, Fontenelle se livre à un seul et même constat : celui de l'émergence – récente – d'une forme de rationalité (ce qu'il appelle « la saine philosophie ») inédite, une émergence dont il ne méconnaît d'ailleurs ni la difficulté[2] ni la progressivité de sa diffusion : alors qu'elle n'atteignait à l'origine que les plus savants, les plus éclairés, maintenant c'est le « gros du monde » qui est « désabusé » de ces croyances. On peut donc conclure que cette nouvelle forme de rationalité a fini par imposer son hégémonie, et permis de se libérer (définitivement ?) des erreurs du passé.

La plupart des représentants majeurs du siècle des Lumières : D'Alembert, Voltaire, Diderot, Condorcet, entre autres, partageront cet optimisme rationaliste et ne cesseront de proclamer leur conviction que l'humanité en a enfin fini avec ces croyances, témoignage d'un âge révolu de l'esprit humain, de ces « temps de ténèbres et d'ignorance » (Diderot, 1751) qu'a dissipées un siècle enfin éclairé pour accéder à une forme de rationalité nouvelle, qui ne se réduit pas il est vrai à la disparition de la « superstition »[3] et des préjugés, une forme de rationalité indissociable de l'émergence de la science moderne et qui d'ailleurs va se confondre durant près de deux siècles au moins avec la rationalité scientifique elle-même.

---

[1] On perçoit nettement toute sa condescendance pour l'astrologie : l'objection a été proposée « très sérieusement », sous-entendu : elle n'était pas sérieuse du tout ; et Bernoulli « daigne » répondre de même, affecte ou fait semblant de prendre au sérieux des opinions qui ne méritent aucune considération.

[2] À preuve l'hésitation de Bernoulli à s'opposer trop brutalement aux croyances astrologiques et la concession à laquelle il est obligé de consentir, les ménagements donc avec lesquels il récuse la légitimité des croyances astrologiques.

[3] Qui n'est envisagée ici que sous sa forme laïque.

Il va s'agir dans ces pages de retracer la façon dont s'est réellement produite, contre les interprétations souvent simplificatrices que l'on en a longtemps proposé, cette émergence d'une nouvelle conception de la rationalité scientifique. C'est en effet le plus souvent en terme de « révolution » qu'a été décrit le processus de construction de la science moderne. Or cette catégorie historiographique fait depuis quelques décennies l'objet d'une réévaluation critique, et l'on tend de plus en plus à atténuer la radicalité de la rupture qu'aurait représentée, au cours des premières décennies du 17e siècle, le passage de la raison baroque à la raison classique.

C'est donc à tenter de remonter aux origines d'une séparation, à procéder à la généalogie d'un processus de distanciation que nous allons nous attacher, ce qui permettra peut-être de découvrir quelques-unes des raisons du retour, dans le monde savant lui-même, de ce que l'on peut appeler la tentation irrationaliste. Depuis quelques décennies s'exprime en effet très fortement, dans le domaine de l'épistémologie, un courant dit de « déconstruction critique », illustré notamment par les prises de position relativistes de Paul Feyerabend (1979, 1989) par exemple, à un moindre degré par celles de Kuhn (1983)[4]. Or ces prises de position tendent à contester la légitimité de cette césure qui a abouti à l'invalidation de types de savoirs tenus pour a, pré, ou non scientifiques[5] pour tenter, dans un mouvement inverse du processus dont Fontenelle est le témoin, de leur conférer une nouvelle légitimité. Peut-être cette remontée aux origines permettra-t-elle au moins en partie d'expliquer la permanence de cette tentation irrationaliste[6].

[4] À un moindre degré dans la mesure où Kuhn refuse de se considérer comme tel. Sa conception des révolutions scientifiques n'en a pas moins souvent suscité une interprétation relativiste.

[5] Qu'il s'agisse de la physique aristotélicienne ou de la théorie du phlogistique ou de la théorie de la génération spontanée ou encore du vaudou, de l'astrologie ou de la Genèse.

[6] Il ne s'agit évidemment pas de méconnaître toute la distance qui sépare l'adhésion à l'âge baroque à des croyances qui vont être peu à peu abandonnées et la « réhabilitation » de ces croyances au 20e siècle. Il va de soi que ce sont de tout autres raisons qui fondaient pour les contemporains de Descartes la légitimité de ces croyances et qui aujourd'hui militent en faveur de leur possible fécondité théorique.

La construction de la frontière

Pour reconstruire ce processus, il faut partir d'un constat : celui de la très forte prégnance, dans les premières décennies du 17e siècle, durant tout l'âge baroque, disons jusque vers 1650, de ce qu'autrefois A. Koyré (1966) avait baptisé la « pensée magique »[7], de ce que plus récemment K. Pomian (1979) a baptisé « culture de la curiosité », et qui se caractérise par l'adhésion très large, à défaut d'être parfaitement unanime, à ces croyances dont Fontenelle, quelques décennies plus tard, croyait pouvoir enregistrer la disparition définitive. Une adhésion savante et pas seulement populaire. Une adhésion en outre assumée, revendiquée et, à cette fin, soigneusement sinon rigoureusement argumentée, ce qui autorise à annexer pleinement ces croyances à la sphère de la culture des élites (Mazauric, 1997).

On doit certes pondérer en partie ces affirmations. Pour des raisons idéologiques notamment, il était parfois nécessaire de paraître partager certaines d'entre elles, notamment quand elles étaient porteuses d'enjeux théologiques et/ou politiques (et elles en sont toutes peu ou prou porteuses). L'exemple de la croyance en la sorcellerie en fournit la preuve : quand l'autorité de l'Église et celle de l'État se renforcent mutuellement pour la conforter, il s'avère difficile de marquer à son égard une distance critique sans courir le risque d'être accusé de libertinage, ou d'être accusé de récuser la légitimité des autorités constituées (Mazauric, 1997, 1998).

Pourtant, ce que l'on peut ainsi désigner comme les limites extérieures de la critique ne suffit certainement pas à rendre compte, non seulement de la survivance de croyances héritées pour la plupart de l'Antiquité mais de leur prolifération nouvelle, sous l'effet autant de la restitution à la Renaissance de l'héritage antique, que des grandes découvertes qui renouvellent amplement l'éventail de ces croyances et dont le succès du *borametz*, la plante agneau, l'agneau scythique, l'*agnus scythicus*, à propos duquel les récits foisonnent, s'offre comme un exemple archétypal (Mazauric, 2004).

[7] Qui caractérisait surtout selon lui l'époque de la Renaissance.

Mais la prolifération, dans les textes de l'âge baroque, de ces récits qui authentifient et réactivent les vieilles croyances, ou en proposent de nouvelles, la prolifération en un mot de tout ce que le Moyen Âge avait rangé dans la catégorie des « *mirabilia* », et que l'âge baroque continue à désigner sous le vocable simplement francisé de « merveilles », ne doit pas laisser ignorer le fait que leur présence dans le champ de la culture savante s'avère cependant de plus en plus problématique, qu'elles sont au même moment traitées sur un mode interrogatif, qu'elles sont mises en débat et font l'objet d'une évaluation critique qui pose la question, selon les cas, de leur possibilité (les hybrides fabuleux), de leur réalité (la licorne, le phénix), de leur authenticité (le saignement des plaies en présence de l'assassin), ou de leur efficacité (la poudre de sympathie), etc. Ainsi, tandis que leurs partisans se complaisent à décrire ces « merveilles » – le champ lexical est ici particulièrement restreint –, d'autres n'hésitent pas à les dénoncer – le champ lexical est ici à l'inverse particulièrement riche –, comme autant de « contes », de « fictions », d'« inventions chimériques », de « narrations fabuleuses », ou de « fables » tout simplement, d'« erreurs », d'« absurdités », de « mensonges », ou encore de « niaiseries frivoles » ou « extravagantes » ou « ridicules » . Et s'efforcent de démontrer leur inanité. En liaison avec la naissance de la science moderne, dont les principaux artisans – Descartes, Gassendi, Mersenne ou Pascal – partagent, par-delà leurs divergences théoriques, le même scepticisme à l'égard de ces prétendues merveilles, et produisent surtout les raisons philosophiques de leur invalidation, on assiste à la mise en oeuvre du processus de construction du grand partage épistémologique qui a été indissociable de l'émergence de la science moderne. Il n'est pas douteux que l'adhésion commune des constructeurs de la science moderne au modèle mécaniste, c'est-à-dire à la distinction substantielle de l'âme et du corps, à la réduction de la matière à l'étendue, et aux qualités premières, le refus conjoint de toute anthropomorphisation de la nature et de tout finalisme ont contribué à fonder philosophiquement ce partage qui a pu ultérieurement fonctionner comme une évidence. Un partage entre les faux, les pseudos savoirs désignés donc comme autant d'« erreurs », de « fictions », de « fables », de « contes », de « niaiseries », le partage par conséquent entre des types de savoir qui, en liaison avec la construction des nouvelles normes de la scientificité, vont être disqualifiés comme décidément non scientifiques, et les « vrais » savoirs, les savoirs authentiques

qui relèvent de ce que l'on tient pour la science véritable, partage qui trace une ligne de démarcation tenue pour rigoureusement imperméable et qui organise désormais la topologie de la connaissance. En même temps, et les deux sont indissociables, on assiste à l'abandon de formes de rationalité jugées désormais exotiques à la culture savante et au ralliement, à l'inverse, à ce qui va devenir la forme « normale », canonique de la rationalité scientifique.

L'invention d'une catégorie historiographique

Or c'est précisément la construction de cette ligne de partage, de cette frontière qui a été pendant longtemps désignée sous le vocable de « révolution scientifique » du premier 17e siècle. Cette « révolution », il est vrai, ne se limitait pas à cette mutation dans l'ordre de la rationalité. Sous ce terme, on a pris l'habitude de désigner une transformation beaucoup plus vaste qui incluait aussi bien l'exploration de nouveaux mondes, que la construction de nouveaux savoirs, à l'aide de nouvelles méthodes, au sein de nouveaux lieux, en liaison avec de nouvelles institutions, en mobilisant de nouvelles pratiques de production, orientées selon des finalités nouvelles. C'est Fontenelle qui le premier, ainsi que l'a établi I. B. Cohen [1985], a employé le terme de « révolution » pour décrire, et seulement pour décrire, la transformation remarquable introduite dans la méthode de la géométrie par l'invention, dans la seconde moitié du 17e siècle, du calcul infinitésimal. S'il enregistre en effet de multiples transformations en profondeur et d'inépuisables capacités innovatrices dans tous les champs disciplinaires, la seule révolution que Fontenelle ait jamais signalée est une révolution étroitement « régionale » et circonscrite au champ des mathématiques. Il n'a donc jamais employé le vocable « révolution » hors de ce domaine et, a fortiori, n'en a jamais généralisé l'usage : il a donc ignoré le syntagme « révolution scientifique »[8]. Et si tout

[8] Comme tout son siècle d'ailleurs. Voir plus loin.

au long du siècle des Lumières, ce vocable devient d'usage fréquent, habituel, ainsi que l'attestent les différentes occurrences que l'on rencontre dans les articles de l'*Encyclopédie* ou dans les Eloges des académiciens composés cette fois par Condorcet (mais aussi chez Voltaire, Diderot, Bailly, etc.), on constate cependant la même tendance à n'enregistrer que des révolutions régionales, nettement circonscrites à un champ disciplinaire, même si la multiplication de ces champs disciplinaires « révolutionnés » (les mathématiques, encore mais aussi la physique, l'anatomie, les sciences naturelles, la médecine, etc.) tend évidemment à étendre fortement l'usage du syntagme.

Ainsi, tout au long du 18e siècle, et à travers non seulement l'usage de plus en plus fréquent du vocable « révolution » mais aussi des vocables « nouveau », « nouvelle » , « nouveauté », s'exprime nettement et de plus en plus largement la conviction que, grâce à l'intervention – heureuse – de quelques individus d'exception – les « grands hommes » de l'histoire des sciences naissante, Bacon, Descartes, Galilée, puis et surtout Newton, un certain nombre de ruptures se sont produites dans le champ de la connaissance. Ruptures qui dressent une frontière entre deux âges de l'esprit humain, celui de la puérilité et celui de la maturité. Ruptures qui s'interprètent également en termes philosophiques, méthodologiques et épistémologiques puisqu'elles signifient le passage de la soumission, infantile, au principe d'autorité à l'émancipation que signifie l'usage de la raison et l'exercice de la critique, le passage des ténèbres à la lumière (la métaphore, on ne s'en étonnera pas, est omniprésente), le passage de la science métaphysique et déductive à la physique expérimentale, le passage de l'erreur, de l'incertitude, des conjectures, des opinions à la certitude, à l'évidence, à la vérité. Par où l'on devine qu'autant qu'elles distinguent et différencient des types de connaissance, ces lignes de fracture instaurent entre eux une forme de discrimination et de hiérarchisation qui leur confère une indéniable portée axiologique.

Pourtant, quelle que soit l'insistance mise sur ces points d'inflexion, ces émergences, ces ruptures subsumées sous le terme de « révolution », on ne peut prétendre que le siècle des Lumières ait construit une image simplificatrice du processus de partage du savoir qui se met en place depuis les débuts du 17e siècle. Non seulement parce que, ainsi qu'il vient d'être rappelé le syntagme de « révolution scientifique » ne se rencontre jamais mais aussi surtout parce que, et

ce point sera simplement suggéré, le contenu sémantique du lexique « révolution », même s'il tend à se fixer, demeure très fortement polysémique (Rey, 1989). Enfin, parce que la tendance à interpréter le cours de l'histoire des sciences en termes de discontinuités et de ruptures, qui obéissait chez Fontenelle à une intention nettement polémique et prenait sens dans le cadre de la querelle des anciens et des modernes, a pu se conjuguer, lorsque l'intention polémique s'est apaisée, avec la tendance à atténuer la radicalité et la légitimité de ces ruptures pour interpréter également ce cours comme un processus cumulatif, et à y repérer des gradations, des perfectionnements, des progrès insensibles, des mouvements lents, voire des « restaurations » et même des « rétrogradations ».

Les successeurs de Fontenelle, de d'Alembert et de Condorcet n'ont pas fait preuve par la suite de la même prudence interprétative et ont à la fois généralisé les révolutions régionales enregistrées par les philosophes des Lumières pour parler de « révolution scientifique du premier 17e siècle » au singulier et radicalisé, sans doute sous l'influence déterminante de l'événement « Révolution française », la signification du syntagme de sorte qu'il est devenu habituel de penser ou que l'on a laissé penser que ce processus a consisté en une conversion radicale, brutale, accomplie sans hésitation, ni retours en arrière et avec une parfaite unanimité, à la conception on dirait aujourd'hui « émergente » de la scientificité et de la rationalité.

La révolution scientifique en question

Or la pertinence et la légitimité de cette catégorie historiographique, en même temps que de la catégorie connexe de rupture épistémologique, qui a été proposée beaucoup plus tardivement par Bachelard[9], sont de plus en plus contestées dans la mesure où l'on admet assez

[9] Il faudrait ici analyser plus en détail l'articulation de ces deux catégories d'analyse, ce qui dépasse en ce cas encore les limites que nous nous sommes fixées dans cette communication.

volontiers que ce processus d'émergence s'est révélé, dans les faits, d'une remarquable complexité, supérieure à celle que les premiers analystes du phénomène avaient laissé pressentir.

C'est Gérard Simon qui, le premier, a jeté le soupçon sur la pertinence de la notion de rupture épistémologique, dès lors qu'il s'agit d'analyser la réalité concrète des phénomènes de transition[10]. L'oeuvre de Kepler, à laquelle il a consacré ses travaux, se révèle en effet particulièrement adéquate pour montrer à quel point cette notion s'avère inopérante lorsqu'il s'agit de rendre compte de la façon dont ont pu se mêler inséparablement dans une même démarche, parmi ceux que l'on désigne comme les « inventeurs » de la science moderne, éléments archaïques et éléments novateurs, et comment ce mélange ne peut passer pour insolite que si l'on persiste précisément à penser cette rupture de la façon la plus élémentaire. Bien plus, et contrairement à ce que l'on a appris chez Bachelard de la notion d'obstacle épistémologique, il s'avère que des savoirs jugés aujourd'hui non scientifiques ont joué un rôle positif dans le mouvement de restructuration intellectuelle opéré par Kepler comme dans la constitution de savoirs annexés désormais au domaine de la science[11].

Plus généralement, et quelle que soit l'œuvre que l'on soumet à l'analyse, lorsqu'on veut découvrir comment s'est produit *in concreto* l'abandon des conceptions antérieures de la science et de la rationalité, au profit de celle qui est aujourd'hui la nôtre (pour autant

[10] Il faudrait aussi évoquer les objections qui, très tôt, ont été élevées à l'encontre de l'interprétation « discontinuiste » du rythme de l'histoire des sciences, par tous ceux qui préféraient lire celle-ci comme un mouvement continu, Auguste Comte notamment, et, plus encore, Pierre Duhem. On ne peut cependant identifier ces deux manières de récuser la légitimité d'une interprétation « discontinuiste » du mouvement de la pensée scientifique.

[11] Ces savoirs, estimés pré-scientifiques, ont en effet en certains cas joué un rôle d'obstacle, au sens habituel du terme, en « empêchant une rationalité de forme nouvelle de s'installer à leur place ou sur leurs ruines ». Mais on doit également reconnaître, estime G. Simon, qu'ils ont « aussi servi concurremment avec l'ensemble des autres techniques qu'utilisait l'époque et qui procédaient du même esprit, à collecter les informations et à organiser les conceptions qui servent de point de départ et de lieu d'attaque à la restructuration intellectuelle qui les fait tomber en désuétude ». (Simon, 1979, p. 15)

que celle-ci soit univoque, ce que l'on admettra ici sous bénéfice d'inventaire, pour ne pas surcharger outre mesure l'analyse), on découvre que ce processus n'a rien eu d'une conversion radicale, brutale, accomplie sans hésitation, ni retours en arrière et avec une parfaite unanimité mais qu'il a été accompli dans la réalité souvent sous la forme d'une démarche hésitante, prudente, souvent fort peu radicale, formellement éloignée d'une structure jugée « révolutionnaire ». Ainsi, tout en reconnaissant l'importance et l'intérêt des innovations, on ne souhaite pas nécessairement rompre avec les anciens, on en a pour exemple la façon dont Pascal (1970) tente de concilier la revendication de nouveauté de ces travaux et l'hommage rendu aux anciens. On peut dès lors, par delà les proclamations de « nouveauté » absolue de leur démarche, identifier chez ceux qui se veulent ainsi les plus novateurs, chez ceux qui, comme Descartes (1637), récusent toute dette à l'égard de leurs prédécesseurs, de nombreuses préservations d'héritage, volontaires ou involontaires : les exemples abondent, depuis « l'aristotélisme » de Galilée[12], jusqu'à celui de Jacques Rohault (1671), qui s'efforce laborieusement de concilier Descartes et Aristote, en passant d'ailleurs par Descartes lui-même : on rappellera ici le passage fort connu du *Compendium musicae* (1618) dans lequel il explique, en recourant à l'occulte antipathie, pourquoi un tambour tendu de peau de brebis ne rend aucun son s'il se trouve à proximité d'un tambour tendu de peau de loup ; texte souvent rapidement évacué au prétexte qu'il s'agit d'un texte de jeunesse ! Argument que l'on ne peut pourtant faire valoir à l'encontre du passage de la quatrième partie des *Principes* (1644) œuvre de la maturité, dans lequel Descartes non seulement explique, certes par raisons purement mécaniques, pourquoi un corps mort peut saigner en présence de son meurtrier, mais se fait également fort d'expliquer, à l'aide des mêmes schémas mécanistes, les songes prémonitoires. On proposera également comme exemple des « hésitations de la rupture » ces alliances épistémologiques qui paraissent a posteriori insolites, du moins aux yeux de ceux qui adoptent une conception parfaitement linéaire de l'émergence de la rationalité scientifique moderne : c'est le cas de la façon contournée, indirecte,

[12] Que signalait déjà Duhem (1905).

dialectique dont le naturalisme de la Renaissance, qui, à bien des égards, se situe très loin de la nouvelle rationalité scientifique, a pourtant, à propos des phénomènes de sorcellerie, ouvert la voie de leur interprétation immanentiste, sinon matérialiste[13] et contribué ainsi à leur disparition de la sphère de la culture savante. On pourrait aussi montrer comment l'attachement à un certain aristotélisme a prémuni ceux qui lui restent attachés contre l'adhésion à certaines croyances et contribué à réduire, à contenir, l'aire de diffusion de ces « fables » ou de ces « niaiseries ». Ou encore comment, en posant très sérieusement la question de l'existence et de la possibilité ontologique des zoophytes, on a posé ce que l'on désignera comme une « vraie » question scientifique, celle de l'essence de la végétalité et/ou de l'animalité, et des critères permettant véritablement de les distinguer (Mazauric, 2004). Ce qui remet en question l'évidence de la frontière permettant de distinguer rigoureusement scientificité et non scientificité.

Toutes ces stratégies ambiguës, ces alliances épistémologiques insolites, ces voies complexes et souvent inattendues, imprévisibles de la rationalité, ces « ruses de la raison », ces clarifications théoriques incomplètes ou partielles qui attestent ainsi le caractère précaire de certaines ruptures pourtant réputées radicales, invitent à continuer à analyser ces décrochages incomplets, partiels, à l'égard de modes de pensée – ici en l'occurrence de modes de pensée hérités de la Renaissance – dont il est convenu que les hérauts de la « révolution scientifique du premier 17e siècle » se seraient entièrement détachés.

Enfin, pour corriger d'une autre façon l'image d'un premier 17e siècle basculant unanimement et sans hésitation vers la nouvelle rationalité scientifique en construction, pour éviter de concevoir l'émergence de la science moderne à l'image d'une marche triomphante, sûre d'elle-même et irréversible vers une rationalité univoquement conçue, on fera remarquer que si, au regard de certains des protagonistes de ce partage, comme Descartes par exemple, la conscience s'impose

[13] En introduisant le miracle dans la nature, en produisant le concept d'une nature « magicienne », on développe un immanentisme qui évacue le surnaturel.

de la supériorité du nouveau mode d'appréhension du réel en train de se constituer, d'autres de ces protagonistes, comme Mersenne, Gassendi, Roberval ou Pascal qui eux aussi forgent et adoptent les principes et les méthodes de la nouvelle représentation mécaniste du monde, se gardent cependant de lui prêter cette portée ontologique dont ils l'estiment fondamentalement dépourvue ; et défendent des positions que l'on pourrait désigner a posteriori comme du néo-scepticisme, du probabilisme, du pragmatisme ou encore du positivisme, ce qui a contribué un peu plus, ou d'une autre façon, à accroître la complexité de ce processus.

De toutes les façons, l'histoire des sciences révèle ainsi le caractère pour le moins plurivoque d'un événement interprété trop souvent de façon univoque et remplit une fonction critique en déconstruisant ce qu'une autre façon de pratiquer l'histoire des sciences a pu aussi progressivement construire, c'est-à-dire ce topos historiographique d'une révolution scientifique non pas inexistante mais superficiellement ou incomplètement analysée. Ainsi les historiens de la science moderne, s'ils n'abandonnent pas ou s'ils ne renoncent pas à l'usage de la notion de « révolution scientifique du 17e siècle », qui conserve sans doute une portée heuristique, s'attachent-ils néanmoins de plus en plus à déterminer les limites de la légitimité de son emploi, ainsi que les limites de son extension qui est loin, dans les premières décennies du 17e siècle, d'affecter tout le monde savant, et, tout autant, à différencier nettement les champs disciplinaires qui n'ont pas tous connu, au même moment les mêmes transformations tant au plan des méthodes que des principes ou des concepts.

Conclusion

L'optimisme rationaliste du siècle des Lumières, qui croyait en avoir fini pour toujours avec la superstition est devenu aujourd'hui largement suspect et tend souvent à être assimilé à l'illusion scientiste du siècle suivant. Il est vrai que la conscience pourtant très vive, notamment chez Fontenelle et chez d'Alembert, de la dimension anthropologique de l'erreur n'a pas empêché la proclamation certes

prématurée, peut-être simplement volontariste et surtout polémique du règne des Lumières. L'histoire des sciences de l'époque moderne invite à renoncer à ces interprétations schématiques, parce que forgées dans un contexte de polémique[14] et à accéder à une vue plus exacte des conditions réelles dans lesquelles ont été progressivement délaissées des formes de rationalité dont on comprend ainsi plus aisément la séduction qu'elles continuent à exercer.

Références

Bachelard G., 1939 — *La formation de l'esprit scientifique*, Paris.

Cohen I.B., 1985 — *Revolution in Science*, Harvard University Press.

Condorcet 1795 — *Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain*.

Condorcet 1795 — *Éloges des académiciens*.

D'Alembert Jean Le Rond, 1751 — Discours préliminaire de l'*Encyclopédie*.

Descartes R., 1618 — *Compendium musicae.*

Descartes R., 1637— *Discours de la méthode*.

Descartes R., 1644 — *Principes de la philosophie*.

Diderot D., 1751 — Article « Agnus scythicus », in l'*Encyclopédie*.

Duhem P., 1905 — *Les origines de la statique*, Paris.

Feyerabend P., 1979 — *Contre la méthode*, trad.fr.

Anonyme, 1989 — *Adieu la raison*, trad.fr.

Fontenelle B. le Bovier de, 1740 — *Eloges des académiciens avec l'histoire de l'Académie royale des sciences*, La Haye, 2 vol.

Fontenelle B. le Bovier de, 1702-1742 — *Histoire de l'Académie royale des sciences*, 43 vol.

Koyré A., 1939 — *Etudes galiléennes*, Paris.

Koyré A., 1966 — L'apport scientifique de la Renaissance, in : *Etudes d'histoire de la pensée scientifique,* Paris.

Kuhn T.S, 1983 — *La structure des révolutions scientifiques*, trad.fr.

[14] Qui n'a pu être ici que seulement évoqué. Voir à ce sujet Mazauric (2003).

Mazauric S., 1997 —
Savoirs et philosophie à Paris dans la première moitié du dix-septième siècle. *Les Conférences du Bureau d'Adresse de Théophraste Renaudot (1633-1642)*, Paris, Les Publications de la Sorbonne.

Mazauric S., 1998 —
Gassendi, Pascal et la querelle du vide, Paris, PUF, coll. « Philosophies »,.

Mazauric S., 1998 —
Vie académique et mouvement des idées scientifiques dans la première moitié du 17e siècle, in : La science à l'époque moderne, *Actes du colloque des Historiens modernistes des Universités (Paris-1996),* Paris, Presses de l'Université de Paris-Sorbonne, pp. 71-86.

Mazauric S., 1998 —
De la sorcellerie dans la première moitié du dix-septième siècle, in : *Le diable*, recueil d'études publié sous la direction d'A. Niderst par le Cerhis, Paris, Nizet, pp. 129-140.

Mazauric S., 2001 —
Une encyclopédie d'un genre particulier : les Centuries du Bureau d'Adresse, *Cahiers Diderot*, Presses Universitaires de Rennes.

Mazauric S., 2003 —
Fontenelle et la construction polémique de l'histoire des sciences, in : *Corpus*.

Mazauric S.,2004 —
La découverte des continents extra-européens et la reconstruction des savoirs aux débuts de l'âge moderne. 125e Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques, Lille, avril 2000, CD-Rom.

Pascal B., 1970 —
Préface sur le Traité du vide, in : *Oeuvres complètes*, éd. Jean Mesnard, t. II.

Pomian K., 1987 —
Collectionneurs, amateurs et curieux. Paris-Venise 16e-17 e siècle, Paris.

Rey A., 1989 —
Révolution, histoire d'un mot, Paris.

Simon G., 1977 —
Kepler ou les leçons d'un contre-exemple en épistémologie, in : *La Pensée*, n° 191.

Simon G., 1979 —
Kepler astronome astrologue, Paris.

Rupture des savoirs en agronomie

> « Guidés par un nouveau paradigme, les savants adoptent de nouveaux instruments et leurs regards s'orientent dans une direction nouvelle. Fait encore plus important, durant les révolutions, les scientifiques aperçoivent des choses neuves et différentes, alors qu'ils regardent avec des instruments pourtant familiers dans des endroits qu'ils avaient pourtant examinés. C'est un peu comme si le groupe de spécialistes était transporté soudain sur une autre planète où les objets familiers apparaissent sous une lumière différente et en compagnie d'autres objets inconnus. »
>
> (Thomas S. Kuhn, *La Structure des Révolutions Scientifiques*, 1962, 1983, Champs-Flammarion, p. 157, ch. 9, Les révolutions comme transformations dans la vision du monde)

Unir puis rompre, naître puis mourir, adapter et évoluer. Depuis les origines, telle est la loi qui préside à la transmission de la vie, pour les individus comme pour les communautés. Emergence-disparition des espèces, organisation-effondrement des sociétés, surgissement-abandon des croyances, tissage-décomposition des œuvres scandent les temps géologiques et historiques. De la naissance à la mort le regard s'ouvre et se ferme, la main accueille puis rejette, l'esprit embrasse et nomme. Dessins et outils se modifient, recomposant les visions et les gestes autour de l'héritage sans cesse retravaillé. Comment alors penser les objets qui nous entourent et les milieux qui nous abritent dans cette mouvance ? Comment saisir les savoirs et les échelles qui structurent nos mentalités ? Comment imaginer des lois, transmettre une mémoire, prévoir des comportements, conseiller une institution sinon par l'analyse que l'œil accorde à la main sur la trame, par le cœur interposé du mouvement de la navette ? Sinon par un effort incessant en vue de clairement distinguer les objets pour unifier la pensée ?

Nourrir la symbiose entre histoire et agronomie signifie aussi penser les objets soumis au regard, interroger leur permanence mais aussi les ruptures qu'ils subissent. L'observation attentive de quelques-uns d'entre eux, si multiples soient-ils, aide à percevoir leur diversité, à illustrer la fragilité et l'évolution des paradigmes qui les sous-tendent, reflets d'attentes et d'exigences d'un moment qui s'inscrivent néanmoins dans la durée de pensées en mouvement. Scansion des savoirs et transmission des héritages sont des nécessités pédagogiques (Jouve)

alors que appréhension des sols, compréhension de leurs fonctions et conceptualisation de leurs échanges avec les plantes relèvent de la nécessité opératoire (Pédro). Décrire les efforts analytiques de la modeste agronomie naissante de Thaer comme les phases embryonnaires des approches systémiques et modélisatrices contemporaines encourage à la phylogénie (Stützel). L'analyse de la vision globalisante des cycles biogéochimiques de Boussingault ou de Liebig, illustration de leurs travaux de laboratoire, nous rappelle à notre surdité écologique (Blondel-Mégrelis). Aussi, penser l'animation institutionnelle dans un champ de contraintes sociales et politiques où se croisent les forces de la concurrence scientifique internationale (Paillotin) n'exclut pas le devoir d'une Académie et de ses membres à se pencher sur la mémoire comme ferment d'une modernité active (Cointat). Revisiter les mythologies de la nutrition des plantes par un retour attentif aux sources de Palissy met en évidence la résistance de certaines trahisons (Feller) tandis que confronter avec minutie les travaux de Hales à celui de ses successeurs révèle combien lent fut le développement d'une compréhension exhaustive de ce vecteur aussi essentiel à la vie végétale qu'est la circulation de l'eau (Cruiziat). Et périodiser les évolutions pour identifier les ruptures en amélioration des plantes (Feyt) ou pour décrire les adaptations libérales de l'organisation des filières cotonnières africaines (Clouvel *et al.*) permet enfin de mettre en évidence tous les tâtonnements qui entourent la naissance de nouveaux paradigmes et les pesanteurs afférentes à la longue durée.

Périodes et ruptures dans l'évolution des savoirs agronomiques et de leur enseignement

Philippe Jouve

N'étant pas historien, je n'ai pas qualité pour parler de l'histoire de l'agronomie. En revanche, ayant enseigné cette discipline durant un certain nombre d'années, j'ai été amené à m'intéresser à la façon dont a évolué, au cours du temps, la production des connaissances agronomiques. J'ai donc été conduit à porter sur cette évolution un regard de nature plus épistémologique qu'historique.

Or, quand on examine l'avancée des connaissances agronomiques au cours des siècles, on s'aperçoit que cette avancée n'est pas celle d'un long fleuve tranquille mais, qu'au contraire, elle a été marquée par une succession de ruptures qui, comme l'a montré Gaston Bachelard, est la caractéristique même de tout progrès scientifique. Ces différentes ruptures permettent d'identifier des périodes caractérisées par un certain type de production scientifique et de connaissances agronomiques auxquelles correspondent des formes et contenus particuliers d'enseignement. Ce sont ces différentes périodes que je me propose de présenter dans cette communication.

De l'Antiquité à la fin du 18e siècle : l'empirisme raisonné

Cette première période est en effet caractérisée par une production de connaissances résultant essentiellement d'une démarche empirique. Les ouvrages les plus anciens qui témoignent de cette démarche sont ceux de Xénophon décrivant, quatre siècles avant notre ère, les techniques agricoles de la Grèce antique puis quelques siècles plus tard ceux de Varron, de Pline l'ancien (*Histoire naturelle*) ou de Columelle *(De re rustica*) inventoriant les pratiques et traditions agricoles romaines (Boulaine, 1992).

Aux 11e et 12e siècles, en Andalousie, des agronomes arabes dont un des plus connus est Ibn al Awwâm (2000), en référence à la tradition romaine et carthaginoise, analysent les pratiques agricoles du sud de l'Espagne (Bolens, 1974). Au pragmatisme des anciens basé sur la compilation de faits en vue d'énoncer des recettes pour l'action, ils ajoutent l'étude comparée de situations culturales contrastées. Ils vont même jusqu'à élaborer des expérimentations permettant de préciser l'action de certaines techniques culturales telles que le travail du sol ou l'irrigation. Cette première tentative d'une réflexion scientifique sur les processus qui déterminent la production agricole sera interrompue par la reconquête du sud de l'Espagne.

Il faudra ensuite attendre le 16e siècle pour que cette démarche d'empirisme raisonné ait une suite. Elle se concrétisera notamment par les travaux de l'Espagnol Alonso de Herrera (*Agricultura general*, 1513) en référence avec ceux de ses prédécesseurs andalous et par les travaux d'Olivier de Serres rapportés dans son ouvrage célèbre de 1600 : *Théâtre d'Agriculture et mesnage des champs* (de Serres, 1997).

Deuxième période : production de connaissances analytiques

Dès le début du 19e siècle, on assiste à un changement important dans l'élaboration des connaissances relatives à la production végétale. Deux scientifiques me paraissent assez bien illustrer ce changement : Nicolas-Théodore de Saussure (1767-1845) tout d'abord qui s'intéressa à l'alimentation et la respiration des plantes et fournit les bases de compréhension de la photosynthèse et Justus Liebig (1803-1872) qui mit en évidence le rôle des éléments minéraux dans l'alimentation des plantes.

La rupture qui caractérise la démarche des savants du 19e siècle, tels que Liebig ou de Saussure, a été de substituer à la recherche de la variété propre à l'empirisme, celle de la variation. Même si cette recherche s'est focalisée sur certains aspects de la production végétale, elle s'est révélée plus fructueuse que l'inventaire et la description de pratiques agricoles dont les justifications étaient d'ordre substantialiste (humus) ou anthropomorphique (alimentation des plantes).

Ceci étant, l'examen des progrès sensibles qui se manifestent au cours de cette période, concernant l'étude des productions végétales, montre que ceux-ci résultent essentiellement de l'application de connaissances obtenues dans des sciences périphériques à l'agronomie. Le fait que Liebig et de Saussure aient été des chimistes, s'intéressant à la végétation, en est une bonne illustration. Une science ne pouvant se constituer seulement par les « retombées » des sciences amont ou aval, l'étude des productions végétales ne parvient pas à acquérir un statut de discipline scientifique reconnu par tous. Elle se dilue dans l'énoncé de fragments de connaissances relatifs aux différents facteurs de la production végétale : le sol, le climat, la plante, les techniques, considérés le plus souvent de façon séparée.

Une première conséquence de cette situation est que la production scientifique qui caractérise cette période dominée par l'approche analytique, est une production scientifique sectorielle et contingente des conditions dans lesquelles elle a été obtenue. Les fonctions de production reliant les apports d'engrais au rendement des cultures constituent l'archétype de cette production scientifique sectorielle qui ne peut déboucher que sur l'établissement de références c'est-à-dire de résultats n'ayant de valeur que référencés aux conditions de milieu, de techniques et de matériel végétal utilisé.

La conséquence pour la formation en agronomie est double. D'une part, le morcellement des connaissances qui fait du savoir agronomique une sorte d'archipel, sans liens structurés entre ses parties, incite à une formation de type encyclopédique où se juxtaposent, comme dans une sorte de « patchwork », des connaissances concernant la pédologie, la physiologie végétale, la chimie des sols, la botanique etc. D'autre part, la production de références suscite assez logiquement un enseignement de type normatif, guide pour l'action lorsque toutes les conditions de la pratique correspondent à celles qui valident la référence, mais qui, en aucun cas ne peut autoriser la prévision.

Or si l'on veut bien admettre avec Bartholy que « la science est une connaissance objective qui établit entre les phénomènes des rapports universels et nécessaires, autorisant la prévision de résultats », on est forcé d'admettre que la conception de l'agronomie qui a prévalu au cours de cette deuxième période peut être considérée comme pré-scientifique.

Avènement de l'agronomie comme science autonome

La troisième étape du développement des connaissances en matière de production végétale cultivée s'inscrit dans un mouvement général des sciences qui, en réaction avec les tendances ultra-analytiques des périodes précédentes, tente de restaurer une approche plus

synthétique des phénomènes étudiés en mettant l'accent sur les inter-relations entre les éléments qui confèrent à ces phénomènes leur unité fonctionnelle.

Cette troisième phase de synthèse, dont les conséquences méthodologiques pour les agronomes ont été clairement précisées par Sebillotte (1974), ne reflète pas seulement l'évolution normale des sciences qui, suivant leur degré d'avancement passeraient successivement par les stades descriptif, inductif, déductif et axiomatique, mais constitue une véritable rupture au sens où l'entendait Bachelard (1996).

Cette seconde rupture dans l'évolution du savoir agronomique nous paraît plus radicale que celle qui avait marqué le passage de la période empirique à la période analytique. En effet, véritable révolution copernicienne, cette rupture inverse le rapport entre réalité et théorie affirmant le primat de l'idée sur le fait. Rompant avec le sens commun, qui préside à ce que l'on pourrait appeler une « agronomie spontanée », cette nouvelle démarche ordonne l'observation et la collecte de données à une construction intellectuelle préalable de l'objet à étudier. Cette attitude nouvelle revient à prendre au sérieux l'avertissement de Poincaré lorsqu'il écrivait que « l'accumulation de faits n'est pas plus une science qu'un tas de pierres n'est une maison ». Les faits ne parlent pas s'ils n'ont pas été construits pour cela.

Le plus bel exemple que l'on puisse donner de cette attitude nouvelle nous est fourni par les travaux d'Hénin sur la physique des sols. Délaissant le fatras de descriptions particulières du comportement des sols qui encombrent les traités anciens, il conçoit une théorie des mécanismes qui déterminent l'activité et la stabilité structurales des sols. Partant de là, il en déduit les dispositifs expérimentaux (tests alcool, benzène, etc.) qui permettent de vérifier cette théorie et de la rendre opératoire. Prolongeant ce travail théorique et expérimental, il définit, avec ses collaborateurs, le point de vue que désormais les agronomes doivent avoir pour observer le sol in situ en créant le concept de « profil cultural » (Hénin *et al.*, 1969) illustrant ainsi le précepte bien connu que « le point de vue crée l'objet ». Désormais, l'étude des sols par les agronomes ne pourra plus se confondre, comme c'était souvent le cas auparavant, à de la pédologie détournée.

Ce changement de perspectives a permis de définir « le point de vue » spécifique de l'agronomie qui est fondamentalement « l'étude des relations entre un couvert végétal cultivé et les conditions de son environnement résultant des états du milieu physique (sol et climat) et biologique (flore, faune, parasites) transformés par les techniques, en vue d'établir les lois de fonctionnement de ce couvert végétal » (Sebillotte, 1974).

Il est assez intéressant de constater que cette définition constitutive de l'agronomie moderne rejoint assez exactement l'étymologie grecque du mot agronomie qui est (nomos) l'étude des lois (agro) du champ cultivé. De cette définition découle un certain nombre de conséquences.

Tout d'abord, il apparaît que c'est l'étude des relations entre les éléments d'un système (le champ cultivé et non plus la plante considérée isolément) qui constitue la démarche de base de l'agronomie au point que l'on a pu considérer l'agronomie comme « l'écologie du champ cultivé ». Un tel objectif ne peut être atteint que par l'élaboration progressive d'une théorie permettant d'établir les lois de fonctionnement du système peuplement cultivé – milieu – techniques. La production scientifique escomptée n'est plus alors l'établissement plus ou moins empirique de références, mais la mise à jour de mécanismes rendant compte du fonctionnement d'un couvert végétal cultivé et l'établissement de schémas synthétiques permettant de comprendre comment s'élabore le rendement d'une culture.

Par ailleurs, l'accent mis sur l'étude des relations pour rendre compte de situations complexes a conduit les agronomes à adopter une démarche systémique (Jouve, 1997a) et à considérer les différents niveaux d'organisation au sein desquels se raisonne la conduite des cultures. C'est ainsi qu'après avoir mis en évidence les interactions entre techniques culturales, à travers le concept d'itinéraire technique (Sebillotte, 1978), il est apparu que cette conduite des cultures devait être raisonnée dans le cadre de systèmes de culture qui, eux-mêmes, sont inclus dans des systèmes de production et des systèmes agraires.

La deuxième conséquence de cette évolution de la pensée agronomique, qui a permis d'en clarifier l'objet, a été de permettre une distinction claire entre « agronomie » discipline scientifique et « agriculture » activité humaine destinée à produire des aliments ou des fibres végétales. Cela n'est pas un mince mérite que d'avoir

ainsi permis de dissiper la confusion qui régnait jusqu'ici entre ces notions, aussi bien au niveau du langage courant que dans l'enseignement et la recherche.

Les évolutions contemporaines de l'agronomie

Une fois reconnus le champ spécifique de l'agronomie et son autonomie, on serait tenté de penser que l'on est parvenu à « la fin de l'histoire » de la discipline. Ce serait ignorer que l'évolution d'une science, quelle qu'elle soit, n'est pas indépendante, au moins dans ses orientations et ses méthodes, de l'évolution générale des idées et de celle, plus contingente mais tout aussi prégnante, de ce qu'il est convenu d'appeler la « demande sociale ».

C'est précisément ce que l'on a pu observer pour l'agronomie au cours de la période récente (fin du 20e siècle, début du 21e siècle). Certes, le manque de recul ne nous permet pas de juger de l'importance et de la durabilité des évolutions de la discipline agronomique au cours de cette période. Il n'empêche que ces évolutions sont réelles et, de notre point de vue, elles ont été marquées par deux changements importants de perspectives.

Des pratiques aux techniques

Pendant longtemps les agronomes ont eu comme objectif l'étude et l'amélioration des techniques des agriculteurs. Le développement agricole était alors essentiellement conçu comme un changement technique résultant de « transfert de technologie » ou de l'adoption de « paquets technologiques ». Cette vision du développement, où l'homme grâce au progrès des sciences et des techniques, allait pouvoir se rendre « maître de la nature » s'est trouvée infirmée par les nombreux échecs des projets de développement conçus comme des transferts de technologies particulièrement dans les pays du Sud.

Cette « illusion techniciste » pour reprendre l'expression de Milleville (1987), a conduit à revoir les stratégies et modalités de développement en prenant plus en compte les objectifs, les contraintes et le point de vue des agriculteurs, véritables acteurs du développement.

Ce changement de perspective a été à l'origine de l'abondante littérature sur la « participation » mais, surtout, il a conduit les agronomes à modifier leur démarche pour intégrer l'acteur dans l'étude des processus de production, c'est ainsi qu'ils ont été amenés à passer de l'étude des techniques à l'étude des pratiques. En effet, alors que les techniques se définissent comme des ensembles ordonnés d'opérations ayant une finalité de production, les pratiques sont des manières de faire contingentes de l'opérateur. En quelque sorte, les pratiques sont des techniques mises en œuvre par des acteurs.

Un des premiers à avoir attiré notre attention sur l'intérêt et l'importance de l'étude des pratiques agricoles est Teissier (1979). Dix ans plus tard, Landais et Deffontaines (1988) confirmeront cette importance des pratiques dans leur article intitulé « Les pratiques des agriculteurs. Point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique ».

En fait, cette prise en compte de l'acteur correspond à un changement épistémologique majeur pour la discipline agronomique. Nous nous limiterons ici à en souligner quelques aspects.

Les pratiques, du fait de leur contingence vis-à-vis de l'opérateur sont des phénomènes singuliers. Leur étude nécessite donc de recourir à d'autres méthodes que celles adoptées jusqu'alors par la recherche agronomique et qui étaient basées essentiellement sur la démarche expérimentale chère à Claude Bernard (1865). Désormais, l'agronomie doit pouvoir rendre compte de situations singulières, non reproductibles ; c'est précisément ce que permet l'analyse agronomique de situations culturales basées sur la théorie agronomique élaborée au cours de la phase précédente.

L'intrusion de l'acteur dans le champ d'étude des agronomes a eu comme autre conséquence de rapprocher les sciences agronomiques des sciences sociales. En effet les déterminants des pratiques agricoles ne sont pas qu'agronomiques, de ce fait la compréhension des choix faits par les agriculteurs et la mise en évidence de la rationalité

de ces choix, nécessite une approche pluridisciplinaire. Et ce n'est pas le moindre des mérites de l'étude des pratiques agricoles que de rendre nécessaire cette pluridisciplinarité si peu naturelle dans le domaine des sciences (Jouve, 1997b).

Mais cet intérêt porté aux pratiques des agriculteurs peut également être considéré comme un retour en arrière, un retour à la première période, celle de l'empirisme où les pratiques agricoles étaient déjà considérées comme un objet central d'étude. Ceci serait vrai si les agronomes ne mobilisaient pas le corpus des connaissances théoriques de l'agronomie moderne pour analyser ces pratiques et évaluer leur efficacité.

Par ailleurs, pour éviter le risque d'une interprétation plus ou moins subjective des choix faits par les agriculteurs dans la mise en œuvre de leurs pratiques, les agronomes ont élaboré, au cours des dernières décennies, des méthodes d'étude radicalement différentes des approches empiriques des anciens, méthodes fondées sur l'élaboration de modèles d'action (Sebillotte et Soler, 1988)

Cette évolution de la discipline agronomique, qui prend en compte « les façons de faire » des agriculteurs en vue d'établir des règles pour l'action, constitue, du point de vue de certains observateurs (Hatchuel, 2000), un changement épistémologique important dans la mesure où l'agronomie, après avoir privilégié le « modèle » du laboratoire puis celui du terrain pour produire des connaissances, accepte de s'engager dans des recherches-interventions pour mettre ces connaissances au service de l'action.

Agronomie et environnement : rupture dans les finalités et les méthodes

L'autre changement important qui s'est manifesté au cours de la période récente dans la façon de concevoir et de pratiquer la discipline agronomique a résulté de la montée en puissance des problèmes environnementaux.

C'est ainsi que les agronomes se sont trouvés confrontés à un nouvel enjeu : produire sans mettre en péril les capacités productives du milieu, sans hypothéquer l'état et le renouvellement des ressources

naturelles pour les génération futures. Ce nouvel enjeu exige de conjuguer production et protection de l'environnement. Dans les pays du Sud, il est à l'origine du concept de « révolution doublement verte » (Griffon, 1998).

Mais un tel objectif suppose un véritable changement dans les objets et les méthodes de l'agronomie. En effet, les nouvelles finalités assignées à la recherche agronomique nécessitent tout d'abord de changer d'échelle de temps. Alors que jusqu'à présent les agronomes se préoccupaient surtout des effets des actes productifs à court ou moyen terme, ils sont désormais conduits à y ajouter la dimension du long terme nécessaire pour juger de l'impact des processus productifs sur l'état et le renouvellement des ressources du milieu bio-physique (sol, eau, biodiversité…).

L'étude de cet impact environnemental de l'agriculture conduit également à prendre en compte de nouvelles échelles d'espace. Tant que la préoccupation principale des agronomes était la production, les échelles privilégiées étaient celles de la parcelle cultivée et du système de culture. Si ces échelles restent essentielles pour étudier les mécanismes de production et leurs interactions avec les états des parcelles cultivées, la prise en compte des effets environnementaux de la production nécessite de considérer aussi les échelles spatiales où peuvent valablement être analysés ces effets c'est-à-dire l'échelle du terroir, du bassin versant ou de la région.

Mais l'élargissement du champ d'analyse et d'intervention des agronomes à l'échelle des territoires exploités par les communautés rurales ne se justifie pas simplement pour des raisons de bonne gestion des ressources du milieu bio-physique. Cet élargissement s'explique également par deux autres raisons.

La première résulte de l'évolution de la demande sociale qui compte sur les activités agricoles pour préserver les aménités du paysage (Deffontaines, 1996). Il est intéressant de noter à cet égard que cette exigence fait retrouver à l'agriculture et par voie de conséquence à l'agronomie, les deux objectifs qui lui étaient assignés par Varron, un siècle avant J.-C., à savoir l'utilité et le plaisir.

L'autre raison de l'intérêt porté au « territoire » résulte de la recherche d'une valorisation des produits agricoles par leur indexation à un espace de production bien défini permettant leur labelisation, leur traçabilité et garantissant le respect de normes de qualité.

Sur le plan de la formation, ces nouveaux enjeux sont à l'origine des réflexions concernant « l'agronomie des territoires » (Papy, 1999). Par ailleurs la nécessité d'associer production et gestion de l'environnement conduit à revoir assez profondément les contenus et méthodes d'enseignement de l'agronomie.

Pour terminer, il me paraît important de souligner que cette tentative de périodisation de l'évolution des savoirs et recherches agronomiques est en partie formelle dans la mesure où, dans la réalité, on observe assez souvent une superposition ou une juxtaposition de différents stades d'évolution de la discipline agronomique.

Mais dans le domaine de la formation, l'identification de ces différents stades constitue un bon moyen de repérage du degré d'adaptation et d'évolution de l'enseignement agronomique. Certains établissements en sont restés encore à la phase analytique marquée par une segmentation des connaissances et l'absence d'enseignement de l'agronomie en tant que discipline autonome, tandis que d'autres, plus avancés, ont déjà intégré dans leur cursus, l'approche systémique, l'agronomie des pratiques et les exigences conjuguées de la production et de la protection de l'environnement.

Remerciements

Cette esquisse d'une histoire épistémologique de la production de connaissances agronomiques doit beaucoup aux enseignements de mes maîtres en agronomie, en particulier Stéphane Hénin et Michel Sebillotte mais aussi, au long compagnonnage avec François Papy. Qu'ils en soient ici remerciés.

Références

Bachelard G., 1996 — *La formation de l'esprit scientifique.* Essai de Psychanalyse de la connaissance objective. Paris, Librairie philosophique J. Vrin, 256 p.

Bernard C., 1865 — *Introduction à la médecine expérimentale.* Réed.1966, Paris, Garnier-Flammarion, 320 p.

Bolens L., 1974 —
Les méthodes culturales d'après les traités d'agronomie andalous : traditions et techniques.
Thèse de doctorat,
Université de Paris-1, Genève,
Médecine et Hygiène, 266 p.

Boulaine J.,1992 —
Histoire de l'Agronomie en France.
Paris, Lavoisier, 392 p.

Deffontaines J.P., 1996 —
Du paysage comme moyen
de connaissance de l'activité agricole
à l'activité agricole comme moyen
de production du paysage.
L'agriculteur producteur de paysage.
Un point de vue d'agronome.
C.R. Acad. Agri. Fr., 82 : 5-14

Griffon M., 1998 —
De la révolution verte
à la révolution doublement verte.
Aménagement et Nature 123 : 33-50

Hatchuel A., 2000 —
Recherche, intervention
et production de connaissances.
Actes du symposium Recherches
pour et sur le développement territorial,
Montpellier, Inra-Sad : 27-40.

Hénin S., Gras R.,
Monnier G, 1969 —
Le profil cultural.
L'état physique du sol
et ses conséquences agronomiques.
Masson, Paris, 332 p.

Ibn Al-Awwâm —
Le livre de l'agriculture
(Kitâb al-filâha) trad. française
J.J. Clément-Mullet, coll. Thésaurus,
Actes Sud, Arles, 2000, 1027 p.

Jouve P., 1997a —
Approche systémique des modes
d'exploitation agricole du milieu rural.
H.D.R. Univ. de Paris-10 – Nanterre,
145 p.

Jouve P., 1997b —
Des techniques aux pratiques.
Conséquences méthodologiques
pour l'étude des systèmes
de production agricole
et le développement rural,
in : *Méthodes pour comprendre*
et mesurer les pratiques agraires
en milieu tropical et leurs
transformations, actes du colloque
SPP/E, Niamey, 10-11 décembre
1997, Univ. de Niamey (Niger),
Univ. de Lausanne (Suisse) : 101-114

Landais E., Deffontaines J-P., 1988 —
Les pratiques des agriculteurs.
Point de vue sur un courant nouveau
de la recherche agronomique.
Economie Rurale, 109 : 125-158

Milleville P., 1987 —
Recherches sur les pratiques
des agriculteurs.
Cahiers de la Recherche
Développement, 16 : 3-7

Papy F., 1999. —
Agriculture et organisation
du territoire par les exploitations
agricoles : enjeux, concepts,
questions de recherche.
C.R. Acad. Agri. Fr., 85 n° 7, 223-224

Sebillotte M., 1974 —
Agronomie et agriculture.
Essai d'analyse des taches
de l'agronome. *Cahiers Orstom,*
Série biologie, 3 (1), 3-25

Sebillotte M., 1978 —
Itinéraires techniques et évolution
de la pensée agronomique. *C.R.*
Académie d'agriculture de France.,
11, 906-1013.

Sebillotte M., Soler L.G.,1988 —
Le concept de modèle général et
la compréhension du comportement
de l'agriculteur. *C.R. Académie*
d'agriculture de France, 74, 59-70

Serres, Olivier de —
Le théatre d'agriculture
et mesnage des champs.
Traité d'agronomie, coll. Thésaurus,
Actes Sud, Arles, 1997

Teissier J.H., 1979 —
Relations entre techniques et pratiques.
Conséquences pour la formation
et la recherche.
Bull. Inrap, 38 : 1-19.

Sol, humus et nutrition des plantes

De la chimie agricole à l'agrogéochimie (du 18e au 20e siècle)

Georges Pédro

Introduction

Je souhaiterais dire en préambule de cette communication que celle-ci ne doit pas être considérée à proprement parler comme une note à caractère historique, qui devrait reposer sur le décryptage de nombreux textes de base. Il s'agit simplement de brosser une large fresque tendant à mettre en perspective les différentes étapes qui ont marqué le développement des connaissances scientifiques dans le domaine de l'alimentation des végétaux, et notamment de la nutrition des plantes cultivées ; ce dernier domaine étant considéré lui-même comme un sous-ensemble du fonctionnement chimique de la biosphère tout entière.

Au cours du temps – comme nous le verrons – les choses se sont mises en place d'une manière très progressive et de façon non linéaire. À certains moments, le foisonnement des résultats et des idées a pris même les caractères d'un véritable chassé-croisé. En conséquence, l'exposé ci-après essaiera avant tout de faire ressortir l'enchaînement des découvertes, tel qu'il peut être envisagé aujourd'hui en prenant

un certain recul. Par ailleurs, il est bon d'ajouter que l'approche proposée ici sera souvent de type binaire, donc quelquefois un tant soit peu simplificatrice.

Place et rôle de la nutrition des plantes dans la production agricole

Aborder un tel problème revient en fait à tenter de répondre à trois questions.

Première question : comment obtenir une production optimum des végétaux que l'homme a choisi de cultiver, qu'il s'agisse de plantes alimentaires, textiles, tinctoriales, etc. ?

À cet effet, on sait aujourd'hui qu'on peut intervenir globalement à deux niveaux : (a) d'une part, en assurant l'expression maximum du potentiel génétique de la plante à cultiver ; (b) d'autre part, en promouvant une amélioration de ce potentiel génétique.

Nous n'envisagerons pas ici ce second point qui ne fait pas partie du sujet, bien qu'il soit à notre époque tout à fait capital (50 % des performances viennent en effet de là). Par ailleurs, il n'a démarré – malgré tout ce qui a été réalisé en France par les Vilmorin – qu'à la suite des travaux de Mendel, travaux qui ont été réellement redécouverts après 1900 et dont le développement caractérise surtout le 20e siècle (cf. Feyt, p. 215).

Deuxième question : comment obtenir une production optimum des variétés retenues par l'agriculteur ?

Cela implique de faire en sorte que l'on se préoccupe de deux éléments, à savoir (a) tout d'abord, d'assurer une bonne alimentation des plantes au cours de la culture, (b) en second lieu, d'atteindre une protection maximum contre les attaques parasitaires et ce, à la fois pendant le cycle cultural et après la récolte.

Il ne sera pas question ici de la deuxième condition qui n'entre pas à proprement parler dans le thème abordé ; indiquons cependant que

la compréhension scientifique de la protection des plantes n'a démarré que très tard, et cela permet de faire un clin d'œil à Duhamel du Monceau (1700-1782), le grand agronome français du 18e siècle qui est le premier à avoir montré en 1727, à propos de la maladie du safran qui sévissait dans l'Orléanais, que cette maladie était d'origine parasitaire. Aujourd'hui, par la vision générale que Duhamel du Monceau a eue des problèmes parasitaires des peuplements végétaux, on peut dire qu'il a été le fondateur non seulement de la phytopathologie, mais aussi de l'épidémiologie.

Troisième et dernière question : comment assurer une bonne nutrition des plantes cultivées ?

C'est ce qui constitue le sujet essentiel de notre présentation.

Il y a eu avant 1780, schématiquement, deux écoles :

1) celle qui mettait l'accent sur la préparation de la terre mise en culture, notamment grâce aux travaux aratoires, ceux-ci améliorant l'alimentation en favorisant l'aération de la terre cultivée, ainsi que les contacts entre le sol et la plante par l'intermédiaire des racines. C'est la théorie de l'anglais Jethro Tull (1733) reprise en France par Duhamel du Monceau (1750-1756) et dont la formule condensée est : « un bon labour vaut mieux qu'un apport de fumier » ;

2) la deuxième école insistait sur l'impérieuse nécessité de procéder à une restitution d'aliments au sol, notamment par un apport extérieur et en particulier du fumier de ferme dont les effets bénéfiques étaient connus depuis l'Antiquité, ce qui s'est traduit ultérieurement sous la forme lapidaire : « le fumier est le seul engrais valable ».

En raccourci, on peut dire que la première théorie s'avère insuffisante, car elle ne prend en compte que le court terme ; elle ne se préoccupait pas en effet du niveau des stocks d'éléments nutritifs présents dans la terre mise en culture, mais s'intéressait uniquement à la meilleure façon de libérer ceux-ci afin de les mettre à la disposition de la graine, puis de la plante. La seconde en revanche, qui prenait en compte dans le même temps le court terme et le long terme, reposait sur une conception beaucoup plus générale de l'alimentation des plantes faisant intervenir à la fois les stocks et les flux d'éléments nutritifs, donc en promouvant une approche essentiellement chimique. Encore fallait-il que la chimie, en tant que science, soit suffisamment développée ; et c'est ce chemin commun à la chimie et à la nutrition des plantes que nous allons essayer de

parcourir dans la suite de cet exposé. Nous distinguerons à cet effet deux grandes étapes :
– de la naissance à l'apogée de la chimie agricole ;
– de la chimie agricole à la biogéochimie et à l'agrogéochimie.

Naissance et apogée de la chimie agricole

La réalisation de cette étape implique de mettre l'accent sur plusieurs aspects, parmi lesquels l'émergence de la chimie moderne et l'application et le développement de la chimie de la nutrition des plantes

Mise en place de la chimie moderne

Le postulat de départ de cette approche est que la plante a besoin de substances nutritives pour assurer sa croissance. D'où ces aliments peuvent-ils venir à la surface de notre planète et quels sont-ils ? En observant la nature, on a été amené à constater qu'ils pouvaient provenir soit de l'air, soit de l'eau, soit de la terre végétale.

Or quelle est la constitution de l'air, de l'eau, de la terre végétale et aussi des végétaux, une fois reconnu qu'il s'agit de constituants respectivement gazeux, liquides ou solides ? Cela a été le problème majeur du 18e siècle qui repose en fait d'une part sur la découverte de l'existence d'éléments chimiques, ce qui était absolument une condition nécessaire, mais non suffisante et d'autre part, sur la mise en place d'un système général d'interprétation de la chimie, coordonnant le tout. Et là il a fallu attendre l'œuvre de Lavoisier dans les années 1780 (*Traité élémentaire de chimie*, 1789).

La découverte des éléments chimiques a été une quête longue et assez confuse ; on s'en rend très bien compte au cours de ses diffé-

rentes étapes et à travers les dénominations proposées : air vital, air inflammable, air fixe… L'air vital est en fait l'oxygène découvert par Priestley (1774), mais que celui-ci incorporait à une théorie sans issue, qui était encore la théorie du phlogistique. L'air inflammable est l'hydrogène découvert par Cavendish (1766), tandis que l'air fixe, découvert par Black (1803), est déjà une combinaison, puisqu'il s'agit du gaz carbonique CO_2.

Par ailleurs, il a fallu du temps pour montrer que l'eau n'était pas un élément, mais une véritable combinaison à base d'oxygène et d'hydrogène (H_2O), que l'air était avant tout un mélange composé d'oxygène et d'azote auquel était associée une petite quantité de CO_2 et de vapeur d'eau.

Ainsi en est-on arrivé progressivement à la définition de l'élément chimique : il s'agit du terme ultime de l'analyse chimique, terme qu'on ne peut pas décomposer en matière plus simple ; et c'est ce qui a permis à Lavoisier d'éliminer la théorie du phlogistique et de rénover la chimie. À partir de là, il devenait possible d'avancer dans les connaissances de manière beaucoup plus rationnelle.

Développement de la chimie appliquée à l'agriculture

Les nombreuses analyses chimiques de végétaux effectuées en s'appuyant sur les conceptions de Lavoisier ont montré que ceux-ci étaient constitués d'un certain nombre d'éléments chimiques majeurs, qui étaient donc indispensables à leur développement ; il s'agit de : C, O, H, N, P, K, S, Ca, Mg. Ceci étant admis, on a eu à répondre à deux nouvelles questions, et tout d'abord d'où proviennent les éléments nécessaires à la croissance des plantes et ensuite, sous quelle forme ou dans quel état se produit l'assimilation de l'élément par le végétal ?

En réalité au début du 18e siècle, un tel problème ne se posait pas exactement dans des termes aussi nets en sorte que, dans les différents travaux réalisés, les deux aspects ont souvent été mélangés ou confondus, ce qui a contribué à retarder la résolution définitive des problèmes.

Origine des éléments chimiques nécessaires à la croissance des plantes

L'origine de l'oxygène et l'hydrogène n'a jamais prêté à discussion ; un consensus s'est établi rapidement pour les faire venir de l'air et de l'eau. Il n'en a pas été de même pour le carbone, l'azote et les éléments minéraux ; et c'est ce qui a contribué à la multiplication des hypothèses et théories relatives à la nutrition carbonée, à la nutrition azotée et à la nutrition minérale, trois points que nous allons voir maintenant.

L'origine du carbone intervenant dans la nutrition carbonée a fait l'objet des plus grandes divergences. En bref, la question était la suivante : le carbone des plantes vient-il de l'air ou bien du sol par l'intermédiaire de l'humus issu de la décomposition des résidus végétaux ? Les travaux expérimentaux de Ingenhousz (1779), de Virey (1803), puis surtout de Senebier (1782) et de de Saussure (1804) font apparaître nettement que le carbone vient de l'air, et que cela résulte de la fixation du CO_2 en relation avec le processus de photosynthèse.

En revanche, pour Wallerius (1761), Hassenfratz (1792), puis Patrin (1803), la source du carbone des plantes se trouve avant tout dans l'humus, c'est-à-dire dans la fraction organique de la terre végétale. Cette vision s'insère dans ce qu'on a appelé « la théorie de l'humus » qui fait venir du sol (humus) l'alimentation carbonée des plantes ; c'est d'ailleurs la vision générale reprise et développée par le grand agronome allemand Thaer (1811-1816, édition en français) qui perdurera plus ou moins dans beaucoup d'esprits jusqu'en 1840. Le carbone proviendrait pour ces différents auteurs de la dissolution du charbon de la matière végétale du sol aboutissant à des solutions nutritives contenant du carbone soluble.

L'origine de l'azote participant à la nutrition azotée a aussi été l'objet de nombreuses controverses. L'azote provient-il de l'air ou du sol. Etant donnée la composition de l'atmosphère, il était tentant de faire venir cet élément de l'air. Liebig lui-même s'accrocha longtemps à cette idée ; pourtant de Saussure, encore lui, avait montré dès 1804, en s'appuyant sur des expériences très minutieuses, qu'il n'en était pas ainsi et que l'azote provenait en réalité des constituants organiques du sol ; naturellement via l'air lors de l'émergence de la biosphère

il y a 3,5 milliards années (par l'intermédiaire des microorganismes autotrophes ou mieux diazotrophes). Notons ici qu'on montrera plus tard que, dans le cas des légumineuses, l'azote atmosphérique participe directement à la nutrition.

L'importance des éléments minéraux, si l'on en croit de nombreux historiens de la science du sol, semble avoir été bien évoquée il y a déjà trois siècles, par Palissy (cf. édition de 1880) dans sa « théorie des sels »[1], puis, ceux-ci (les éléments minéraux) avaient été complètement délaissés. Rappelons que Dumas et Boussingault dans leur magistrale étude : « Essai de statique des êtres organisés » (1844) n'avaient mis l'accent que sur les éléments organiques C, H, O et N et non les nutriments minéraux.

En fait, c'est à travers la question des cendres végétales que Liebig a pressenti à la même époque leur importance et qu'il a proposé sa théorie de la nutrition minérale des plantes (1840 pour la version allemande, 1841 pour la traduction française). Mais ce faisant, ce n'est plus à proprement parler de l'origine des éléments minéraux dont il est alors question, mais bien de la forme d'assimilation des éléments du sol par les végétaux, et ce, quelle que soit leur provenance (lithologique ou organique).

Forme d'assimilation

Cet aspect du problème est bien entendu en relation avec la nature des réservoirs en éléments nutritifs, dont nous venons de parler mais se situe à un autre niveau. En fait on a assisté, là encore, à la confrontation de deux grandes conceptions théoriques.

La première est contenue dans la théorie de l'humus qui veut que la plus grande partie de la nourriture nécessaire à la plante arrive directement au végétal en solution organique (notion de sucs nourriciers). Elle fut développée ou soutenue par différents auteurs, notamment par Thaer (1811-1816) et Davy (1813). C'est ce qui a été rassemblé par Bourguet (1678-1742) dans la formule : « l'organique

[1] Notons ici qu'à l'époque de B. Palissy, le mot « sels » recouvrait bien d'autres choses que les sels minéraux tels qu'on les conçoit à notre époque. Voir à ce sujet l'article de C. Feller, p. 181.

produit l'organique » et qui reprend, en quelque sorte l'aphorisme latin *similia similibus curantur* (un organisme se nourrit de préférence de ses semblables).

La seconde dérive de la théorie de la nutrition minérale des plantes, émise par Liebig, bien qu'il y avait déjà eu au moins un précurseur en la personne de Sprengel (1826, 1828, *in* Ploeg *et al.*, 1999). Liebig avait en effet constaté que le fumier n'agissait pas directement, mais qu'il intervenait indirectement par l'intermédiaire des produits minéraux qu'il contenait et qui étaient libérés progressivement au cours de sa décomposition. C'est ce qui le conduira plus tard à généraliser ce résultat et à proposer que la plupart des éléments, et notamment N, P, S, K, Na, Ca, sont assimilés par la plante sous une forme inorganique, que ceux-ci aient une origine lithologique (fraction minérale des sols) ou qu'ils proviennent de la constitution des résidus végétaux (cas de l'azote en particulier) ; ceci explique alors parfaitement l'intérêt de l'apport de fumier[2].

Certes Liebig n'a pas toujours été à même de préciser la voie utilisée par la nature pour engendrer une forme minérale, notamment pour l'azote. Il a donc fallu effectuer bien d'autres travaux de recherche au cours de la seconde moitié du 19e siècle, après qu'on ait pu découvrir que la terre végétale était avant tout un milieu vivant contenant notamment une microflore abondante susceptible de développer une activité chimique qui lui est propre. C'est alors seulement qu'on a été amené à montrer le rôle joué par les microorganismes du sol lors de la transformation de l'azote organique en azote minéral (NO_3^-), et donc la nécessité de coupler dans le sol chimie et microbiologie. Il s'agit de toutes les études ultérieures sur la nitrification où se sont distingués, entre autres, Schloesing et Muntz (1877), Berthelot (1886) et Winogradsky (1890-1891).

Au demeurant, cette décomposition biologique s'est aussi avérée féconde pour bien d'autres éléments contenus dans les tissus végétaux, notamment P et S, dont l'assimilation par les plantes se fait sous forme de PO_4^{3-} et SO_4^{2-}.

[2] Notons ici la formulation de la question posée en 1840 par l'Académie royale de Goettingen : « Les éléments inorganiques des végétaux sont-ils utiles au développement de la plante ? ».

En définitive, c'est la théorie de la nutrition minérale basée sur le fait qu'en dehors du carbone, les végétaux ne peuvent absorber que des éléments dissous dans l'eau, qui a prévalu à partir de 1840 ; et c'est ce qui a conduit à proposer de compenser les exportations des cultures par un emploi systématique d'engrais minéraux ayant une certaine solubilité. C'est donc cette théorie qui est à la base du grand développement de la chimie agricole au cours de la seconde moitié du 19e siècle, discipline qui est devenue alors sans conteste la science de base de l'agronomie (au point de gommer toutes les autres disciplines-clés de ce secteur, même la génétique comme l'a si bien fait remarquer E. Schribaux).

Certes, depuis cette époque la chimie agricole, issue des écrits de Liebig et surtout de Boussingault (1843-1844), a fait faire de grands progrès à l'agronomie en se basant sur une analyse systématique des terres arables, puis en s'appuyant dès l'après-guerre sur les méthodes de la radiochimie (Barbier *et al.*, 1954, en France).

Mais en même temps, elle limitait le problème des relations sol-plante à la seule terre végétale et à l'étude des seuls transferts d'éléments entre le sol et la plante, sans prendre en compte la circulation des éléments entre les trois règnes de la biogéosphère, telle que celle-ci avait été entrevue par Lavoisier, et qui est à base de ce qui est devenu la biogéochimie, et qui avait donné lieu à une proposition d'un prix par l'Académie des Sciences pour l'année 1794, rédigée de la main de Lavoisier, et connue sous le titre « Prix sur la nutrition ». C'est un placard de 4 pages, publié par Dupont en 1792 dans les Mémoires de l'Académie. Ce prix n'a pas eu de suite puisque les Académies ont été supprimées le 8 août 1793 et que Lavoisier a été guillotiné le 8 mai 1794. Des extraits de ce texte ont été publiés par Boulaine (1989).

Or il est apparu assez vite à un certain nombre de naturalistes s'intéressant à la biosphère que cette manière de voir essentiellement chimique était bien trop restrictive, dans la mesure où d'abord elle effaçait complètement le rôle de la faune (Darwin, 1838, 1881, par exemple) ; par ailleurs, il devenait clair que la terre végétale ne constituait pas à elle seule tout le sol sur lequel se développent les plantes – et ceci est particulièrement vrai pour leur alimentation hydrique – sans parler des transferts latéraux susceptibles de se manifester au sein du manteau meuble, qui recouvre en général la surface des continents.

Il s'est donc avéré nécessaire d'élargir le champ des investigations, et c'est ce qui va conduire ultérieurement à faire intervenir tout l'épiderme fonctionnel de la biosphère avec ses aspects physique, chimique et biologique et à envisager alors une gestion biogéochimique des agrosystèmes.

De la chimie agricole à la biogéochimie et à l'agrogéochimie

Cet élargissement a fait l'objet d'une série de nouvelles approches qui se situent à deux niveaux.

Émergence de la pédologie et développement de la géochimie de surface

La chimie agricole reposait essentiellement sur la connaissance de l'état et du fonctionnement chimique d'une sorte de système clos : plante cultivée ↔ terre végétale, en sorte que la fertilisation des terres au champ servait avant tout à assurer la compensation des exportations par les récoltes et permettait ainsi de garantir une certaine stabilité du couple plante-terre de l'écosystème lors de la mise en culture.

En réalité, en aucun cas, on n'a affaire dans le milieu naturel à un système clos, puisqu'au cours du temps il peut se manifester souvent des entraînements d'éléments chimiques (on parle de lixiviation et de lessivage), qu'ils soient d'origine lithologique ou bien venant des engrais, entraînements qui sont susceptibles de se faire vers les horizons inférieurs du sol, vers les matériaux rocheux de sub-surface et enfin vers les nappes ; tout ceci se déversant in fine dans le réseau hydrologique général.

Le problème ultérieur a donc été de faire intervenir tous ces processus dans le fonctionnement des terres, qu'elles soient cultivées ou non. C'est ce qui est à la base de l'émergence de la pédologie, qui avait

été pressentie déjà par Buffon (Feller et Blanchart, 2004) à la fin du 18e, mais qui s'est réalisée dans la deuxième moitié du 19e siècle ; ce terme ayant été créé auparavant par Fallou (1862) et les premiers éléments mis en place par plusieurs auteurs, dont Darwin (1838), Sprengel (1837) et Muller (1879, 1884, 1887 et 1889 pour les traductions allemande et française) au milieu du 19e siècle. Mais c'est Dokouchaev (1883) qui a finalement conceptualisé cette manière de voir, à savoir, le sol est un ensemble caractéristique des surfaces continentales ; il constitue par lui-même un « objet naturel » en interaction chimique permanente, avec la faune, la rhizosphère et l'eau qu'il contient en son sein, avec les roches qui se situent en dessous, et enfin avec l'atmosphère (qui règle les conditions climatiques) et la végétation aérienne qui se trouvent au-dessus.

Cette approche pédologique a surtout été connue par ses digressions autour des problèmes de classification et de nomenclature ; elle a permis cependant de proposer à la chimie agricole un système général d'interprétation, et de faire de la pédologie un sous-ensemble de ce qui deviendra la biogéochimie.

Il est possible aujourd'hui de distinguer deux étapes dans le cours de l'évolution de la pédologie

Dans la première, la terre végétale est incorporée au sein d'un niveau meuble de surface plus épais, qui constitue le profil de sol. C'est celle de l'Ecole de Dokouchaev développée en France par Aubert et Duchaufour (1956) et qui s'en tient à une vision essentiellement verticaliste. Elle a pu montrer, entre autres, que la terre végétale ne constituait que l'horizon superficiel (*epipedon*) et qu'elle était associée par des liens congénitaux aux niveaux sous-jacents. Elle a permis aussi de relier les comportements des éléments nutritifs de la chimie agricole à tous les autres éléments de la biogéosphère, donc à donner à celle-ci une assise géochimique, dont une des applications par exemple a été la réalisation d'une carte pédogéochimique de la France par Pédro et Scherer (1974), puis de celle du Brésil par Melfi et Pédro (1978).

Une telle conception a été une grande avancée dans la compréhension des types de sols développés sur les surfaces continentales des diverses zones climatiques, mais en particulier sur celles des zones tempérées (surtout quand ces dernières avaient été auparavant rabotées par les glaciations quaternaires).

Dans une seconde étape, la terre végétale est à incorporer à tout l'ensemble fonctionnel de la géosphère terrestre, ce qui implique de mettre en œuvre une épaisseur bien plus grande que la zone pédologique comme lieu des interactions chimiques et biologiques. Il peut s'agir ici :
– soit des horizons meubles profonds formés par altération (altérites), surtout dans les régions tropicales. Ces horizons sont épais et incorporent souvent une nappe phréatique. Ils ont fait l'objet en particulier en France des travaux de A. Lacroix (1913) et de Millot (1963) et sont à l'origine de l'émergence de la « géochimie de surface » ;
– soit des niveaux sous-jacents de roches poreuses ou fissurées, sièges de transferts hydriques non négligeables et qui sont susceptibles d'intervenir dans l'alimentation hydrique des plantes.

Il convient par ailleurs d'apporter une dimension latérale aux phénomènes, en reliant génétiquement et donc hydrochimiquement les processus de l'amont aux processus de l'aval au sein d'un interfleuve ou d'un bassin versant. La notion première de type de sol s'efface quelque peu dans ce cas, au point qu'on a été amené à parler d'abord de chaînes de sol, la catena de Milne (1935a, b), puis de couverture pédologique continue. Ceci nous conduit au terme de notre parcours commencé au 18e siècle, parcours qui en définitive nous a fait aller de la plante à l'humus, de l'humus à la terre végétale, de la terre au type de sol, du type de sol à la couverture pédologique, enfin de la couverture pédologique au fonctionnement biogéochimique du bassin versant.

Introduction de la biogéochimie et mise en place de l'agrogéochimie

À partir de là, si l'on fait un retour vers les problèmes de la nutrition des plantes, on est conduit in fine à faire ressortir deux aspects principaux.

(a) La première constatation importante est que la gestion des agrosystèmes doit s'appuyer dorénavant sur les conceptions biogéochimiques du grand savant russe Vernadsky (1924, 1929), mettant un accent majeur sur la circulation de l'énergie et de la matière (donc des éléments chimiques et de l'eau) au sein de la biosphère.

Pour ce qui concerne le problème de ce jour, cela signifie qu'il faut dorénavant faire intervenir dans nos raisonnements agronomiques un grand nombre de paramètres qui avaient été délaissés dans l'optique de la seule chimie agricole, et par exemple le fonctionnement biochimique des plantes au cours de leur cycle cultural, le rôle de la macrofaune et de la structuration « naturelle » des horizons du sol, la décomposition microbienne des racines et des résidus végétaux et animaux, les apports atmosphériques, les remontées minérales – par les racines et la faune – depuis les zones profondes du sol, les apports latéraux en provenance de l'amont du bassin à la fois par voie superficielle (ruissellement, érosion) et par voie hydrique subsuperficielle (lessivage oblique). Depuis l'apparition de la chimie agricole, l'échelle d'analyse des relations sol-plante a bien changé et s'est grandement élargie.

(b) Le second aspect est que la nutrition des végétaux doit reposer à notre époque, non seulement sur la connaissance des différents processus hydrogéochimiques au niveau du bassin versant, mais surtout sur leur couplage ; ce qui implique de faire intervenir simultanément durant la période culturale le cycle biogéochimique des éléments nutritifs et le cycle hydropédologique. C'est à ce titre seulement que la chimie agricole d'hier peut prendre une assise écologique (écologie des sols) et qu'elle deviendra une véritable agrogéochimie. Cette manière de voir semble en effet la meilleure pour appréhender le fonctionnement réel du sol et, par là même, pour piloter une fertilisation plus adaptée des cultures, c'est-à-dire évitant au maximum les pertes tout en assurant à la fois une économie d'intrants et une protection de l'environnement (Hénin, 1980). L'agrogéochimie constitue donc bien désormais le socle scientifique sur lequel devrait s'appuyer dans le futur tout système d'agriculture qui se veut à la fois moderne et durable.

Conclusion

De cette brève évocation des étapes successives qui ont caractérisé l'avancement des connaissances dans le domaine des relations « sol-plante » au plan chimique, il est permis de conclure en proposant trois remarques d'ordre général.

1°) La science, qui est une longue patience, avance toujours pas à pas. Elle doit dans tous les domaines s'appuyer sur de nombreuses observations, expérimentations au champ, essais de longue durée, expériences de laboratoire, modélisations, etc., toutes choses qui s'étalent très souvent sur plusieurs siècles.

2°) La science a déjà bien servi l'humanité. Ainsi, dans notre cas, il est bon d'insister sur le rôle majeur qu'a joué à partir du milieu du 19e siècle, grâce à la chimie agricole, la fertilisation en vue d'une augmentation de la production alimentaire de la planète. C'est elle qui, entre autres, a contribué à la disparition de certaines disettes ou famines qui se manifestaient il n'y a pas si longtemps dans nos propres contrées.

3°) En conséquence, l'investissement scientifique (intellectuel et matériel) doit être poursuivi. Mais il doit aussi être soutenu, et ce d'autant plus que de nos jours, la science a tendance à faire peur et que, ainsi que l'écrivait déjà en 1979 Jean Hamburger dans son livre « Demain les autres » : « l'antiscience est encore bien vivante ».

N'oublions donc pas aujourd'hui – comme l'histoire nous le montre – que la science a beaucoup apporté à l'agronomie, même si dans l'avenir il nous reste encore de nombreux points à éclaircir !

Références[3]

Aubert G., Duchaufour P, 1956 — Projet de classification des sols. *Comptes Rendus 6e Congrès International de Science du Sol* (Paris), vol. E, 597-604.

Barbier G., Lesaint M., Tyszkiewicz E., 1954 — Recherches au moyen d'isotopes sur les phénomènes d'autodiffusion dans le sol et sur l'alimentation des plantes. *Annales Agronomiques*, 5, 923-959.

Berthelot M., André G., 1886 — Sur les principes azotés de la terre végétale. *Comptes Rendus Acad. Sciences*, 103, 1101-1104.

[3] Un certain nombre de références anciennes, signalées par *, sont tirées de Browne (1944).

Black J., 1803 —
Lectures on the Elements of Chemistry, delivered in the University of Edimburg; by the late Joseph Black. Published from his manuscripts by J. Robinson. Longman and Rees, London, and William Creech, Edimburgh, 2 vol.

Boulaine J., 1989 —
Histoire des pédologues et de la science des sols.
Inra, Paris, 285 p.

Boulaine J., 1992 —
Histoire de l'agronomie en France.
Lavoisier Ed., Paris, 392 p.

Bourde A., 1967 —
Agronomie et Agronomes en France au XVIIIème siècle.
École Pratique des Hautes Etudes, Sevpen, Paris, 3 vol., 1740 p.

Boussingault J.B., 1843-1844 —
Economie rurale considérée dans ses Rapports avec la Chimie, la Physique et la Météorologie.
Béchet Jeune Libraire éd., Paris, 643 p. + 636 p.

* Browne C.A., 1944 —
A Source Book of Agricultrural Chemistry. Chronica Botanica, Vol. 8. Waltham publ. Mass., USA, 290 p.

* Cavendish H., 1766 —
Three Papers, containing Experiments on factitious Air.
Phil. Trans. Royal Society, 56, 141-184.

Chaptal Cte de, 1823 —
Chimie appliquée à l'agriculture.
2 vol., Huzard, Paris, 298, 484 p.

Darwin C., 1838 —
On the formation of mould.
Proc. Geol. Soc. London, 2, 574-576.

Darwin, C., 1881 —
The formation of vegetable mould through the action of worms with observations of their habits.
J. Murray Eds., London, 328 p.

Davy H., 1813 —
Elements of Agricultural Chemistry, in a Course of Lectures for the Board of Agriculture. Longman, Hurst, Rees, Orne and Brown, London.

Davy H., 1813 —
Elements of Agricultural Chemistry.
1st ed., London.

Dokouchaev V.V., 1883 —
Le Chernozem Russe.
St. Pétersbourg.

Duhamel du Monceau H.L., 1750-1756 —
Traité de la culture des terres suivant les principes de M. Tull, Anglais. 6 vol., Paris.

Dumas J.B., Boussingault J.B., 1844 —
Essai de statique des êtres organisés.
Leçon professée par M. Dumas le 20 août 1841 pour la clôture de son cours à l'École de Médecine, 3e éd. Paris, Fortin, Masson et Cie.

Fallou F.A., 1862 —
Pedologie oder allgemeine und besondere Bodenkunde.
Verl. Schönfeld, Dresden

Feller C., Boulaine J., Pédro G., 2001 —
Indicateurs de fertilité et durabilité des systèmes de culture au début du XIXe siècle. L'approche de Albrecht Thaër (1752-1828).
Etude et Gestion des Sols, 8, 33-46.

Feller C., 1997a —
The concept of soil humus in the past three centuries.
Advances in GeoEcology, 29, 15-46.

Feller C., 1997b —
La matière organique des sols : aspects historiques et état des conceptions actuelles.
C. R. Acad. Agric. de France, 83 (6), 85-98.

Hamburger J., 1979 —
Demain les autres.
Flammarion, Paris, 256 p.

Hassenfrantz J.U., 1792 —
Sur la nutrition des végétaux.
Annales de Chimie, 13, 178-192 ;
318-330 ; 14, 55-64.

Hénin S., 1980 —
Rapport du groupe de travail « Activités agricoles et qualité des eaux ». Ministère de l'agriculture, Ministère de l'environnement, Paris, 58 p.

* Ingen-Housz J., 1779 —
Experiments upon vegetables discovering their great power of purifying the common air in the sunshine and of injuring it in the shade at night. London.

Lacroix A., 1913 —
Les latérites de Guinée et les produits d'altération qui leur sont associés.
Arch. Mus. Histoire Naturelle, 5e série, 255-356.

Lavoisier A.L., 1789 —
Traité élémentaire de chimie, présenté dans un ordre nouveau et d'après les découvertes modernes. Paris, Cuchet Libr., 2 vol.

Liebig J., 1840 —
Die Chemie in ihrer Andwendung auf Agrikultur und Physiologie. Vieweg u.S., Braunschweig.

Liebig J., 1841 —
Chimie organique appliquée à la Physiologie végétale et à l'Agriculture. Gerhardt C. (trad.), Fortin Masson et Cie, Paris, 437 p.

Melfi A.J., Pédro G., 1977 —
Estudo geoquimico dos solos e formações superficiais do Brasil. Parte 1. Caracterização e repartição pedogeoquimica. *Rev. Brasil. de Geociencias*, 7, 271-296.

Melfi A.J., Pédro G., 1978 —
Estudo geoquimico dos solos e formações superficiais do Brasil. Parte 2. Considerações sobre os mecanismos geoquimicos envolvidos na alteração superficial e sua repartição no Brasil. *Rev. Brasil. de Geociencias*, 8, 11-22.

Millot G., 1963 —
Géologie des argiles.
Masson Paris.

Milne G. , 1935a —
Some suggested units of classification and mapping, particularly for East African soils.
Soil Research, 4, 183-198.

Milne G., 1935b —
Composite units for the mapping of complex soil associations.
Trans. 3rd International Congress of Soil Science (Oxford), vol. 1, 345-347.

Müller P.E., 1879 —
Studier over Skovjord, som Bidrag til Skovdyrkningens Teori. Om Bögemuld og Bögemor paa Sand og Ler.
Tidsskrift for Skovbrug, 3, 1-124.

Müller P.E., 1884 —
Studier over Skovjord, som Bidrag til Skovdyrkningens Teori. Om Muld og Mor i Egeskove og paa Heder.
Tidsskrift for Skovbrug, 7, 1-232.

Müller P.E., 1887 —
Studien über die natürlichen Humusformen und deren Einwirkung auf Vegetation und Boden.
Berlin.

Müller P.E., 1889 —
Recherches sur les formes naturelles de l'humus et leur influence sur la végétation et le sol.
Berger-Levrault et Cie, Paris-Nancy, 351 p.

Palissy B. 1880 —
Les Oeuvres de Bernard Palissy publiées d'après les textes originaux, avec une Notice historique et bibliographique et une Table analytique par Anatole France.
Charavay éd., Paris, 499 p.

Patrin, 1803 —
Article : Humus, terre végétale ou terreau, in : *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle appliquée aux arts, principalement à l'agriculture et à l'économie rurale et domestique*, t. 11, Crapelet éd., Paris, 445-447.

Pédro G., Scherer S., 1974 —
Essai d'interprétation géochimique de la carte pédologique de France (1/1.000.000).
Annales Agronomiques, 1, 5-48.

Pédro G., 1996 —
L'agronomie et son évolution dans le cadre de la recherche agronomique – in J. Craney (ed.) : *Inra, 50 ans d'un organisme de recherche*, 253-260.

Ploeg R.R. van der, Böhm W., Kirkham M.B., 1999 —
On the origin of the theory of mineral nutrition of plants and the law of the minimum.
Soil Sci. Soc. Am. J., 63, 1055-1062.

Priestley J., 1777 —
Expérience et observations sur différentes espèces d'air.
Translated from English by Gibbelin, 5 vol., Nyon éd., Paris, 434 p.

Saussure T.. de, 1804 —
Recherches chimiques sur la végétation. Nyon éd., Paris (Fac simile, Gauthiers-Villars, Paris, 1957), 327 p.

Schloesing T., Müntz A., 1877 —
Sur la nitrification par les ferments organisés. *C. R. Acad. Sc.*, 84 : 301-303 : 85, 1018-1020.

Schribaux E., Nanot J., 1922 —
Botanique Agricole. Baillère et Fils éd., Paris, 364 p.

Sénebier J., 1782 —
Mémoires physico-chimiques sur l'influence de la lumière solaire pour modifier les êtres des trois règnes de la nature et surtout ceux du règne végétal.
3 vol., Genève.

Sprengel C., 1826 —
Ueber Pflanzenhumus, Humussäure und humussaure Salze.
Arch. für die Gesammte Naturlehre, 8, 145-220. (Référence tirée de Ploeg *et al.*, 1999).

Sprengel C., 1828 —
Von den Substanzen der Ackerkrume und des Untergrundes.
Journ. für Technische und Ökonomische Chemie, 2, 243-474 ; 3, 42-99, 313-352 ; 397-421.
(Référence tirée de Ploeg *et al.*, 1999).

Sprengel C., 1837 —
Die Bodenkunde oder die Lehre vom Boden nebst einer vollstandigen Anleitung zur Chemischen Analyse der Ackererden. Leipzig.

Thaer A.D., 1811-1816 —
Principes raisonnés d'agriculture.
Traduit de l'allemand par E.V.B. Crud, J.J. Prechoud éd, Paris, 4 t., 372, 266, 504, 473 p.

Tull J., 1733 —
Horse-Hoing Husbandry : or an Essay on the Principles of Tillage and Vegetation, London.

Vernadsky W., 1924 —
La géochimie.
Alcan éd., Paris, 404 p.

Vernadsky W., 1929 —
La biosphère. Alcan éd., Paris, 203 p.

Vilmorin L. de, 1856 —
Note sur la création d'une nouvelle race de betterave à sucre. Considérations sur l'hérédité dans les végétaux.
C. R. Acad. Sc., Paris, 871-874.

Virey, 1803 —
Article : Alimens, in : *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle appliquée aux arts, principalement à l'agriculture et à l'économie rurale et domestique*, t. 1, Crapelet éd., Paris, 555-572.

[Wallerius] Gymmenborg G.A., 1761 —
Agriculturae Fundamenta Chemica (Akerbrukets chemiska Grunder).
A thesis conducted under Dr Johann Gottschalk Wallerius at the University of Uppsala, Sweden.

Winogradsky S., 1890-91 —
Sur les organismes de la nitrification.
C. R. Séances de Acad. Sc., 60 (19), 1013-1016, 63 (2), 89-92.

Experimental agronomic sciences

Memories from yesterday, hopes for tomorrow

Hartmut Stützel

Agronomy becomes a science

According to the *Encyclopaedia Britannica* is a science "any system of knowledge that is concerned with the physical world and its phenomena and that entails unbiased observations and systematic experimentation. In general, a science involves a pursuit of knowledge covering general truths or the operations of fundamental laws." In this systematic sense, agronomy may be called a science since about 200 years. The old Romans like Cato, Columella, Horatius or Plinius, up until writers living in the 18th century like – in Germany – Otto von Münchhausen or Johann Beckmann described agricultural practices. But only in the second half of the 18th century people like Reichart (Krug, 2004) started systematic experimentation, ordering our knowledge of the agricultural production systems, of the processes occurring and of the effects of human interference on these processes.

The scientific development of the ending 18th century was characterized by a rapid increase of our understanding of the basic natural processes. For example, Joseph Priestley (1733-1804) discovered in

1772 that air is not a uniform medium but consists from several gases. Nicolas-Théodore de Saussure (1767-1845) described some 30 years later his observations that plants take up CO_2 and release O_2. He also found that plant roots absorb salts, but this observation apparently was not fully realized by his colleagues at that time.

In Germany Albrecht Daniel Thaer (1752-1828) ought to be mentioned, a medical doctor from Celle in Northern Germany, who also had a good chemistry background and already knew that organic materials such as plants consisted of carbon, hydrogen, oxygen, nitrogen, phosphoric acid, alkali and other metals. However, he did not know the sources of these elements and compounds, and thus had no basis to assume that essentially minerals are taken up by the plant. He had to leave it to his student Philipp Carl Sprengel (1789-1859) to conclude in 1826 that the soluble salts in the humus extracts he had worked with were the real plant nutrients (van der Ploeg *et al.*, 1999). It is interesting to note that Liebig, who was well-known as an organic chemist, published for the first time in 1840 on agriculture, and sold the mineral nutrition theory as his own view, apparently much more efficiently than Sprengel. Sprengel also published the "law of the minimum" in 1838, two years before Liebig, to whom this law is being attributed (van der Ploeg e*t al.*, 1999).

Thaer himself adhered to the traditional humus theory. But although he had a wrong idea on the exact chemical nature of the substances needed for plant growth, his background in chemistry made him sensitive to the fact that plant nutrients, i.e. chemical substances, had to be provided to the crops. After approximately one century, Central Europe had recovered from the thirty-year war, and a strong population growth characterized the ending 18th and beginning 19th centuries. For example, in Lower Saxony, the area in which Thaer lived, the population in the second half of the 18th century was around 1.5 million and increased by 20% until 1821 (Könenkamp, 2002). The gap between cereal supply and demand increased resulting in a massive cereal price increase. On the other side, the traditional land rights gave no room for yield increases. The farmers were invested with land by noble or ecclesiastical landlords. Since the fields were small and hardly any road infrastructure existed, all winter fields of a village were pooled and cropped in the same way. The individual farmer had no decision power on what to crop on his land.

The traditional cropping system was since the middle age a three-field rotation. The fallow field and the communal land was grazed by all members of the village and the landlords had also grazing rights on the fallow. Nutrients were imported into the farming system from natural ecosystems by grass sods and tree litter. The manure of the animals remained in the field, very unevenly distributed i.e. with high nutrient concentrations on a few points, where losses over winter were high, whereas the vast majority of the area did not get back the nutrients exported through harvest.

The cropping systems were clearly nutrient limited. As will be shown below, in later times this problem was dealt with in a typical reductionistic manner: the solution to this limitation was simply sought by adding fertilizer nutrients to the soil up to the demand of the plants. However, this was not so easy since nutrients could not be imported easily into the farming systems. Thus, the system had to be changed on the farm level. Thaer's "system approach" proposed measures to improve primary production, import nitrogen from legumes, and reduce nutrient losses, in particular through:
– summer-cropping of the fallow (improved three-field rotation)
– extension of forage crop production
– increasing animal stocking rate and stable keeping
– alternating broadleaved and cereal crops
– using new, higher yielding crops.

Thaer was not the first one to recognize the limitations associated with the traditional three-crop rotation. For example, Johann Christian Schubart (1743-1787) a practical farmer, wrote a book in 1784 in which he criticized fallow, grazing and grazing rights of the landlords as "plague of agriculture". Thaer, however, systematically identified and ordered the knowledge of agriculture available in his time and made a science from it. As discussed before, this systematic structure is the nature of science. Having come from medicine, he approached agriculture with the rationalistic view that the title of one of his books suggests, "Fundamentals of rational agriculture". Today we would call his perspective a "systems view". He viewed the farm as an organisation similar to a factory, both farm and factory aiming at producing goods using production factors. He identified labour, capital, soil and intelligence as production factors in agriculture. These are applied to the cropping or field system, which is integrated into the farm as the economic unit which has to be optimised.

This approach implied two important methodological facts. Firstly, Thaer treated agriculture as a system with a hierarchical order analogous to other, industrial production systems, and secondly he attempted to quantify the system components. Feller *et al.* (2003) show very nicely how he quantified the fecundity of soils and the effects of manuring and removal of fertility through harvest.

Agronomic science begins to specialize

Despite improvements in rotation design, mainly by inclusion of legumes, the agricultural systems of the 19th century were nutrient-limited. This situation changed following the acceptance of the mineral theory, through the imports of Chile saltpetre (the first imports of saltpetre from Chile came to England in 1830) and guano, the production of superphosphate (in 1843 John Lawes brought superphosphate on the market) and the mining of potassium during the 19th century. It was, however, not clear whether the addition of mineral nutrients alone was sufficient to ensure crop growth. To find out whether soil fertility could be maintained in the long run with mineral fertilizers alone, long-term experiments were initiated. The first one was set up in Rothamsted by John Lawes and Henry Gilbert in 1843 to find out whether "mineral manure" (P, K, Na, Mg) is sufficient for plant growth. In the first instance they followed the theory of Liebig that nitrogen was taken up from the air and not necessary to supply to the soil. But after three years already they disproved this theory and added ammonium sulphate to their mineral treatment (Jenkinson, 1991). Long-term experiments became widespread in the 19th and early 20th century. Alone Lawes and Gilbert initiated more than a dozen of them (Jenkinson, 1991 ; Poulton, 1996).

Another agricultural dicipline emerged from agronomy in the middle of the 19th century, i.e. plant pathology. In Germany, Julius Kühn (1825-1910) working with cereal smut and Anton de Bary

(1831-1888), working with potato blight identified fungi as the causal agents of these plant diseases.

Progress in agricultural science in the early 20th century was mainly characterized by the rediscovery of the Mendelian laws, leading to the production of new varieties through systematic crossing and selection, and by the Haber-Bosch ammonia synthesis which made nitrogen fertilizers available in large quantities. The increased use of the combustion engine pushed farm mechanization and made deeper soil tillage possible. But the new developments also had their critics. First it was Rudolf Steiner (1861-1925) who, upon request of farmers in Silesia, developed what was then called the bio-dynamic agriculture. The pace of changes in agricultural production in the second half of the 19th century had been, compared to the past, breathtakingly rapid and farmers were suspicious whether the new production techniques were really sustainable. What Steiner developed in 1923 was a truly holistic approach not only by seeing close ties between human life and agriculture, but also by relating biological processes to cosmic constellations.

The idea that organic plant growth is part of a matter cycle of growth and decomposition was also pursued by Sir Albert Howard (1873-1947) and Lady Balfour (1899-1990). Common to all three, Steiner, Howard and Balfour is their holistic view which was in contrast to the trend of increasing specialisation and reductionism in science. The mainstream agricultural science investigated a plant disease problem as an interaction between two organisms and a plant nutrition problem as a deficiency or surplus of an individual nutrient, whereas for the proponents of "organic" agriculture these were problems of system imbalances.

The specialisation of agronomic science into the sub-disciplines that had emerged between the beginning of the 19th and the beginning of the 20th century made agronomists wonder what the role of "agronomic science" could be. The domains of plant breeding, plant pathology or plant nutrition could clearly be defined, but in this concert of specialists who had convincing successes in their fields it was found increasingly difficult to define the scientific domain of the generalist agronomist.

Agronomic science in the second half of the 20th century was characterized by enormous progresses in the development of

agrochemicals, synthetic herbicides, large-scale development and use of fungicides and insecticides and hybrid breeding. In the 1960s, the green revolution brought about by international agricultural research centers increased yields worldwide, but was also accompanied by negative ecological side-effects like nutrient contamination of aquifers, pesticides being carried over into natural ecosystems, enormous energy consumption, overuse of water resources, etc. This led to a revival of organic agriculture in the 1970s. In the meantime world population grew and food security remained an issue, despite the tremendous production increases of the last 50 years. Globally, cereal production has doubled over the past 50 years as a result of improved varieties and increased use of fertilizers, particularly nitrogen, water and pesticides (Tilman *et al.*, 2002). However, cereal yields seem to more or less plateau off in the last ten or so years. An additional problem is that with increasing yield level input efficiency decreases.

Agronomy as a systems science

At the beginning of the 21st century and 200 years after de Saussure and Thaer the world has not only increased its agricultural production tremendously, but also its population and the demand of every individual with respect to natural resources. This constitutes at the same time challenges to agronomic science. Of course it is hard to predict to what degree the expected problems will occur and how we will be able to solve them. However, we have good reasons to assume that food security will continue to be a major challenge to agronomists as will be the sustainability of our intensive crop production. I will touch these objectives only briefly and would like to concentrate on the last point of this list, the development of our science discipline so that we can improve food security and the sustainability of our production.

In its study of the development of food requirements and production over the 25-year period 1995-2020, the International Food Policy Research Institute predicted an annual increase of the world population of 73 million people reaching roughly 7.5 billion in 2020

(Pinstrup-Andersen *et al.*, 1999). In order to meet the food demands of the increased population and the increased demand for meat which is due to the increased purchasing power of the people in many third world countries, particularly in Asia, world cereal production will have to rise by 40% in 2020 compared to 1995.

Since practically all the land suitable for agricultural use is already used for agricultural purposes, meeting this increased demand means increasing yields per unit area. To achieve this in a sustainable way an intensity increase is required, particularly in the productive areas of the world. These are not necessarily in the same regions where the people live. We therefore need a global land management where optimisation of resource use efficiency is a criterion as important as yield level and produce quality. Resources particularly critical in this respect are plant nutrients and water, but also soils. Low efficiencies of these resources mean inevitably pollution and degradation. Lastly, efficient ways of pest and disease control, or better regulation, also are urgent requirements to get out of the pesticide spiral.

But although food is the primary goal of agricultural crop production, the requirements of industrial societies comprise energy and raw materials for industrial use as well. This will result in more diverse crop production systems and landscapes. Increasing biodiversity in the crop subsystem most likely results in increased biodiversity of other organisms groups likely to result in reduced pest in disease pressure. Thus, meeting additional demands of highly developed civilisations can well go along with increasing sustainability. The latter is also possible with respect to the highly debated biotechnology. What is common to all these problems is the importance to analyse them at the appropriate systems level and to develop solutions at the same level by integrating all the lower levels.

This addresses the most important problem for agronomy, namely the identity of this science discipline. Agronomy is a systems science. We are not only dealing with the understanding of individual phenomena, but our aim is to understand highly complex systems in order to manage them. Therefore a crucial part of our science is to define the systems in an appropriate way, i.e. such that we get the right answers to our questions. In order to find out how our systems behave we usually make models with which we can run scenarios.

Systems may be considered hierarchically organized, in the case of agronomy from the molecule up to the globe. The lower levels are components of the higher levels and can therefore partially explain the phenomena on the higher levels. Agronomic management typically occurs on the plant or the field level, but for the solution of some of our environmental problems landscape management may be necessary. When it comes to policy issues even higher systems levels have to be considered. Traditionally, agronomists dealt with issues on the plant and field level. In the 1960s, agronomists wanted to understand more about the processes of yield formation in the plant and discovered crop physiology. In the 1980s and 1990s environmental issues were more prevalent which led many agronomists to look at phenomena in the agro-ecosystem or even on the landscape level. As agronomy was developing into higher systems levels, plant sciences discovered more and more processes at the lower levels, with a strong emphasis on molecular biology. The challenge to agronomists is to make use of the tremendous increase in knowledge at the molecular level by developing appropriate methods for systems integration.

Considering agronomy as a systems science and becoming aware of the importance of the systems definition at the appropriate level may help to get relevant answers to our questions. A simple example to illustrate this arises from the question: what fertilization strategy is most likely to ensure a sustainable production? Traditionally agronomists were analysing this problem at the field level over short time scales, e.g. by calculating annual nutrient balances of individual crops as we have seen in Thaer's example before. This was perfectly all right in the situation of under-fertilization because the effects of under-fertilization could be observed at the field level in terms of yield. The effects of over-fertilization, however, become apparent e.g. on the river catchment level where also longer time scales are relevant. Moreover, nutrient fluxes may be influenced not only by fertilization to the individual crop, but to the crop rotation. All this means, that the appropriate systems level definition for the question on optimal fertilization strategies under conditions of nutrient surplus may lie at the landscape rather than at the crop level.

Thaer also treated agriculture as a systems science. He frequently used the word "system" to indicate such complex structures. He

also tried to quantify the effects of individual agronomic measures like fertilization. But his system boundaries were the agricultural farm. This was rational since, as mentioned before, agronomic interference had effects mainly on the farm, in terms of crop yields and farm income.

Nowadays the scope of agriculture has widened and our societies look closely on the income transfers to farms and the environmental impact of farming. So, the public discussion and the work of many agronomists already take place less at the farm than at the ecosystem level. The objectives are no longer that much categories of individual economic success, but ecosystems services. And the Danish ecologist Jacob Weiner (2003) predicts that "in the future agriculture will be understood as a form of ecological engineering: the manipulation of populations, communities and ecosystem for human purposes".

Which methodology is available to find out how agronomic systems perform in relation to changes of the external, e.g. climatic conditions, or human interference through agronomic measures like tillage, fertilization, irrigation, etc. These systems are complex and therefore difficult to test experimentally, especially at the ecosystem level. The combinations of external variables are close to infinite and therefore ways have to be found to do cheaper and faster experiments than field experiments. Since "science is about the correspondence of ideas with the real world" (Thornley, 1980) we also need to find ways to test hypotheses of systems behaviour. To reduce a large, complex system models are constructed, which are simplified representations of the reality. A comparison of the model's theoretical prediction with the reality, which can be a practical farming situation or a field experiment, tells us how adequate our understanding of the systems is. Agronomic modelling started in the 1960s and first tried to integrate the yield formation processes, in the beginning under nutrient and water unlimited conditions. Later, effects of water and nitrogen limitations were included, and in the 1980s cropping systems models were built which allowed to test rotations and to estimate nutrient losses or water consumption. A typical example would be the combination of a plant growth and a water balance model.

In the 1990s integrations were made up to the landscape level (Costanza *et al.*, 1993). But progress is also made towards the

integration of the new knowledge from molecular biology. This issue has two facets. Firstly, there is hope that plant reactions can be better predicted when the genetic patterns are known. Secondly, crop models will play an increasing role in understanding the effects of genetic regulation, i.e. by predicting the effects of regulation at the biochemical level in terms of the performance of the plant or the crop (Hammer *et al.*, 2002 ; Stützel and Kahlen, 2004). How this could work has been demonstrated by Reymond *et al.* (2003) who related the three parameters of an ecophysiological model for leaf elongation to quantitative trait loci (QTLs) in a population of maize recombinant inbred lines, leaf elongation being well predicted on the basis of the presence or absence of QTLs.

Conclusions

Agronomy started off to become a science in our modern understanding some 200 years ago. It remained an experimental science over a good part of its existence, with relatively little theory building. Over its first 100 years agronomy dealt with nutrient-limited systems. System levels were field, cropping system and farm. Over time specialisation in agronomic science increased. The last 50 years have been characterized by nutrient surplus and by the intensive use of agrochemicals in the more developed parts of the world. The level of consideration became the field. Reductionistic, scientific approaches have led to big successes in yield improvement but they have had negative ecological impacts. What the world expects from us now is an intensification of the production by increasing resource use efficiency. This requires the integration of knowledge over several system levels. This means that we have to develop agronomy as a system science in which computer-based systems modelling becomes a central tool. Agronomy will remain an experimental science, but in the future many experiments will be carried out in the computer, thereby enlarging our theoretical understanding of the complex and fascinating issue of crop production.

References

Balfour, E., 1943 —
The living soil.
Faber and Faber, London

Costanza, R., Wainger, L., Folke, C., Mäler, K.-G., 1993 — Modeling complex ecological economic systems: toward an evolutionary, dynamic understanding of people and nature. *BioScience* 43, 545-555.

Feller, C.L., Thuriés, L. J.-M., Manley, R.J., Robin, P., Frossard, E., 2003 —
The "principles of rational agriculture" by Albrecht Daniel Thaer (1752-1828). An approach to sustainability of cropping systems at the beginning of the 19th century.
J. Plant Nutr. Soil Sci. 166, 687-698.

Hammer, G.L., Kropff, M.J., Sinclair, T.R., Porter, J.R., 2002 —
Future contributions of crop modelling – from heuristics and supporting decision making to understanding genetic regulation and aiding crop improvement.
Europ. J. Agron. 18, 15-31.

Howard, A., 1940 —
An Agricultural Testament.
Oxford University Press

Jenkinson, D.S., 1991 —
The Rothamsted long-term experiments: Are they still of use?
Agron. J. 83, 2-10.

Könenkamp, W., 2002 —
Zur Situation der Landwirtschaft um 1800 i*n:* K. Panne (ed.) *Albrecht Daniel Thaer – der Mann gehört der Welt*, Bomann-Museum Celle.

Krug, H., 2004 —
Considerations on crop science and its developments.
Europ. J. Hort. Sci. 69, 1-11.

Pinstrup-Andersen, P., Pandya-Lorch, R., Rosegrant, M. W., 1999 —
World Food Prospects: Critical issues for the early twenty-first century.
International Food Policy Research Institute, Washington.

Poulton, P.R., 1996 —
The Rothamsted long-term experiments: Are they still relevant?
Can. J. Plant Sci. 76: 559–571.

Reymond, M., Muller, B., Leonardi, A., Charcosset, A., Tardieu, F., 2003 —
Combining quantitative trait loci analysis and an ecophysiological model to analyze the genetic variability of the responses of maize leaf growth to temperature and water deficits.
Plant Physiol. 131: 664-675.

Saussure, N.-Th. de, 1804 —
Recherches chimiques sur la végétation.
Journal de Physique.
(German original version: Saussure, Th. de, 1804. Chemische Untersuchungen über die Vegetation. Annalen der Physik 18(2), 208-227.)

Steiner, R., 1963 —
Geisteswissenschaftliche Grundlagen zu Gedeihen der Landwirtschaft.
Verlag R. Steiner Nachlassverw., Dornach 1963

Stützel, H., Kahlen K., 2004 —
Do we need new approaches for horticultural crop modelling?
Acta Hort. 654, 165-170

Thornley, J.H.M., 1980 —
Research strategy in the plant sciences. *Plant, Cell and Environment* 3, 233-236.

Tilman, D., Cassman, K.G., Matson, P.A., Naylor, R., Polasky, S., 2002 — Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature* 418, 671-677.

Van der Ploeg, R.R., Böhm, W., Kirkham, M.B., 1999 — On the origin of the theory of mineral nutrition of plants and the law of the minimum. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 63, 1055-1062.

Weiner, J., 2003 — Ecology, the science of agriculture in the 21st century. *J. agric. Sci., Camb.* 141, 371-377.

Le regard agro-écologiste des chimistes de la première moitié du 19e siècle

Marika Blondel-Mégrelis

Dans les années 1830-40, deux parmi les plus grands chimistes de l'époque envisagent de façon tout à fait nouvelle le phénomène agricole : ce n'est pas pour cela qu'ils n'agissent pas en chimistes. Pourtant ils sont de deux bords opposés : Jean-Baptiste Boussingault travaillera longtemps en étroite collaboration avec Jean-Baptiste Dumas, en particulier sur la question de l'origine de la graisse des animaux, pour laquelle il est en nette opposition avec Justus Liebig, ennemi et rival de Dumas sur tous les points de la chimie organique. Boussingault et Liebig sont tous deux des champions, et rivaux, de l'analyse organique, méthode qui permettra les progrès que l'on sait au 19e siècle. Boussingault insiste bien sur le fait que, s'il parvient à quelques résultats dans la question de l'assimilation de l'azote par les plantes, c'est parce que, contrairement à Nicolas-Théodore de Saussure par exemple, il emploie la méthode de l'analyse organique[1]. Quant à Liebig, célèbre parce qu'il a inventé le fameux tube à cinq boules qui a révolutionné l'analyse organique en permettant, vite, sur de petites quantités de matière et avec précision, de doser le carbone, il a fondé une école internationale d'analyse organique, où se sont connus et côtoyés les plus grands chimistes de l'époque.

[1] Le procédé eudiométrique, employé par les physiologistes, employé également par de Saussure, mais avec une plus grande précision ne pouvait pas donner de résultats : « Ces expériences, faites sous des cloches d'un diamètre de quelques décimètres, ne pouvaient donner de résultats tranchés que dans le cas de changements assez considérables dans les volumes » (Boussingault, 1837b).

Il est stupéfiant de constater que, bien des dizaines d'années avant que ne se constitue l'écologie scientifique[2], une trentaine d'années avant que le néologisme-même d'*écologie* ne soit créé[3], deux chimistes au moins ont été écologues dans l'âme, deux ouvriers de cette discipline tellement éloignée de l'étude de la nature, aux antipodes de tout intérêt pour le naturel, à première vue au moins. Hormis la boutade qui veut que la chimie s'occupe des corps une fois qu'ils n'existent plus[4], on sait que, pour faire de la chimie organique une science, Charles Gerhardt l'avait coupée de la chimie physiologique et lui avait assigné pour but de s'occuper des produits d'origine végétale et animale en ignorant résolument *l'histoire* des substances naturelles, à savoir leur origine. Et l'on sait avec quelle virulence Liebig attaquait la *Philosophie de la Nature*, cette « peste du siècle », telle qu'elle était représentée en Allemagne par les plus grands physiologistes et contre laquelle il prêchait que « tout est chimie »[5].

Certes, ce sont des chimistes : ils contrôlent les entrées et les sorties par rapport à un système[6] qu'ils ont préalablement défini, et emploient l'analyse pour comparer ces quantités. Mais les systèmes qu'ils considèrent sont inhabituels chez les chimistes : Liebig, pour étudier l'origine du carbone dans les plantes, raisonnera sur des

---

[2] Pascal Acot marque la naissance de l'écologie par la *Géobotanique écologique* de Eugenius Warming (1895) et la *Géobotanique Physiologique* de Andreas F.W. Schimper (1898).

[3] C'est E. Haeckel qui, en 1866, construit le terme à partir de *oikos* et *logos* : « Par oekologie, nous entendons la totalité de la science des relations de l'organisme avec l'environnement, comprenant au sens large, toutes les conditions d'existence ».

[4] Je ne fais pas allusion ici à la phrase de Auguste Laurent : « La chimie d'aujourd'hui est devenue la science des corps qui n'existent pas », sur laquelle G. Bachelard a fait un énorme contre-sens, l'employant au profit de sa thèse célèbre, le matérialisme rationnel de la chimie moderne (cf. M. Blondel-Mégrelis. *La chimie crée son objet*).

[5] Cf J. Liebig, Der Zustand der Chemie in Preussen, *Annalen*, 34, 118-9 (1840).

[6] C'est bien ainsi, d'ailleurs, que l'on préconise que soient tenus les livres, c'est-à-dire la comptabilité agricole des exploitations. Une série de tableaux, par entrée et par sortie, pour les récoltes, les fumiers, les champs, les espèces..., cf. par ex. Ed. de Granges de Rancy, *Petit Traité de Comptabilité agricole*, 1849.

centaines de kilogrammes de carbone (Liebig, 1840), et Boussingault, pour se faire une idée de la nitrification, fermera des appareils en 1860 qu'il ouvrira en 1871 (Boussingault, 1873).

Dans l'aspect de leur œuvre que nous privilégions ici, l'observation des phénomènes de plusieurs ordres, de vaste portée, sur une large échelle, est insolite[7]. Certes, tous deux ont été, très jeunes, repérés par Humboldt, grand spécialiste de ce large regard. Mais ils n'avaient encore aucunement la culture de ses idées et de ses travaux. Ce serait plutôt, à l'inverse, parce que Humboldt a pressenti chez eux de telles capacités, qu'il a créé la chance initiale : permettre pour l'un, l'expédition vers l'Amérique méridionale (1822-32), en compagnie de Goudot (botaniste), Rivero (géologue) et Roulin (médecin-zoologiste), en le suivant de ses conseils, suggestions et encouragements ; obtenir, pour l'autre, le poste à Giessen, à 21 ans, et sans même avoir préparé une soutenance de doctorat.

Lorsque Boussingault fait paraître ce mémoire étonnant : « Sur l'influence des défrichemens dans la diminution des cours d'eau », il n'a pas encore écrit de grands mémoires de chimie et il est plutôt métallurgiste. Il est revenu depuis quelques années de son grand voyage en Amérique méridionale et publie les résultats d'un certain nombre d'observations d'ordre météorologique, minéralogique, géologique, issues de son voyage. Dans les « Recherches sur la composition de l'atmosphère », écrites un peu plus tôt, il cherche la cause de l'insalubrité de l'air et dit, des années avant que Liebig ne le clame en découvreur, que l'atmosphère « doit être considérée comme la source unique où la matière organique puise le carbone qui entre dans sa composition » (Boussingault, 1834). Des années avant lui, il s'intéresse à la putréfaction, à ses circonstances et à ses conséquences. En recherchant « la cause qui produit l'insalubrité de l'air », outre les « causes climatériques », il pointe les grands défrichements : « Sous la zone torride, un défrichement est un combat à mort entre l'homme et la végétation ; les arbres qui tombent sous la hache du planteur exhalent, en se décomposant, les miasmes les plus

[7] Est même envisagée la question du stockage du carbone qui, de l'atmosphère, a été assimilé par les plantes antédiluviennes pour ensuite être stocké dans les lignites, les houilles et les tourbes (Boussingault, 1834, 175 ; Liebig, 1841, 27).

délétères ». L'homme transforme les conditions de sa vie sur terre, il agit sur la nature, en l'occurrence il intervient dans « l'histoire chimique de l'atmosphère »[8], jusqu'au point de causer sa propre mort. Dans ce mémoire, déjà, Boussingault tente d'évaluer les conséquences des transformations que l'homme fait subir à la nature, en l'occurrence les défrichements et l'assèchement des zones marécageuses, qu'il entreprend pour vivre et cultiver de nouvelles terres. Ces travaux auront des répercussions d'une part sur sa santé – les contagions et autres insalubrités – d'autre part, et ce sera le prochain mémoire, ils influeront sur le climat qui va peut-être évoluer – la diminution des pluies dans la contrée.

La question posée est étrangement moderne : il s'agit de mesurer l'efficacité transformatrice des sociétés humaines, si et jusqu'à quel point les êtres humains, pour produire leurs moyens d'existence, transforment la nature par leur travail, en l'occurrence « si les travaux agricoles des hommes peuvent modifier le climat d'un pays » (Boussingault, 1837a). Ce mémoire est dans le prolongement du précédent : les défrichements et la décomposition des matières végétales qui s'ensuit, dans les conditions de température et d'humidité adéquates, ont des conséquences sur la santé des êtres vivants[9] ; quelles en sont les conséquences sur le climat, en général, et sur la quantités d'eaux vives qui arrosent le pays, en particulier.

La première chose qui frappe à la lecture de ce mémoire, c'est l'extrême prudence de l'homme de science, sa réticence à tirer des conclusions qui ne seraient pas évidemment contenues dans les faits[10]. De cette prudence, il ne se départira pas, depuis son premier mémoire de 1821 jusqu'à la fin de ses travaux, et en particulier dans les travaux sur l'assimilation de l'azote par les plantes. Pas plus d'ailleurs qu'il n'accorde de confiance à « l'opinion commune ». Dans le cas qui nous intéresse, l'opinion qui prévaut, est que « les défrichements diminuent la quantité annuelle de pluie qui tombe sur

[8] Ce sera plutôt l'histoire chimique des sols qui intéressera Liebig.

[9] « L'insalubrité commence avec le défrichement » (Boussingault, 1834, 152).

[10] On peut rappeler, par exemple, l'extrême prudence des conclusions des *Recherches chimiques sur la végétation* de 1838.

une contrée ». La critique se met immédiatement en route : n'aurait-on pas pris « l'apparence du fait pour la réalité » ?

Le problème, pour discuter d'une telle question est de trouver les phénomènes dont l'étude adéquate pourra mener vers une conclusion.

Les grands espaces et les grands temps

Quels sont les moyens possibles d'évaluer la quantité d'eau courante qui coule sur une région ? Boussingault trouve, dans certains lacs du Vénézuela et de la Nouvelle-Grenade, des jauges naturelles permettant de telles évaluations, sur une échelle colossale. Ils réunissent plusieurs avantages: ces lacs ne présentent aucun déversement vers l'océan : ils sont dans de hautes vallées, isolés par des chaînes montagneuses. De plus, ils ont donné lieu à des observations et mesures remontant à des temps éloignés[11]. Les observations de Boussingault, en 1822 ; celles de Humboldt, vingt-deux ans plus tôt, vingt-deux ans pendant lesquels s'étaient produits des évènements importants ; des observations datant de la fin du 18e siècle et même de 1740, pour le lac de Valencia. Autre avantage de ces lacs : ils sont situés dans des zones agricoles.

Or, si à l'époque du séjour de Humboldt, ce beau pays était dans un état prospère – le développement de l'agriculture, grâce aux nombreux défrichements, lui ayant donné un essor extraordinaire – les eaux s'étaient considérablement abaissées et les habitants commençaient à redouter une pénurie, ce qui lui fit dire : « En abattant

[11] Cette prise en compte des phénomènes sur de très longs temps est inhabituelle chez les chimistes. En 1860, Boussingault, pour voir si l'azote atmosphérique intervient dans l'apparition des nitrates dans la terre, ferme des appareils en 1860, qu'il ouvrira onze ans plus tard, pour conclure : « l'azote gazeux ne parait pas contribuer à la formation de l'acide nitrique ».

les arbres qui couvrent la cime et le flanc des montagnes, les hommes, sous tous les climats, préparent aux générations futures deux calamités à la fois : un manque de combustible et une disette d'eau ». À l'époque de Boussingault, la situation a complètement changé : les terrains naguère occupés par la culture du coton sont immergés et les habitants craignent que l'envahissement ne se poursuive.

Voici comment Boussingault rend compte de cette évolution : pendant le développement de l'industrie agricole, les défrichements se multiplient et le niveau du lac baisse. Puis, pendant ces dernières vingt-deux années de « désastre », les esclaves ont été enrôlés sous les drapeaux, la population a été décimée et la forêt « si envahissante sous les tropiques », a repris une grande partie du terrain occupé récemment par la culture du coton.

L'agriculture, une industrie humaine

Certes la mise en culture des régions autrefois boisées ou arides correspond bien à un développement ; l'auteur parle même de prospérité. Mais ce n'est pas sur cet aspect qu'insiste Boussingault, qui, à aucun moment n'émet un jugement ou ne déplore.

La mise en culture intensive de plantes qui, comme le coton, demandent une grande irrigation, est une industrie humaine que l'auteur place sur le même plan que le déboisement que l'on pratique en vue du bois de construction, pour la fabrique du charbon, que celle relative à la récolte du sel. Toute industrie humaine, quand elle est pratiquée de façon intensive, modifie le paysage ; dans les cas étudiés, les montagnes se retrouvent presque totalement déboisées, avec toutes les conséquences qui en découlent.

Voudrait-on mettre en doute cette relation de cause à effet ? Boussingault s'en charge et prend exemples et contre-exemples : les eaux du lac de Valencia remontent lorsque la culture est abandonnée et que les bois repoussent. Les eaux du lac de Tota, situé à près de 4 000 mètres dans une contrée sauvage et hostile, n'ont éprouvé,

elles, aucun changement de niveau depuis 1652, pas plus que la contrée déserte et stérile qui les environne. Les rivages du lac de San Pablo n'ont pas varié depuis l'époque des Incas ; les Indiens continuent à pratiquer la culture et à exploiter la laine des moutons dans cette zone peu boisée, selon leurs coutumes et usages.

On le voit, ce qui modifie les choses, ce sont les changements brusques et à grande échelle que provoque l'homme par une exploitation intensive.

Ainsi l'agriculture, comme les autres industries humaines, transforme l'environnement et met en marche le processus de désertification. Nul jugement de valeur, chez Boussingault, nul conseil, non plus, sur la conduite à tenir. Là n'est pas son propos. Il constate et montre que les êtres humains, pour produire leurs moyens d'existence, transforment la nature par le travail.

Nature et agriculture

Pour Liebig aussi, l'agriculture est une activité humaine, elle est un art qui travaille la nature. Et c'est au résultat que se confronte l'homme d'aujourd'hui, que se confrontera l'homme de demain. Mais Liebig est un homme d'action, il a la fibre d'un meneur d'hommes. Il n'a pas pu mener la chimie dans les chemins qu'il lui avait tracés, il fera de l'agriculture le champ d'une autre révolution[12]. Pour ce faire, il se transforme en doctrinaire véhément. Si l'agriculture, pour Boussingault, à cette époque du moins, est un sujet d'étude, elle est pour Liebig, une pratique, qu'il convient de reprendre et de perfectionner. En effet, les hommes ont faim, il faut les nourrir, et donc produire plus sur un même espace : tel est le projet général du 19e siècle. Mais le perfectionner sans ruiner la

[12] Il est intéressant de suivre la genèse de l'édition de la *Chimie agricole*, édition « particulière » de l'Introduction du *Traité de Chimie organique*, publié en 1840, en français, en particulier dans la correspondance entre Liebig et son éditeur Vieweg.

nature, telle est sa croisade ; car il faut bien reconnaître que, dans l'état actuel on a une pratique suicidaire qui, à brève échéance, mène à des ruines orientées (de régions, de nations, de sols) ; à longue échéance, elle conduit à la catastrophe.

Or il se trouve que ces deux visées, à première vue incompatibles, pourront être résolues par la chimie.

Si Boussingault met en relation l'agriculture, le déboisement et l'appauvrissement en eaux vives, Liebig se penche sur l'agriculture et l'appauvrissement des terres. Un système où, une fois encore, et contrairement à l'air, ce qui sort doit être réintroduit, terres sur lesquelles Davy, déjà, avait concentré son attention[13]. Car personne ne peut prétendre qu'un sol, cultivé longtemps ne s'appauvrisse, et même ne s'épuise. Chaptal déjà avait bien vu l'épuisement des terres, à la suite d'ailleurs de de Saussure[14]. Comment donc, et il n'y a pas d'alternative, « trouver le moyen de produire le plus de grain et de viande possible sur une surface donnée, afin de satisfaire les besoins de la population toujours croissante de cette surface » (Liebig, 1862a) ? Étant définitivement admis que le fumier de ferme, malgré toutes les précautions de conservation et d'emploi que préconise Boussingault par exemple (Boussingault, 1858), ne saurait suffire.

Les solutions jusqu'alors adoptées ne peuvent résoudre le problème que de façon temporaire et locale et ne font que hâter la pénurie qui avance à grands pas. Il s'agit de poser les questions, de les penser sur un temps long (nos enfants et nos petits-enfants, et après) et au niveau de la planète. Le guano traverse l'océan et a contribué à faire de l'agriculture de la Grande-Bretagne l'une des plus triomphantes

[13] Tel est, pour Davy, le but de la chimie agricole et tel est l'objet de ses propres recherches : « suivre une marche systématique et sûre pour bonifier les terres ». Car le sol est « le laboratoire dans lequel l'aliment se prépare » (Davy, 1825, ch. 1).

[14] « On trouve que les récoltes appauvrissent le sol, et qu'elles produisent plus ou moins cet effet suivant leur nature. En général, les plantes annuelles très chargées de substances végétales et dont la transpiration est abondante, épuisent plus le sol que les plantes vivaces... » (de Saussure, 1804, 247).
« Les végétaux épuisent plus ou moins le sol sur lequel ils vivent » (Chaptal, 1829, 261).

qui soit. Mais, lorsque le guano sera épuisé, qui a mis des siècles à se former[15], que se passera-t-il ? Et puis, les navires s'en vont chargés vers l'Europe, mais ils retournent vides vers le Chili ?

Toute rupture dans la circulation, et Liebig parle bien de la circulation des éléments (les exemples privilégiés de Liebig sont ceux de la petite ferme qui fonctionne en autonomie, ou du système chinois où tout ce qui part vers le marché le matin revient le soir aux champs, sous une autre forme) et non de la monnaie, sonnante et trébuchante, qui n'a pas d'équivalent, est une offense à la loi naturelle. Cette nécessaire circulation est construite manifestement à l'image des ces éléments qui passent sous des formes différentes de la nature minérale à la nature végétale puis à la nature organique pour ensuite subir cette série de dégradations qui les ramènent à l'état minéral le plus simple (CO_2, NH_3, H_2O), métamorphoses étudiées de très près dans les années 30. Liebig place le débat sur un plan moral : la loi de la nature châtie cruellement quand on la transgresse (Liebig, 1862b, 143). On ne saurait considérer légèrement cette insistance, au moyen du recours ultime, et même si certains, dont Moleschott ont pu se moquer de ce « mariage entre la science expérimentale et la révélation » (Moleschott, 1866, II, 5).

Le danger n'est jamais explicitement exprimé par Boussingault. Il ne fait que transparaître, mais d'une façon non ambiguë dans ses textes. Il est net que ce n'est que lorsqu'elles sont très importantes et brusques que les modifications apportées à la nature se révèlent dangereuses : lorsque les équilibres – ce sera le terme employé par Liebig – sont préservés, comme dans l'exemple du lac de San Pablo, il ne se produit rien de fâcheux.

Il faut se défier de l'enrichissement à court terme qui correspond à une politique de *pillage* et ne fait qu'accélérer les déséquilibres jusqu'à la catastrophe finale. Or, dit amèrement Liebig, le pillage

[15] Les considérations de Liebig concernant les importations de guano vers l'Europe et l'épuisement des stocks péruviens dans les 15 années à venir, ponctuées par : « Et après, qu'arrivera-t-il ? » sont reprises par les agronomes. Par exemple Dehérain, qui en fait un argument pour « la culture au fumier de ferme ». Pour lui, le fumier « reste la matière fertilisante par excellence, de telle sorte que le progrès agricole est lié au succès des spéculations sur les animaux » (Dehérain, 1873, VIII-X, 579-83).

est un système (*Raubsystem*) qui s'est trop fortement enraciné dans la nature de l'homme. Seule, la nécessité, et elle viendra vite, peut le pousser à une conduite plus sage. Ce n'est qu'en frôlant le danger, que l'homme adoptera une conduite réfléchie. Liebig prend l'exemple du « dépouillement irrationnel de nos forêts » qui conduisit à la quasi-disparition de l'arbre de quinquina. Seule la contrainte, l'absolue nécessité de ce précieux remède de la médecine, et la prise en charge du problème par l'État, permettent d'espérer, pour l'avenir, une culture rationnelle, à partir du « dernier arbre » (Liebig, 1862b, 177-8).

Les menaces de Liebig et les recherches de Boussingault, pourtant tellement relayées par la suite, n'ont pas eu beaucoup d'échos, dans la pratique[16]. Comment expliquer que, 170 ans plus tard, la situation n'ait pas vraiment progressé ? Les dangers du déboisement anarchique sont particulièrement d'actualité, en ces temps de catastrophes climatiques. La description et l'analyse des causes de la famine de 1974 au Bangladesh par Acot (2004, 194-7) font immanquablement penser à l'analyse de Boussingault. Les déferlements d'eaux qui menacent Port au Prince au moindre orage ont quelque chose à voir avec la quasi-disparition de la couverture végétale des Gonaïves, accélérée ces cinquante dernières années. Il est vrai que le bois constitue la seule ressource énergétique dans un pays qui souffre de malnutrition et que les derniers arbres servent à faire un peu de cuisine et un peu de boulangerie. Ainsi qu'il ressort des observations de Boussingault, il y a un équilibre à respecter entre le déboisement nécessaire à la vie de l'homme et la capacité de régénération de la forêt, heureusement généreuse sous les climats tropicaux[17]. Un équilibre à respecter, tel fut le message réitéré de Liebig, jusqu'à la fin de sa vie.

---

[16] On sait à quel point les notions de nécessaire restitution, aux sols, des principes que les plantes leur enlèvent (par ex. Müntz, 1895, I, 6-7, 32 ; Joulié, 1876, 6, 138...) et du danger d'épuisement des sols ont été diffusés, en écho à la parole de Liebig. Particulièrement d'ailleurs aux États-Unis (par ex. : *Report of the Commissioner of Patents*, 1845, p. 400 sqq. ; 1870, 428-38).

[17] Cf. « Les forêts auraient donc pour effet, d'abord de conserver le volume des eaux destinées aux usines et aux canaux, et ensuite de s'opposer à ce que les eaux pluviales se réunissent et s'écoulent avec une trop grande rapidité » (Boussingault, 1837a, 133).

L'homme et son milieu

Deux autres textes nous paraissent importants pour mettre en évidence le regard insolite et particulièrement moderne que porte Boussingault, regard écologique qui est à l'écoute des interactions entre l'homme et son milieu.

Lorsque, en 1927, chargé par Bolivar de donner de l'extension aux mines d'or de la région de la Vega Supia, Boussingault fait appel à une main-d'œuvre supplémentaire, il remarque que ces hommes, qui arrivent de la province d'Antioquia apportent avec eux « pour quinze jours de vivres, puis s'en retournent chez eux pour revenir ensuite ». Bien sûr, ces fluctuations de la main-d'œuvre ne sont pas propices aux bons résultats du rendement. Il réagit alors comme un chef de travaux avisé : « pour fixer les ouvriers, il fallait leur assurer des subsistances ». Pour assurer une bonne productivité, il va donc modifier le milieu et organiser une grande culture de bananiers, semer du maïs, du yucca, des légumineuses... qui satisferont aux conditions de vie du groupe. « C'est en organisant cette agriculture que je compris que l'on devait demander à la terre tous les aliments indispensables à la population » (Boussingault, 1892). Il s'agit déjà d'auto-suffisance alimentaire !

Un autre exemple montrera à quel point Boussingault est conscient de la complexité des phénomènes, de la nécessaire prise en compte de facteurs situés dans des domaines différents, dans des règnes différents, et de leurs interconnexions. Seule la raison de l'homme saisit à part, isole, s'arrête dans la chaîne des causes. Il s'agit du mémoire sur la cause du goitre, qui existe de façon endémique dans la cordillère orientale. Après avoir éliminé « l'opinion commune », il se livre à un examen des propriétés chimiques des eaux des différentes régions concernées. Après avoir ramené la question à une question « géognostique », puis s'être livré à une étude « topographique » des lieux où le goitre est endémique, Boussingault raisonne un instant dans l'hypothèse qui « attribue l'endémicité du goitre à l'usage d'eaux peu aérées ». Il n'empêche, l'auteur se livre ici à une étude épidémiologique qui constitue, selon Jean Adrian (1994) « un modèle d'enquête alimentaire au sein d'une population souffrant d'une carence nutritionnelle ». Ainsi un certain nombre de phénomènes,

d'ordre divers, chimiques, géologiques, géographiques, sont examinés pour tenter de rendre compte d'une affection et pour tenter de la guérir, par quelqu'un qui, par ailleurs indique qu'il « n'est pas indispensable d'être médecin pour rechercher la cause de l'endémicité d'une maladie quelconque. Notons qu'ici, Boussingault quitte sa réserve habituelle et préconise « qu'il soit établi, dans chaque chef-lieu de région où le goitre est endémique, un dépôt de sel contenant de l'iode, et dans lequel chaque habitant pourrait aller chercher le sel nécessaire à sa consommation » ; et quand bien même le revenu des salines administrées par l'État en souffrirait. Car ajoute-t-il, « j'écris ici dans l'intérêt de la santé des citoyens et et non pas dans l'intérêt du fisc ».

On est accoutumé à attribuer à Liebig des mérites qu'il n'a pas : il n'est pas l'inventeur de la théorie minérale, ni le promoteur de la loi du minimum : Sprengel a scientifiquement établi ces principes bien avant lui (Wendt, 1950). En revanche, et même s'il n'est pas le premier à avoir pris conscience de l'usure des sols et de la nécessité de la restitution, il a clamé haut et fort le danger des pratiques agricoles à rendement immédiat, a dénoncé avec véhémence les outrages faits au milieu naturel et décrit les dangers encourus, déjà parfois remarquables. Et ce, de plus en plus après la première édition de la chimie agricole, c'est-à-dire à partir du moment où cette chimie appliquée, rencontrée presque par accident est devenue le lieu du développement d'un combat. Ainsi des États de New York, Pennsylvanie, de Virginie devenus de véritables déserts en deux générations (Liebig, 1862a, 166) ainsi de la Bavière, où les rendements des terres à blé d'une richesse proverbiale sont déjà inférieurs à ceux du Palatinat rhénan (Liebig, 1862b, 146). Il y a péril, péril très rapproché. Le système de culture pratiqué, particulièrement par les Anglais, est moralement et physiquement condamné : il s'agit de spoliation : « Ce qui circule appartient au présent et lui est entièrement destiné. Mais (l'homme) n'a pas le droit de disposer de ce que le sol cache dans son sein : c'est le bien des générations futures » (Liebig, 1862b, 167).

Liebig se montre un chimiste attentif au milieu (*Medium*) dans lequel vivent les plantes, particulièrement sensible au nécessaire équilibre qui doit y subsister : non pas un équilibre uniforme et statique, mais une succession d'équilibres rompus et d'équilibres rétablis[18].

[18] « *Eine ewige Störung und Wiederherstellung des Gleichgewichts* » (Liebig, 1844, 230-2; 1876, 144-5).

Décidément on pourrait bien penser que nos auteurs, dans la première moitié du 19e siècle, avaient déjà tout dit : la complexité des systèmes qu'il faut prendre en compte et leurs interactions pour envisager ce que l'on appellerait aujourd'hui les problèmes d'environnement. Plus particulièrement la question très contemporaine de l'influence que l'homme exerce sur l'environnement : les déséquilibres provoqués ou accentués à travers les différentes région du globe et les classes de population, les gigantesques conflits d'intérêts alors en présence et l'irréductibilité intrinsèque des échelles de temps et d'action. Comment mettre en cohérence la vision à long terme qui caractérise la science en général, la saisie à long terme des phénomènes caractéristiques de l'écologie, et l'action politique à plus court terme qui concerne les citoyens et même les états.

Leur attention particulière portée à la déforestation, brusque et intensive, à ses conséquences aussi bien sur les changements climatiques que sur l'état sanitaire des populations, est à souligner. Il s'agit là d'une transformation par l'homme de la nature, dont on n'a pas encore mesuré toutes les conséquences, mais dont on sait aujourd'hui l'impact quant à la propagation des germes pathogènes (des singes, par exemple) aux populations désormais en contact, et plus généralement au désordre écologique engendré.

« L'existence de la loi naturelle commande aux hommes de veiller au maintien des conditions de leur existence ; elle châtie cruellement quand on la transgresse » (Liebig, 1862b, 143).

Références

Acot P., 2004 — *Histoire du Climat*, Paris, Perrin.

Adrian J., 1994 — *Les Pionniers français de la Science alimentaire*, Paris, Lavoisier.

Boussingault J. B., 1831 — Recherches sur la cause qui produit le goitre dans les Cordillères de la Nouvelle-Grenade, *Ann. Chimie*, 48, 41-69.

Boussingault J. B., 1834 — Recherches sur la composition de l'atmosphère. Sur la possibilité de constater l'existence des miasmes, *Ann. Chimie*, 57, 148-182.

Boussingault J. B., 1837a — Mémoires sur l'influence des défrichemens dans la diminution des cours d'eau, *Ann. Chimie*, 64, 113-41.

Boussingault J. B., 1837b — Recherches chimiques sur la végétation, entreprises dans le but d'examiner si les plantes prennent de l'azote à l'atmosphère, *Ann. Chimie*, 67, 5-54.

Boussingault J. B., 1873 —
Sur la nitrification de la terre
végétale, *Ann. Chimie*, 29, 186-206.

Boussingault J. B., 1892-1900 —
Mémoires, 5 vol.,
Paris.

Davy H., 1825 —
*L'art de préparer les Terres
et d'appliquer les Engrais,
ou Chimie appliquée à l'Agriculture*,
(trad. franç.), Paris,
Beaudouin, Canel.

Dehérain P. P., 1873 —
*Cours de Chimie agricole professée
à l'Ecole d'Agriculture de Grignon*,
Paris, Hachette.

Joulié H., 1876 —
*Guide pour l'Achat
et l'Emploi des Engrais agricoles*,
Sapca.

Liebig J., 1840 —
Traité de Chimie organique,
Introduction, 1, Paris, Fortin.

Liebig J., 1844 —
*Chimie appliquée à la Physiologie
végétale et à l'Agriculture,*
Paris Fortin.

Liebig J., 1862a —
Lettres sur l'Agriculture moderne,
Bruxelles, Lib. agr. E. Tarlier.

Liebig J., 1862b —
Les Lois naturelles de l'Agriculture,
Bruxelles, E. Yablier.

Liebig J., 1986 —
Briefe an Vieweg,
Braunschweig, Vieweg.

Mégie G., 2003 —
*Pratiques scientifiques et maîtrise
de l'environnement*, *Préface*

Moleschott J., 1866 —
La Circulation de la Vie, 2 vol.,
Paris, Germer-Baillière.

Müntz A., Girard A. C., 1895 —
Les Engrais,
Paris, Firmin Didot (4e éd.).

Saussure T. de, 1804 —
*Recherches chimiques sur
la Végétation*, Paris, Nyon.

Wendt G., 1950 —
*Carl Sprengel und die von ihm
geschaffene Mineraltheorie
als Fundament der neuen
Pflanzenernährungslehre*,
Wolfenbüttel, KEF.

Agriculture, société et rationalité

Guy Paillotin

Bien des historiens, et nous en avons de célèbres exemples dans notre pays (qu'on songe à F. Braudel ou à E. Le Roy Ladurie), se sont intéressés à l'agriculture. C'est qu'entre autres choses, elle offre à notre curiosité une très originale articulation entre continuité, voire même tradition, et rupture. Et puis, s'agissant de l'agronomie – où peut se nicher le rationnel sinon dans l'agronomie –, y a-t-il un meilleur exemple que l'agriculture pour observer la façon qu'ont les sciences et les techniques d'accompagner le progrès économique et social ? Enfin, et peut-être est-ce là l'essentiel, l'agriculture, nourrie de l'agronomie, refond en permanence nos relations avec la nature et donc, avec nous-mêmes.

La naissance de l'agriculture vient d'une rupture dans les connaissances, elle résulte de ce constat, aujourd'hui évident, que les grains que l'on consommait étaient aussi des semences. La génétique et l'agriculture sont sœurs jumelles. Cette représentation de la naissance de l'agriculture, pour exacte qu'elle soit, reste cependant incomplète. Il a fallu en effet que les sociétés où s'est manifestée cette rupture technologique, l'acceptent et même y trouvent leur intérêt. Sans doute très tôt, l'agriculture a été en même temps protégée et exploitée, donnant ainsi au savoir – certainement pas accessible à tous – un rôle très ambigu de moteur du progrès et de consolidation du pouvoir.

Je voudrais cependant me limiter à notre histoire récente parce qu'elle m'est plus familière. L'extraordinaire essor de la production agricole que nous avons connu depuis plus de cinquante ans, dans de nombreux pays et notamment en France, est le fruit de multiples ruptures technologiques : machinisme agricole, utilisation des engrais

puis des phytosanitaires, mise en œuvre des sciences vétérinaires, et toujours le progrès méthodique, cumulatif, presque inexorable de la génétique.

Mais regardons-y de plus près : la plupart des connaissances sur lesquelles sont fondées ces ruptures technologiques avaient été acquises bien avant les « trente glorieuses » : les lois de Mendel, un moment oubliées, à la fin du 19e siècle, les bases de la nutrition des végétaux il y a plus longtemps encore… Peut-être le phytosanitaire peut-il s'enorgueillir d'une certaine modernité encore qu'on lui reproche ce manque de maturité ! Il a fallu des conditions, cette fois-ci de nature sociale, pour que puisse s'exprimer pleinement l'inventivité des scientifiques. Celles-ci sont bien connues, qu'il s'agisse de la France ou de bien d'autres pays. S'agissant du nôtre, il faut mettre en avant, en dehors du plan Marshall, les lois d'orientation et de programmation agricoles et le traité de Rome du début des années soixante, qui ont établi un véritable contrat entre la nation et les agriculteurs. À la charge de ceux-ci d'améliorer leur productivité (d'où l'usage du progrès scientifique et technique) pour fournir des denrées en quantité et à des prix abordables, à la charge de la nation, puis de l'Europe, d'assurer un niveau de vie des agriculteurs comparable à celui des urbains et de maintenir une agriculture à caractère familial. Le contrat a été rempli, parce qu'il s'inscrivait dans un « cercle social vertueux ». Il s'est réalisé avec la perte de cinq millions d'actifs agricoles mais la création d'emplois dans l'industrie puis les services. Il a conduit à l'urbanisation de notre pays et s'est nourri de la décolonisation et de la création de l'Europe. À l'évidence, les termes de ce cercle vertueux ne sont plus d'actualité, les agronomes en ont-ils pris la mesure ?

Qu'on ne s'y trompe pas : rien, durant les cinquante dernières années que nous avons connues, n'aurait été possible sans l'innovation scientifique et technique, mais celle-ci, à elle seule, n'aurait jamais conduit aux changements que nous avons connus si le terrain social et économique n'avait pas été favorable à leur expression.

Or justement ce terrain n'a plus le même visage. Une sorte de rupture sociale est survenue à la fin des années quatre-vingt. Elle est peut-être née de la chute du mur de Berlin (fin de la bipolarisation), de la guerre du Golfe et du conflit yougoslave, qu'importe elle a mis, ou plutôt remis, en avant, chez le consommateur, la quête « d'authenticité » de « naturalité » mais aussi la préservation de

l'environnement. La référence implicite au paradis terrestre est dans l'esprit de chaque consommateur. Or il se trouve, que dans les pays développés le besoin n'est plus le moteur du marché, sauf pour ceux qui en sont exclus. Le rêve, l'image prennent une place centrale. Et puis la crise sanitaire de la « vache folle » a assuré, pour longtemps, le passage d'une économie de la production à une économie de la consommation.

Cette rupture sociale ne fait pourtant pas table rase du passé. Nos concitoyens, aujourd'hui urbains, éloignés physiquement des lieux de production, se sont recréé une idée de la naturalité qui puise ses racines dans un passé presque oublié et qui fait fi, fruit de l'abondance, des rigueurs de la production.

Pour autant ces aspirations nouvelles de la société ne vont pas à l'encontre de l'innovation. Encore faut-il que celle-ci soit « en ligne » avec son terrain social d'acceptation. C'est bien le problème actuel des organismes génétiquement modifiés. Mais enfin, la préservation de la santé, la production de la qualité, la maîtrise de l'environnement peuvent-elles être assurées sans innovation ? Non bien sûr. Encore faut-il que la recherche aille dans le sens des changements sociaux. Comme je l'ai dit à plusieurs reprises, ce qui pose en réalité problème, c'est l'extraordinaire distance qu'il y a entre la vision d'un monde meilleur qu'expriment les scientifiques et celle qu'il y a dans la tête de nos concitoyens. Cette distance, d'urgence, doit être réduite. Une fois n'est peut-être pas coutume, c'est aux scientifiques de se remettre en question face aux évolutions de notre société.

Nous en arrivons en fait à la rationalité et à l'agronomie car son ambition, sa raison d'être est bien d'introduire de la rationalité dans la production agricole. Mon propos, tel que je l'ai développé, consiste à dire que cette discipline scientifique ne peut s'abstraire de la prise en compte de son environnement social et économique. Beaucoup me diront qu'elle a toujours eu cette préoccupation. C'est une erreur et plus grave encore un singulier manque de lucidité. Un constat aussi abrupt mérite quelques justifications.

Certes tout indique, dans les intitulés des disciplines scientifiques propres à notre recherche nationale, que la finalité de nos travaux est réellement prise en compte. Prenons un simple exemple, au demeurant très significatif. Nous parlons en France « d'amélioration

des plantes » alors que partout ailleurs on se limite à la « génétique ». Tout cela a l'apparence d'une prise en compte des besoins des agriculteurs. En réalité, il n'en est rien. Amélioration pourquoi, pour qui ? Nul ne le sait. Ainsi est évacuée par un simple affichage de façade la question pourtant essentielle du sens du progrès génétique. Mais cet affichage de façade a encore des conséquences plus graves. Érigée, à tort, comme une simple discipline scientifique, l'amélioration des plantes, le progrès génétique ne sont plus soumis qu'à l'appréciation des pairs. À peine évoquée, la finalisation des projets de recherche n'appartient plus qu'à la recherche elle-même.

Aucun discours si généreux soit-il sur la finalisation de la recherche, sur la gouvernance de celle-ci, ne saurait servir d'alibi à une question simple posée aux chercheurs : à qui, en définitive, destinons-nous nos travaux ? La réponse est claire aujourd'hui : à nos pairs, sans aucune référence sérieuse à la moindre utilité.

On me dira qu'il s'agit d'une situation récente, qu'elle est donc à même de changer, ou pire encore que j'ai contribué à la mettre en place. Tout ceci n'est pas complètement faux. Mais, pour faire preuve toujours de lucidité, les choses viennent de plus loin. Selon moi, et par expérience, j'affirme que la recherche agronomique, et ceci à un niveau international, n'a jamais été en mesure de prendre de l'avance sur les changements sociaux. Elle les a suivi d'assez près lors de la révolution verte, et elle a largement « décroché » depuis vingt ans. Les preuves sont là : manque d'anticipation sur les nécessaires réformes agricoles européennes et mondiales, sur les problèmes d'environnement, sur l'émergence de nouvelles pathologies, sur la prégnance du consumérisme …

Bien sûr, il ne faut pas rendre la recherche responsable de tous les malheurs du monde. Ce serait une grave erreur d'appréciation, une façon commode de trouver un bouc émissaire pour décharger de leur responsabilité tous ceux qui se prétendent responsables. Mais enfin, il est légitime de s'inquiéter d'un défaut systématique de clairvoyance de ceux à qui tout un chacun prête une capacité de vue à long terme.

L'explication que je veux avancer aujourd'hui, mais il y en a bien d'autres, est que la recherche se réfugie dans une rationalité limitée et finalement factice. Je souhaite illustrer ce propos par un exemple très significatif.

À la fin des années quatre-vingt, une sorte de dogme s'imposait aux esprits et il n'est pas sûr qu'il n'ait pas encore une grande influence sur les orientations de la recherche agronomique. Rappelons-en les termes :
– la vocation de l'agriculture était de produire des denrées de base ;
– celle des industries agroalimentaires était de transformer ces denrées, voire ces molécules en produits consommables au mieux des intérêts des consommateurs ;
– ces intérêts étaient fixés en tout lieu et pour toujours sur quelques critères simples : nutritionnels, organo-leptiques, santé et bien-être, « serviticité » mot horrible introduit par quelques sociologues. On observe dans l'énoncé de ces critères comment la rationalité soi-disant scientifique se met en place. Elle décompose la réalité en différentes composantes sans trop se poser la question de la pertinence et de la robustesse de cette décomposition, de cette « représentation » du consommateur. Au demeurant si celui-ci se promène entre ces différentes catégories on jugera irrationnel son comportement ;
– enfin aucun couplage bien net n'était envisagé entre consommation, production et protection de l'environnement.

Cette analyse de la réalité n'a en réalité aucun fondement, chacun de ses termes – nous venons de les rappeler – n'a guère de consistance. Les faits sociaux, notamment en matière de consommation, sont rapidement venus mettre à mal ce bel édifice intellectuel. Celui-ci, contrairement aux apparences, n'est pas réellement fondé sur la rationalité, il n'est justifié et conçu que pour assurer un certain confort à la rationalité restreinte de l'approche scientifique largement gouvernée par le savant équilibre des disciplines qui structurent socialement le monde de la recherche.

Certains trouveront ce jugement bien sévère : je me répète, il ne s'agit pas d'être sévère ou indulgent, mais d'être lucide. Toutefois, même si j'ai inlassablement dénoncé cette restriction de la rationalité aux seules préoccupations de la communauté scientifique, il est légitime qu'on puisse attendre d'un ancien responsable de notre recherche agronomique qu'il propose quelques pistes pour l'avenir. J'en distingue trois.

a) Nous sommes bien sûr dans une période de grande incertitude, en fait d'indétermination, que ce soit en matière de production agricole, de consommation ou de protection de l'environnement, alors que

nos disciplines scientifiques se sont différenciées dans une période où leurs objectifs apparaissaient plus clairement. Devant une telle situation, ce n'est pas, contrairement à ce qui est souvent affirmé, la gouvernance de la recherche qui permettra, en première instance, de dégager de nouvelles pistes, c'est l'ambition des chercheurs eux-mêmes. À eux de saisir qu'une période d'incertitude est une chance exceptionnelle pour ceux qui osent faire le choix du risque intellectuel et une assurance d'échec cruel pour les attentistes. À la gouvernance de la recherche de savoir distinguer les uns et les autres, notamment dans les procédures d'évaluation. Ceci implique une correction très nette de leur mise en œuvre car, actuellement, elles consolident systématiquement la conformité à des donnes obsolètes.

b) Il convient que la recherche ait une vue assez claire des méthodes qu'elle met en œuvre. On entend beaucoup plus parler de recherche fondamentale et de recherche finalisée. Pourquoi pas, la distinction ne me choque pas, dès l'instant où elle ne devient pas opposition et qu'elle ne conduit pas à un cloisonnement entre les deux approches.

Il convient cependant aussi de rappeler que les deux approches ne sont pas identiques. La recherche fondamentale est une quête de concepts et non point simplement comme on le dit par facilité, une quête de connaissances. Dès lors, la recherche fondamentale doit sélectionner des objets d'étude qui soient les plus à même de mettre en évidence, expérimentalement, des concepts clairs. Les modèles agronomiques ne sont pas nécessairement, bien au contraire, les plus à même de répondre à cet objectif. Analyser laborieusement, au niveau moléculaire, le fonctionnement de toutes les plantes cultivées, de tous les animaux élevés, ne constitue pas de la recherche fondamentale, mais une quête hasardeuse, désordonnée et assez condamnable. On trouvera toujours assez de pairs dans les commissions d'évaluation pour penser le contraire puisque justement ils suivent eux-mêmes cette démarche aléatoire.

La recherche finalisée est tout un art. Elle ne vise pas prioritairement à dégager des concepts, mais à rationaliser une question, à lui donner toute son étendue et à fournir une gamme de réponses durablement établie par l'expérience et le raisonnement. Mais le point central est de savoir comment on pose la question. Dans les projets de réforme de notre dispositif national de recherche, on voit, ici et là, émerger la notion d'agences dont le rôle serait de distribuer des moyens en

privilégiant l'adéquation de propositions d'équipes de recherche avec des objectifs socio-économiques. Mais qui définit ces objectifs ? Qui détient la pertinence pour le faire ? Les chercheurs – ils deviennent juges et parties – les pouvoirs publics, ils n'en ont guère la compétence et perdraient en jouant ce rôle leur capacité d'arbitrage entre des intérêts divergents. C'est ce point qu'il faut résoudre en priorité et il n'est pas sûr qu'une centralisation de la confrontation entre projets de recherche et objectifs socio-économiques soit la solution la moins risquée.

c) J'ai quand même une petite idée de l'endroit où se forgent les questionnements pertinents pour la recherche finalisée : ce sont les lieux où l'initiative de producteurs imaginatifs crée de nouveaux degrés de liberté. C'est ainsi que la recherche agronomique moderne est née. Il est peut-être temps de revenir aux sources. Aller aux problèmes sur le terrain au lieu d'attendre qu'ils soient traduits, digérés, rationalisés par des échelons administratifs centralisés. Un exemple de grande valeur vient immédiatement à l'esprit : c'est celui de Pasteur, inlassable chercheur de concepts et de problèmes de terrain réglés sur le terrain.

En réalité, et ce sera ma conclusion, la rationalité de l'agronomie doit partir des faits, elle doit se construire de façon exogène même si les outils qu'elle utilise se façonnent de manière endogène. Cet aller-retour permanent entre rigueur de l'approche et réalité du questionnement est l'objectif premier que doit se donner la gouvernance de la recherche finalisée.

Modernité et mémoire[1]

Michel Cointat

« On ne construit pas l'avenir sur un passé vide de mémoire ». Cette phrase du Président Edgar Faure définit parfaitement le motif qui justifie l'ensemble du présent ouvrage. Le problème des relations entre l'histoire et l'agronomie est d'autant plus important que l'agriculture et sa conséquence essentielle, l'alimentation des hommes, représente le domaine le plus ancien de notre histoire. Il est encore loin d'être résolu. Beaucoup de peuples ne mangent toujours pas à leur faim. Tallemant des Réaux au 17e siècle raconte dans ses « *Historiettes* », avec sa plume élégante, comment le Marquis de Pisani, précepteur du Dauphin, enseignait les choses de la nature à son royal élève. Un jour, à cheval, ils passèrent devant un paysan qui avait mis « bonnet bas et ventre à terre ». Le Dauphin ne le salua même pas de la tête. Alors le précepteur lui dit : « Monseigneur, il n'y a rien au-dessous de cet homme. Il n'y a rien au-dessus de votre tête. Mais n'oubliez jamais que si lui et les siens ne semaient et ne labouraient la terre, vous et les vôtres seriez condamnés à mourir de faim ».

Depuis 14 000 ans, date du retrait progressif des glaciers du quaternaire, l'agriculture et l'agronomie restent la préoccupation principale de la société. Pendant longtemps, la cueillette, la chasse et la pêche assuraient la nourriture des tribus éparses. L'abondance

[1] Cet appel à la mémoire est délivré par un de ceux qui, au cœur de l'action, ont construit la politique agricole de la France (directeur du cabinet d'Edgar Pisani en 1962, directeur général de la production et des marchés au ministère de l'Agriculture de 1962 à 1967, ministre de l'Agriculture en 1971-1972).

des végétaux et fruits en forêt, du gibier et des poissons, était liée à un territoire. Il en reste de même de nos jours pour les animaux sauvages, ainsi que pour les poissons de mer ou d'eaux douces. Cette notion de défense du territoire géographique a dominé pendant des millénaires la paix et la guerre. Elle a souvent disparu avec le progrès. Elle n'existe plus que sous une autre forme, celle du terroir, qui commande la qualité des produits : label et appellations d'origine. Toutefois, la pêche en mer a conservé cette politique de la cueillette. Elle engendre des conflits considérables notamment dans les mers et océans, qui concernent l'Europe. Tant qu'on ne cultivera pas la mer comme des champs de petits pois, le drame des marins ne sera pas résolu.

Après la cueillette est née l'agriculture, une agriculture de subsistance, destinée seulement aux habitants vivant sur place. Quand les villes se sont développées, la subsistance s'est étendue à l'ensemble de la population, mais le commerce se limitait aux baronnies locales. Cette agriculture de subsistance a connu progressivement des progrès très profonds : meilleure connaissance botanique, amélioration des variétés végétales, animaux domestiques, assolement triennal et biennal. À partir des Romains, l'agriculture était organisée, mais sous une forme ploutocratique, puis collective : forêts impériales, villas romaines, souvent de une à cinq centuries (50 à 250 hectares). À partir du Moyen-Âge et de l'affranchissement des communes, les assolements sont généralisés, la vaine pâture et les troupeaux communaux existent, les droits d'usage en forêt se multiplient, les fermes seigneuriales sont confiées à des fermiers ou des métayers, mais les terres roturières se développent et la propriété individuelle s'installe. À partir du 16e siècle, la découverte de nouveaux mondes changent la donne : échanges commerciaux importants, nouveaux produits alimentaires : tomate, pomme de terre, topinambour, etc. Mais pendant des siècles et des siècles, l'objectif reste toujours le même : lutter contre la famine et éviter les disettes.

C'est seulement en 1885 que le gouvernement français a annoncé du haut de la tribune de la Chambre des députés que la France ne craignait plus les disettes. Toutefois, un tournant a été pris à partir de 1750. La naissance d'une certaine science commençait avec quelques génies talentueux : Buffon, la tribu des Jussieu, Linné, l'abbé François Rozier. Quelques agronomes, appelés agrariens,

complétaient le tableau : Duhamel du Monceau, Daubenton. Duhamel a été le plus grand expérimentateur connu. On lui doit la conception moderne de l'agriculture, le développement des engrais, des plantes fourragères et c'est dans ses ouvrages qu'on peut encore trouver des idées mal connues. Pendant trop longtemps, on avait dit des paysans : « Ils savent ce qu'ils font. Cela suffit. ».

De cette effervescence agronomique, trois politiques se sont développées. La création de nombreuses sociétés agricoles menées par de grands propriétaires éclairés, et chargées de distribuer les connaissances. L'ancêtre de l'Académie d'agriculture est en 1761, la Société d'agriculture de la Seine. La création un peu partout de fermes expérimentales, sources de progrès. Et apparition des écoles d'agriculture. Les écoles vétérinaires de Lyon, de Maisons-Alfort et de Toulouse, remontent à 1763 pour Lyon et 1766 pour les deux autres, pour la formation d'abord de spécialistes.

Le 19e siècle a amplifié le vaste mouvement de la recherche et de la formation des hommes. La Restauration, la Monarchie de juillet, et le Second Empire sont à l'origine des établissements d'enseignement qui, en même temps, avec les sociétés d'agriculture, d'horticulture, de sylviculture s'occupaient des premiers pas de la recherche. Malheureusement, le protectionnisme de Jules Méline a bloqué l'évolution. Les paysans vivaient chichement mais douillettement à l'ombre des frontières. Pourquoi aller plus loin. Il suffisait d'augmenter les tarifs douaniers, pour régler les problèmes.

L'agriculture moderne, à caractère économique, n'est apparue qu'après la Seconde Guerre mondiale. On peut considérer que les décrets-lois de septembre 1953 par Edgar Faure ouvrent la porte à une nouvelle politique, notamment avec une première organisation des marchés du lait et de la viande. Mais c'est en 1960 et 1962 que la naissance de la Communauté économique européenne (CEE) avec les deux grandes lois d'orientations agricoles précipite le mouvement. L'ouverture des frontières appelle une politique libérale. L'agriculture, malgré son caractère semi-public, devient progressivement un secteur économique à part entière. Quand le 24 août 1961, Edgard Pisani, nouveau ministre de l'Agriculture, a pénétré dans son bureau de la rue de Varenne, il s'est écrié : « Où est la photo de Jules Méline ? Il faut que je l'enlève. Je ne supporterai pas avec moi un Vosgien barbu et protectionniste ».

L'Institut national de la recherche agronomique (Inra) n'a été créé qu'en 1946 et la dernière grande loi sur l'enseignement agricole ne remonte qu'en 1984. Ainsi, le plus vieux des problèmes du monde : l'alimentation, depuis les glaciations, soit 14 000 ans, n'a un visage moderne que depuis un demi-siècle. La disparité des évolutions des pratiques culturales, de la formation des hommes et de la recherche explique pourquoi l'histoire n'a jamais intéressé vraiment le monde rural. Et pourtant l'histoire est un trésor extraordinaire d'idées et de talents. L'ecclésiaste avait raison : « Tout a été écrit. Il n'y a rien de nouveau sous le soleil. ».

L'évolution des paysages, la délocalisation des cultures, l'amélioration des espèces et des variétés végétales, la futaie forestière réclament une vieille mémoire, pour résoudre convenablement les difficultés rencontrées.

Je prendrai trois exemples : le premier est celui de la traversée du Rhône par Hannibal et ses éléphants. « Le chef borgne monté sur l'éléphant Gétule » d'après l'expression de José-Maria de Hérédia, semait la terreur chez les Romains qui l'attendaient à Avignon. Il lui fallait comme à son habitude surprendre ses adversaires. Jusqu'à ses dernières années, on ne savait pas comment il avait procédé. Les Romains estimaient qu'avec ses 40 000 hommes et ses 50 éléphants, il ne pouvait choisir qu'un port sur le Rhône. Ce fut donc ailleurs, mais où ? L'histoire des paysages montre qu'à la hauteur d'Orange, la vallée de la Tave en 220 avant J.-C., n'était qu'un vaste marécage plus ou moins peuplé de bois blanc rendant inaccessible les bords du fleuve. Mais Hannibal a pu constater deux choses : au niveau de l'île de la Piboulette, les deux bras du Rhône étaient plus faciles à franchir, et qu'un vieux chemin celte et empierré appelé encore aujourd'hui la Carreirasse, permettait l'accès lent mais sûr de son armée. Par ailleurs, les peupliers blancs dénommés piboules de la vallée mouilleuse, ont permis la construction de radeaux solides pour ses poids lourds. Il est ainsi passé à la barbe des Romains près de ce qui est aujourd'hui l'Ardoise. C'est l'histoire des paysages qui a pu le démontrer.

Le second exemple concerne les forêts de la champagne humide du nord de la Haute-Marne. Les futaies communales de chênes sont fort belles et poussent sur des sols argileux, mais dans certains cas comme à Bailly aux Forges, elles sont implantées sur des sables. La

croissance est encore plus rapide et les arbres sont encore plus magnifiques. Mais les exploitants forestiers étrangers à la région se font piéger dans les ventes. Les chênes à croissance trop forte se balancent dans le vent, et les bois sont « roulés », c'est-à-dire que les cernes annuels se décollent, dépréciant la qualité du bois. L'étude historique a montré qu'avant le 18e siècle il n'y avait pas de « roulure » dans ces forêts sur sable, parce que les peuplements étaient mixtes : chênes et 20 à 30 % de hêtres. Les fayards plus rigides, plus droits, servaient de tuteurs et empêchaient les chênes d'être roulés.

Le troisième exemple trouve sa solution dans les publications anciennes plus que dans les archives. Il s'agit de la quantité suffisante de sucre dans les fruits pour permettre la fabrication de boissons alcoolisées. Longtemps, l'hydromel est resté la seule boisson alcoolisée en France, parce que l'on pouvait ajouter la quantité de miel que l'on voulait. Ce n'est pas vrai pour les alcools de fruits : cidre, poiré, cognac, bière, alcools blancs et même vins. Il faut remonter au 16e siècle et aux études de Charles de l'Écluse, Olivier de Serres et autres botanistes et praticiens pour obtenir les explications : découvertes de variétés plus riches en sucres, et surtout cultures intensives. La plupart des espèces sauvages existant encore en forêt sont souvent très âcres à consommer.

De même, au hasard des archives et des anciennes publications, on découvre des personnages étonnants qui sont à l'origine de sciences nouvelles. Je citerai trois cas caractéristiques : Christophe Mathieu de Dombasle (1777-1843), François-Antoine Rauch (1762-1837) et Michel Adanson (1727-1806).

On pense la plupart du temps que Mathieu de Dombasle est l'inventeur de la charrue moderne. C'est vrai, mais il n'est pas que cela. Il est tout d'abord un des pionniers du sucre de betterave, avec Benjamin Delessert. On lui doit une méthode pour l'extraction du saccharose et la façon de cultiver non seulement la betterave sucrière, mais aussi la betterave rouge et la fourragère. De même, enseignant agricole de grande classe, il est celui qui a créé en 1822 à Roville près de Nancy, la première école d'agriculture importante. La grande école de Grignon, à Thiverval près de Paris, a été fondée en 1826. C'est à partir de ce moment qu'au cours du 19e siècle se développent sur l'ensemble du territoire les écoles locales et

régionales. Toutefois, il conviendra d'attendre la période 1962-1966, pour la création en France de 50 lycées agricoles et 160 collèges.

Quant à François-Antoine Rauch, personne ne le connaît, et pourtant ce Mosellan né à Bitche, plus ou moins autodidacte, ingénieur des Ponts et Chaussées, peut être considéré comme le père de l'écologie moderne. Avec son *Harmonie hydro-végétale* publié en 1802, et sa *Régénération de la nature végétale* en 1818, il présente un véritable traité de l'environnement, complété par un plan d'aménagement de l'espace rural. Certes sa présentation apparaît encore un peu floue faute de connaissances au début du 19e siècle. L'agronomie est balbutiante. On ignore la biologie, les écosystèmes, la pédologie, la climatologie etc. mais tout y est. François Rauch représente un admirable avocat de la nature et de ce « milieu qui nous environne » suivant l'expression de La Fontaine. Il écrit dans un article « L'histoire naturelle est une science d'enchantements, où chaque prodige cache un bienfait, où chaque bienfait décèle un dieu ». Pour Rauch, l'espace rural est un ensemble et la forêt un univers où tous les êtres vivants sont en relation les uns avec les autres. Mais dit-il « l'homme ayant dégradé l'œuvre de Dieu, dans l'un des plus puissants agents harmoniques de la nature (c'est-à-dire les forêts), il en est averti par les souffrances qui le menacent et l'atteignent déjà ». Il ne convient pas d'oublier que ceci a été écrit en 1802. D'où un plan de reboisement des montagnes, de « plantations raisonnées » d'arbres fruitiers dans les campagnes et d'apports de « plantes salubrifères » dans les marécages « ces ulcères de la terre ». L'ensemble est présenté dans un style romantique et poétique extraordinaire, qui donne des phrases de ce genre : « Si un paysage sans eaux est un palais de fées sans miroirs, on peut dire qu'une terre sans paysages est un pays désenchanté » (1821). C'est pourquoi on peut affirmer, que Clio, muse de l'histoire, permet d'ouvrir les portes à tous les talents.

Le troisième exemple est celui d'un botaniste : Michel Adanson, pour montrer que les sciences modernes comme la biologie (y compris moléculaire), le comportement de chaque être, l'environnement, peuvent trouver leur origine chez des savants vivant il y a plus de deux siècles. Adanson qui a connu une certaine gloire, a été effacé des mémoires par un tyran muet et cruel que l'on appelle l'oubli. Ce petit rouquin aux cheveux longs, au grand front et aux

sourcils épais, a eu deux passions : les merveilles de la nature et l'amour des jardins. Il écrira : « La plupart des choses qui sont dans les livres sont fausses, il faut voir la nature en place ». Il est sans doute le plus grand botaniste français. S'opposant à Linné et à Buffon, on lui doit l'idée première de la classification des êtres vivants, des « existences » comme il disait, suivant la méthode dite naturelle ou universelle. Le succès de Linné est la simplicité, mais il se borne au système sexuel. Michel Adanson ajoute les propriétés singulières de chaque être, son comportement, et les milieux dans lesquels il vit. Aujourd'hui, il serait parmi les biologistes et on lui donnerait raison. Ses recherches sur le comportement des plantes font de ce biologiste en avance sur son temps, un ancêtre de la pédologie, le pionnier de la météorologie agricole, et l'un des premiers jardiniers à vanter les mérites de la fécondation croisée pour obtenir des hybrides et de nouvelles variétés. Malheureusement, ce petit savant n'a pas su convaincre ses collègues de l'Académie des Sciences. Ses excentricités ont choqué beaucoup de monde, notamment une écriture phonétique. On a préféré piller certaines de ses idées, sans citer bien entendu le nom de l'auteur. J'ai pris Adanson comme exemple, parce qu'il a laissé une fille : Aglaé Adanson (1775-1852), qui a conservé ses archives et qui a créé en souvenir de son père, le Parc de Balaine dans l'Allier. Elle est la « Belle jardinière » du 19e siècle et Balaine, le plus ancien arboretum de France. Or Michel Adanson a laissé des milliers de pages manuscrites à la fois sur la botanique et sa classification universelle. Beaucoup de ces documents n'ont pas encore été étudiés.

Ces quelques réflexions montrent combien l'agronomie a besoin de l'histoire. C'est dans cet esprit que le ministre de l'Agriculture a créé par arrêté du 23 février 1995 un Comité d'histoire de l'agriculture, chargé « de définir les principes et les méthodes de l'histoire de l'agriculture, en particulier au 20e siècle ». L'Académie d'agriculture de France a été désignée pour appliquer les directives de ce comité, et à cet effet a créé au début de 1997 une « Association pour l'étude de l'histoire de l'agriculture au 20e siècle ». Les deux priorités de cette association, qui poursuit avec peine sa mission faute de moyens suffisants, ont été l'histoire de la politique agricole et l'histoire de l'enseignement agricole. Le 150e anniversaire de l'enseignement agricole (colloque à Dijon en janvier 1999) a d'abord mobilisé l'association (AHEA) avec l'Enesa de Bourgogne.

On peut considérer que cette histoire est maintenant bien connue jusqu'en 1945. La suite est en cours. Pour la politique elle-même, l'action a démarré par des archives orales. Une douzaine d'interviews d'environ 10 heures chacune ont été réalisées. Mais le coût et la nécessité de professionnels chevronnés ont interrompu cette recherche. Certains départements comme l'Aveyron ont réalisé de nombreuses archives orales avec les responsables professionnels locaux. La préservation des archives privées est également une priorité. Il ne s'agit pas de récupérer les collections de documents mais de convaincre les familles héritières de les confier à des organismes publics et privés s'engageant à les sauvegarder. C'est ainsi que les archives de Philippe Lamour ont été versées aux archives départementales de l'Hérault, et que les archives de Henri Cayre sont classées et gardées par la Confédération générale des betteraviers. Une quinzaine de collections a été ainsi mise à l'abri. Bien entendu, les grandes entreprises sont invitées à établir l'histoire de leur maison. Certaines ont depuis longtemps des missions historiques : Inra, Crédit agricole, Onic. Une douzaine d'autres sont en cours, dont la Sopexa, et l'Anda-Adar. Mais l'action permanente et principale reste la réalisation et la publication d'un guide national et de guides départementaux des sources de l'histoire agricole au 20e siècle. C'est un travail qui se révèle beaucoup plus important qu'on ne le croyait au départ. Le guide national n'est pas tout à fait terminé mais il comprend déjà six volumes et mérite d'être simplifié et plus accessible. Celui du département de la Vienne est publié. L'Aveyron et les Deux-Sèvres sont en cours. Et une dizaine de départements sont en attente. Avec la création du bulletin *Modernité et mémoire*, l'Association a souhaité créer un outil d'informations entre ses membres, à la fois vivant et pratique. Il informe des activités de l'Association, de la parution d'ouvrages intéressants et il délivre des recommandations et conseils archivistiques à ses lecteurs. En 1998, un club des Comités d'histoire a été créé auprès du Service d'information du gouvernement. À peu près tous les comités d'histoire en font partie. Ma conclusion sera simple : sans histoire, il n'y a point de mémoire, et sans mémoire, le progrès disparaît.

Une fausse rupture ou l'intérêt du retour aux sources en histoire de l'agronomie

L'exemple de la nutrition minérale des plantes et du « génial » Palissy

Christian Feller

Introduction

La plupart des travaux historiques sur les théories de la nutrition végétale se réfèrent systématiquement à la trilogie que constituent Palissy en 1580 et sa « théorie des sels » (Palissy, 1777, 1880), Thaer en 1809 et sa « théorie de l'humus » (Thaer, 1809-1812, 1811-1816), Liebig en 1840 et sa « théorie minérale » (Liebig, 1840, 1841). Les historiens de l'agronomie et de la science du sol retiennent souvent le caractère génial et précurseur du céramiste français Bernard Palissy, la catastrophe de la théorie de l'humus de l'agronome allemand Daniel Albrecht Thaer et enfin le sauveur scientifique que fut le chimiste allemand Julius Liebig.

L'article que nous proposons ici concernera uniquement le « génial » Palissy comme précurseur de Liebig et de la théorie minérale de la nutrition des plantes.

Il existe différentes rééditions des œuvres complètes de Palissy, dont une de 1636 considérée comme très mauvaise, et deux, parmi d'autres, que nous avons utilisées ici, celle de 1777 (Palissy, 1777) avec des notes abondantes de Faujas de Saint Fond et Gobet considérée comme sérieuse, et celle de 1880 (Palissy, 1880) préfacée par Anatole France. On peut trouver actuellement des biographies et extraits d'écrits de Palissy sur Internet, par exemple, sur les sites suivants :
http://histoirechimie.free.fr/Lien/PALISSY.htm
http://hebergement.ac-poitiers.fr/1-bp-saintes/lhomme
http://hdelboy.club.fr/palissy_alchimie.html
http://www.tribunes.com/tribune/sel/viel.htm

Bernard Palissy est une figure majeure des sciences naturelles. Il est non seulement un des premiers géologues et paléontologues au sens actuel, mais aussi un des premiers pédologues (Feller, 1987 ; 1989). Il est généralement considéré comme le précurseur de la théorie minérale développée par Liebig en 1840, date d'une rupture essentielle sur les concepts de nutrition végétale en agronomie. En effet, dans la première moitié du 19e siècle prédominait l'idée que l'un des nutriments majeurs des plantes est l'humus du sol, donc un constituant organique du sol, qui va fournir une partie du carbone dont la plante a besoin, les constituants minéraux du sol n'étant pas considérés comme des engrais qui nourrissent directement, mais comme des amendements qui aident indirectement à sa croissance. Cette théorie, défendue par Thaer (Feller *et al.*, 2001 ; 2003) a été nommée « Théorie de l'humus ». Avec Liebig, cette conception sera totalement inversée en 1840 puisque celui-ci, sur la base de travaux antérieurs, montre que les nutriments de la plante provenant du sol sont des minéraux, qu'ils proviennent des matières organiques (au cours de leur décomposition) ou des matières minérales et que la totalité du carbone organique de la plante ne provient que du gaz carbonique de l'air ou du sol, et pas du tout de l'humus. C'est la « Théorie minérale » de nutrition de la plante qui ouvre l'ère de la fertilisation minérale et chimique (Boulaine, 1989 ; 1992).

En référence à la théorie minérale, le nom de Palissy apparaît comme un des précurseurs après 1840. Les bases sur lesquelles repose cette perception historique de Palissy seront examinées ici selon quatre étapes bien distinctes avant de tirer les conclusions qui s'imposent.

Louis Grandeau découvreur de Palissy (1879) comme précurseur de la théorie minérale

Dans sa *Chimie et Physiologie appliquées à l'Agriculture et à la Sylviculture*, au chapitre III intitulé « Historique des doctrines agricoles. Les précurseurs de Liebig », Grandeau (1879) consacre plus de quatre pages à Palissy par rapport à la théorie minérale de nutrition des plantes, écrivant notamment (pp. 32-33) : « Vers le milieu du seizième siècle, un homme de génie, aussi grand par le caractère que par l'intelligence, Bernard Palissy, résumait, dans des traités célèbres mais trop peu lus de nos jours, l'ensemble de ses réflexions sur les sciences naturelles ; c'est à ces chefs-d'œuvre qu'il faut remonter pour rencontrer la première notion précise sur le rôle des matières minérales dans la végétation et la première explication rationnelle de la véritable cause des propriétés fertilisantes du fumier. On ne saurait se défendre d'un profond sentiment d'admiration pour la sagacité de ce grand esprit en lisant quelques fragments suivants empruntés textuellement aux Traités des sels divers et de l'agriculture, oubliés en 1563, fragment que l'on croirait écrits par un agronome contemporain ».

À la page 217 de l'édition des œuvres de Palissy (édition de 1777 par Foujas de Saint-Fond et Gobet), on lit ceci : « Le sel fait végéter et croître toutes semences. Et combien qu'il y ait peu de personnes qui sachent la cause pourquoi le fumier sert aux semences et qui l'apportent seulement par coutume et non par philosophie ; si est-ce que le fumier que l'on porte aux champs ne servirait de rien, si ce n'était le sel que les pailles et foins y ont laissé en pourrissant. Par quoi ceux qui laissent leurs fumiers à la merci des pluies sont fort mauvais ménagers et n'ont guère de philosophie acquise ni naturelle ; car les pluies qui tombent sur les fumiers, découlant en quelque vallée, emmènent avec elles le sel du dit fumier qui se sera dissous à l'humidité, et par ce moyen (le fumier) ne servira plus de rien

étant porté aux champs. La chose est assez aisée à croire ; et, si tu ne veux le croire, regarde quand le laboureur aura porté du fumier en son champ, il le mettra, en le déchargeant, par petites piles, et quelques jours après il le viendra épandre parmi le champ et ne laissera rien à l'endroit desdites piles. Toutefois, après qu'un tel champ sera semé de blé, tu trouveras que le blé sera plus beau, plus vert et plus épais à l'endroit où lesdites piles auront reposé, que non pas en un autre lieu, et cela advient parce que les pluies qui sont tombées sur les pilots ont pris le sel en passant au travers et descendant en terre ; par là, tu peux connaître que ce n'est pas le fumier qui est cause de la génération ains (mais) le sel que les semences avaient pris en la terre. Encore que jaie déduit autrefois ce propos des fumiers en un petit livre que je t'ai dit que je fis imprimer dès les premiers troubles, si est-ce qu'il me semble qu'il n'est point superflu en cet endroit. Car, par là, tu entendras aussi la cause pourquoi tous excréments peuvent aider à la génération des semences. Je dis tous excrémens, soit de l'homme ou de la bête. C'est toujours confirmation d'un propos que j'ai répété pluseurs fois en parlant de l'alchimie, quand Dieu forma la terre, il la remplit de toutes espèces de semences ; mais si quelqu'un sème un champ plusieurs années sans le fumer, les semences tireront le sel de la terre pour leur accroissement, et la terre par ce moyen se trouvera dénuée de sel et ne pourra plus produire ; par quoi la faudra fumer ou la laisser reposer quelques années, afin qu'elle reprenne quelque salsitude provenant des pluies ou nuées. Car toutes terres sont terres ; mais elles sont bien plus salées les unes que les autres. Je ne parle pas d'un sel commun seulement, mais je parle des sels végétatifs ».

Dès la mention du mot « sel » (« Le sel fait végéter… »), à la première ligne de cet extrait, Grandeau, renvoie à la note de bas de page (p. 33) suivante : « Par sel, Palissy entendait évidemment parler de matière minérale, comme on le verra plus loin ».

Et Grandeau de poursuivre (p. 34) : « Le doute ne me paraît pas possible ; Palissy avait une idée aussi nette que juste de la nécessité des matières minérales comme aliments des plantes, et pour lui, la valeur du fumier résidait principalement dans sa teneur en principes minéraux. En faut-il un autre exemple ? Quelques pages plus loin, le grand artiste décrit la pratique des brûlis et nous en donne une explication rationnelle ».

Et Grandeau de citer de nouveau de longs passages de Palissy et de conclure : « Bernard Palissy, comme le montrent ces citations, attribuait au sol l'origine des matières minérales que laissent les plantes après leur incinération … dans le *Traité de l'agriculture*, Bernard Palissy s'exprime plus clairement encore, si c'est possible, sur la nécessité de restituer au sol les matières minérales qui lui sont enlevées par les récoltes … N'est-il pas vraiment extraordinaire de retrouver, dans un écrit du seizième siècle, le fondement d'une doctrine (celle de Liebig) qui a paru si neuve et si fort en contradiction avec les idées reçues, il y a quarante ans à peine ? Il ne m'a pas semblé possible d'écrire l'histoire de la théorie de la nutrition minérale des végétaux sans restituer à l'immortel potier de Saintes la place qui lui est due, et sans mettre en lumière ses idées aussi originales que conformes à ce que nous savons aujourd'hui ».

Et encore (p. 37) : « Comment s'étonner que les travaux de ce grand esprit soient demeurés jusqu'à ce jour dans l'oubli… », ou (p. 38) : « J'ai dit que les écrits de l'auteur du Traité des Sels sont passés inaperçus pour ses contemporains ; il semble en avoir été de même pour les générations qui l'ont suivi, car l'on chercherait vainement dans les nombreux ouvrages d'agriculture, publiés depuis 1580 jusqu'en 1840, quelques passages rappelant, de près ou de loin, les idées de Bernard Palissy ».

Grandeau s'appuie ici sur les ouvrages célèbres comme ceux de de Saussure (1804) et Davy (1813), qui « ne paraissent avoir eu connaissance des écrits de Bernard Palissy » (p. 43). On peut, toutefois, être étonné que Grandeau ne mentionne pas les travaux de Sprengel (1826 ; 1828) qui est le vrai précurseur, voire fondateur, de la théorie minérale (Ploeg *et al.*, 1999), pour conclure (pp. 91-92) : « … je crois utile de résumer brièvement l'ensemble de notre excursion dans le domaine de la chimie agricole jusqu'en 1842. Bernard Palissy, dès 1560, a posé le principe de la restitution au sol des matières minérales enlevées par les récoltes, et donné l'explication vraie du rôle principal du fumier ».

Dans toutes ces citations, nous avons souligné les passages cités par Grandeau qui concernent : (i) les « sels » en tant que substances minérales, (ii) le fait que Palissy ait été oublié.

Palissy dans les écrits historiques sur l'agronomie après 1879

Chez les auteurs français, on peut trouver par ordre chronologique.

– Louis Fabre, dans le tome 1 de son *Cours d'Agriculture Pratique* (sans date, vers 1880), donne une « Histoire Abrégée de l'Agriculture » dont les éléments, selon l'auteur, ont été « puisés dans le *Cours complet d'agriculture*, le *Cours de culture* d'André Thoüin, dans les *Voyages* d'Arthur Young et dans l'*Économie rurale* de Léonce de Lavergne ». Il n'y est pas question de Palissy, mais seulement d'Olivier de Serres, ce qui indique bien que Palissy aurait été redécouvert, pour son côté précurseur de Liebig, à la fin du 19e siècle seulement.

– T. Schloesing (Fils), dans ses *Notions de Chimie Agricole* (sans date, vers 1892), fait une courte introduction historique sur la « Nutrition des Plantes », où, à propos de Liebig, une note de bas de page (p. 11) renvoie à Palissy, à partir du livre de Grandeau : Bernard Palissy, dès 1560, avait compris l'importance qu'il faut attacher aux matières minérales dans l'alimentation des végétaux ; il ne fit pas école… (Voir *Chimie et Physiologie appliquée à l'agriculture et à la sylviculture*, Grandeau, Paris, 1879).

– E. Gain, dans le *Précis de Chimie Agricole* (1918, 2e édition) donne, un « Historique des doctrines relatives à la nutrition » comprenant environ une demi-page de commentaires sur Palissy (p. 11) : au 16e siècle, Bernard Palissy publie son *Traité des sels et de l'agriculture* (1563) dans lequel il expose des idées très exactes sur la nutrition. On peut résumer en quatre propositions les faits avancés par cet auteur :

1°) les cendres que laissent les végétaux en brûlant proviennent du sol ;

2°) pour entretenir la fertilité du sol il faut lui restituer ce que les récoltes lui ont enlevé (loi de restitution) ;

3°) la principale valeur du fumier réside dans sa richesse en matières minérales enlevées au sol par la plante ;

4°) les excréments de l'homme et des animaux doivent être rendus aux sols cultivés, parce qu'ils sont formés des substances qui lui ont été soustraites par les récoltes.

Ces axiomes forment encore la base de nos connaissances sur la nutrition minérale des plantes et justifient l'emploi des engrais minéraux en agriculture. Jusqu'en 1840, on ne trouve aucune mention des idées qui étaient exprimées formellement dans le *Traité des sels*. Ainsi la sagacité de Palissy a devancé de plus de trois siècles les théories de Liebig formulées au 19e siècle…

– G. André, dans sa *Chimie Agricole* (3e édition, 1924), fait un « Exposé Sommaire des Doctrines Agricoles ». Il renvoie d'ailleurs le lecteur à Grandeau (1879). Il écrit aussi (p. 63) que : « … deux cent cinquante années avant Lavoisier, Bernard Palissy avait, dès l'année 1563, émis des idées d'une justesse remarquable sur la véritable cause des propriétés fertilisantes des fumiers … Les vues de Bernard ne furent pas plus comprises de ses contemporains qu'elles ne le furent par ses successeurs pendant 300 ans. L'idée de restituer au sol, non pas de la matière organique, puisque celle-ci vient de l'air, mais la matière minérale que les récoltes exportent continuellement, a été formulée de façon précise par Bernard Palissy. Le fumier, disait-il, ne sert que par le sel que laissent la paille et le foin en pourrissant. Par ce mot de sel, il faut entendre, à n'en pas douter, ce résidu fixe que fournissent toutes les parties végétales, soit lorsqu'on les abandonne à la putréfaction complète, soit lorsqu'on les brûle … ».

– A. Demolon, dans *Croissance des végétaux cultivés* (1946, p.95) écrit : « Bien que Bernard Palissy ait entrevu nettement, dès 1563, le rôle des matières minérales dans l'alimentation des plantes, c'est seulement dans la période de 1792 (Lavoisier) à 1840 (Liebig) que la question se précisa ».

– Enfin, J. Boulaine (1989), l'historien contemporain français le plus connu de l'agronomie et de la science du sol, fait, dans l'*Histoire des Pédologues et de la Science des Sols*, les commentaires suivants à propos de Palissy (p. 29) : « Pour ce qui est du sol, il [Palissy] nota « l'importance des sels » … Il [Palissy] dit ailleurs : « si je connaissais toutes les vertus des sels, je penserais faire des choses merveilleuses » … En matière de sols, l'œuvre maîtresse de B. Palisssy est le « Traité des sels divers et de l'agriculture » qui énonce clairement, par expérience observée, la nature minérale de l'alimentation des plantes dans le sol ». Boulaine emprunte ces observations à Grandeau (1879), ce dont témoigne la longue citation rapportée ci-dessus. On trouve des propos similaires chez Boulaine (1992, p. 135) et Boulaine et Legros (1998).

Chez les auteurs étrangers, on retiendra les citations suivantes.

– E. J. Russell, dans sa longue introduction historique de *Les conditions du Sol et la Croissance des Plantes*, (vers 1940, édition française d'après la 4e édition anglaise, p. 10), mentionne Palissy (1563) et qualifie l'exposé de cet auteur de « remarquable ». Il en cite un assez long passage concernant le fumier, l'effet positif du brûlis des pailles et la « pierre de sal » ou « sal alcaly » et, de manière générale, le « sel » et conclut prudemment : « Mais pour chaque spéculation ainsi confirmée, on en trouvera plusieurs qui ne le furent pas et les débuts de la chimie agronomique doivent être cherchés plus tard, quand les hommes eurent appris la nécessité des expériences ».

– C.A. Browne (1944) est, grâce à son livre *Agricultural Chemistry*, un des grands historiens américains de la chimie agricole. Il consacre une page à Bernard Palissy (pp. 29-30), qui suit celle de Paracelse (1493-1541). Browne est très élogieux à propos de Palissy : « *He was a younger contemporary of Paracelsus but to turn from the books of the latter with their accounts of basiliks and other medieval superstitions to the pages of Palissy I slike a leap from the Middle Ages into modern times … He has been called the early founder of agricultural chemistry and the designation is not wholly unmerited when it is considered that Palissy's views upon some phases of the subject anticipated the work of three centuries later* ». Browne cite alors de longs extraits (traduits en anglais) d'une édition des œuvres de Palissy de 1888. Toutefois, à la différence de Grandeau, les passages qui ne vont pas dans le sens de « sel » comme substance minérale ne sont pas expurgés. Ainsi, l'exemple de la canne à sucre dont le sucre est « sel » est bien cité, et les commentaires généraux de Browne restent tout à fait objectifs sur le côté spéculatif de Palissy, malgré l'admiration globale de l'historien vis-à-vis du naturaliste exceptionnel que fut Palissy.

– I.A. Krupenikov (1992, pp. 85-86), est l'historien russe de la science du sol. Dans son *History of Soil Science* il parle de Palissy dans les termes suivants : « *... he (Palissy, 1563) proposes that plant are fed by the "salts of the soil" and that soil is important for them by reason of the fact that it contains salts ... Palissy emphasized that plants take different salts (sels divers) from the soil. It is interesting that he also advocated the clearing-burning system of farming as a method of supplying nutrient salts to the soil ... Palissy anticipated*

by almost three centuries the ideas of Liebig who was inclined towards mineral nutrition of plants and the necessity of returning to the soil the nutrients taken from it. The salt theory of Palissy was supported 60 years later by G. de Brosse (1621) who confirmed that soil "without salt is useless for fruit bearing or, more correctly, salt is the father of fertility" ». Il est difficile de savoir si ces extraits de Krupenikov viennent d'une lecture directe de Palissy ou sont empruntés à d'autres auteurs (Russell, Tussandier ou Modestov, le traducteur russe de Palissy).

Il ressort ainsi très clairement du côté des citateurs français que Palissy est effectivement considéré comme génial et précurseur de trois siècles de la théorie minérale de Liebig, ceci étant dû au parallélisme, fait par tous les auteurs, entre le mot « sel » utilisé par Palissy et la notion contemporaine de « sel » comme substance minérale qui existait déjà au 19e siècle, la référence bibliographique pour ces auteurs de l'utilisation du mot « sel » de Palissy dans un sens moderne de sel minéral étant Grandeau. Rappelons les propos de ce dernier : « Par sel, Palissy entendait évidemment parler de matière minérale… Le doute ne me paraît pas possible… ».

Les auteurs étrangers restent enthousiastes sur Palissy mais paraissent plus mesurés (Russel, Browne) à partir du moment où la source d'information n'est pas Grandeau mais le texte d'origine.

Que dit Palissy lui-même sur le sujet et qu'en disait-on à son époque ?

Les théories de Palissy

Palissy parle beaucoup de « sel » dans ses œuvres et en donne lui-même une définition qui n'est pas sans surprise, preuves en soient les quelques extraits des œuvres complètes de Palissy (édition de 1880) qui ne sont, bien sûr, jamais cités par les historiens. À propos de la canne à sucre, et entre deux des passages cités par Grandeau

(pp. 29-30) : « … c'est une herbe nouée et creuse comme une jambe de seigle, faite en façon de roseau : ce néantmoins, d'icelle herbe le sucre est tiré, qui n'est autre chose que le sel ». Et puis … « Vray est que tous les sels n'ont pas une même saveur et une mesme apparence et une mesme action, ny une mesme vertu, et ne font une mesme action, cela n'empesche toutefois qu'elles ne soyent sels, et t'ose bien dire derechef et soustenir hardiment, qu'il n'est auvcune plante, ny espèce d'herbe sur la terre, qu'elle n'aye en soy quelque espèce de sel … Et qui plus est, je t'ose dire que s'il n'y avoit du sel ès fruit, qu'ils n'auroient ne saveur, ne vertu, ne odeur … ».

Palissy donne ensuite divers exemples de végétaux qui, une fois brûlés laissent un « sel ». Il s'agit bien alors d'un sel au sens minéral. Il est aussi d'autres exemples, comme ceux cités ci-dessus, ou encore le cas des « escorces de chesnes » utilisées par les tanneurs, où le « sel » n'est autre que le tanin. On pourrait multiplier les exemples, et Palissy résume sa définition et les propriétés des « sels » dans la section « Sels Divers » des *Discours Admirables,* extrait qui se situe juste avant le premier long extrait cité par Grandeau et rapporté ci-dessus (p. 299) : « … parlons de leurs vertus qui sont si grandes que nul homme ne les connut jamais parfaictement. Le sel blanchist toutes choses : le sel endurcist toutes choses : il conserve toutes choses : il donne saveur à toutes choses c'est un mastic qui lie et mastique toutes choses : il rassemble et il lie les matières minérales : et de plusieurs milliers de pièces il en fait une masse. Le sel donne son à toutes choses : sans le sel nul métal ne rendroit sa voix. Le sel resjouyt les humains, il blanchist la chair, donnant beauté aux créatures raisonnables : il entretient l'amitié entre le mâle et la femelle, à cause de la vigueur qu'il donne ès parties génitalles : il aide à la génération : il donne voix aux créatures comme aux métaux. Le sel fait que plusieurs cailloux pulvérisez subtilement, se rendent en une masse pour former verres et toutes espèces de vaisseaux : par le sel on peut rendre toutes choses en corps diafane. Le sel fait végéter et croistre toutes semences ... ».

Il donne en outre une définition du « sel » (p. 305) : « c'est un corps fixe, palpable ... conservateur et générateur de toutes choses ... bois, plantes et minéraux. C'est un corps inconnu et invisible, comme un esprit, et toutefois ... soutenant la chose en laquelle il est enclos. ».

Le discours de Palissy, parfois un peu confus, peut se résumer ainsi : tout participe (plantes, animaux, roches) de l'« eau générative »

qu'il ne faut pas confondre avec l'« eau commune ». Cette « eau générative » contient les « sels » responsables de tous les phénomènes de croissance. Ces « sels » ont, dirait-on aujourd'hui, des origines à la fois organiques et minérales. Il existe un cycle de l' « eau générative » qui lie les propriétés des sols, la croissance végétale et la formation des roches. Cette « eau générative » est le « cinquième élément », décrit par Palissy dans le *Traité des Métaux et Alchimie* (pp. 266-267) : « Et pour venir à la preuve du cinquiesme élément, ladite pierre m'a aussi servi de preuve… Il faut conclure que l'eau de laquelle le cristal est formé, est d'un autre genre que non pas les eaux communes : et si elle est d'un autre genre, nous pouvons donques asseurer qu'il y a deux eaux, l'une est exalative et l'autre essencive, congélative et générative, lesquelles deux eaux sont entremeslées l'une par l'autre, en telle sorte qu'il est impossible les distinguer auparavant que l'une des deux soit congelée… Le commencement et origine de toutes choses naturelles est eau : l'eau générative de la semence humaine et brutale n'est pas eau commune… (il y a) une eau germinative, congélative sans laquelle nulle chose ne pourroit dire je suis : c'est celle qui germine tous les arbres et plantes qui soutient et entretient leur formation ».

Ainsi, selon Palissy, les roches (et les plantes) sont formées à partir de la terre par l'« eau générative », celle-ci pouvant être elle-même restituée au sol par les apports végétaux et animaux. Cette théorie de la géogenèse à partir du sol se retrouve encore de nos jours dans les savoirs traditionnels (Feller *et al.*, 1986) et est exactement l'opposé de la pédogenèse à partir de l'altération des roches. En tout cas, on est assez loin de la clarté qui semble apparaître à la lecture des quelques phrases bien choisies par Grandeau et isolées de leur contexte général.

Qu'est-ce que le « sel » aux 16e et 17e siècles ?

Pris dans son contexte historique, le mot « sel » sera présenté entre guillemets, et, dans sa signification actuelle, sans guillemets.

Pendant longtemps, la notion de « sel » est restée mal définie (Viel, 1997), au même titre que celles d'« organique » et « minéral »

appliquées aux composés chimiques, puisque, selon Bram (2005), c'est seulement avec Lémery (1645-1715) que la séparation des grands règnes de la classification des naturalistes (végétal, animal et minéral) se répercute dans les composés chimiques que l'on y trouve. Dans l'Antiquité, les « sels » possèdent les deux caractéristiques du sel marin : la saveur et la solubilité. Cette notion se perpétua durant tout le Moyen-Age, aussi bien pour les sels minéraux que végétaux. Jusqu'au 16e siècle, on appliquait le terme de « sel » à tout corps soluble dans l'eau, que ce soient des acides, des alcalis, des matières végétales et animales. À l'inverse, des composés comme les « vitriols », qui sont des sulfates, étaient rangés dans une classe à part (Viel, 1997). Comme le signale Viel (1997), non seulement Palissy n'y échappe pas, mais on peut même considérer (citation de Hoefer, 1866-1869, par Viel, 1997) qu'« aucun chimiste n'avait encore appliqué le nom de Sel à un aussi grand nombre de substances ». Cette confusion durera au minimum un siècle après Palissy. À titre d'exemple, Stahl (1660-1734), le créateur de la théorie du « phlogistique » qui fut si importante dans l'histoire de la chimie jusqu'à Lavoisier, considère que les « sels » sont analogues aux « acides », « alcalis » et « terres » et pense que les uns peuvent se transformer dans les autres (Viel, 1997). Il y a toutefois des précurseurs comme Van Helmont (1577-1644), alchimiste par ailleurs, ou Lémery (1645-1715) qui considèrent que le « sel » résulte de l'union d'un « acide » et d'un « alcali ». Pour revenir à Palissy, il faut dire que les 16e et 17e siècles sont une époque où l'alchimie domine encore fortement la science et l'on ne peut s'empêcher de rapprocher la définition extrêmement large et de principe universel que Palissy donne des « sels » et les doctrines alchimiques. Que disent ces dernières ?

Selon Rassenfosse et Gueben (1928) et Bram (2005), la base de la philosophie des alchimistes est issue de la théorie des quatre éléments de Platon (428-348 av. J.-C.) et des quatre qualités d'Aristote, ensemble qui dominera la science arabe puis européenne jusqu'au 18e siècle. Mais les alchimistes, assez rapidement, se rendent compte de la nécessité de compléter cet ensemble par l'introduction : (i) de la « Quintessence » (ou cinquième essence, ou cinquième élément), puis (ii) aux 14e et 15e siècles, des trois « Principes » de « Soufre », « Mercure » et « Sel ». Cette perception du monde sera particulièrement développée par Paracelse (1493-1541). Ces termes ne doivent

absolument pas être compris dans leur acception actuelle mais bien dans le sens de la philosophie alchimiste (Rassenfosse et Gueben, 1928), à savoir :

– le Soufre Philosophique (ou principe de la combustibilité) réfère au Chaud (Feu : subtil, volatil) et au Solide (Terre : visible, fixe). C'est le principe du masculin ;

– le Mercure Philosophique (ou principe de la métallité) réfère à l'Humide et au Liquide Chaud (Eau : fixe, visible) et au Volatil (Air : volatil, subtil). C'est le principe du féminin ;

– le Sel Philosophique est associé à la Quintessence, mélange en proportions idéales de tous les principes reconnus. Ce Principe permet d'unir le Soufre et le Mercure, et d'assurer la cohésion du résultat.

Cependant, tous les savants, comme Descartes (1596-1650) par exemple (Bram, 2005), ne suivent pas cette théorie, et Palissy critique même ouvertement les alchimistes dans différentes parties de son œuvre comme dans son *Traité des Métaux et Alchimie* (Palissy, 1880 ; pp. 232-236, 244-245), dès lors qu'ils opèrent comme des charlatans. Palissy est bien ainsi dans l'esprit de son époque, et le seul fait qu'il utilise les termes de « cinquième élément », qu'il distingue deux sortes d'eaux, qu'il parle du « sel » comme d'un « principe » est indicateur de cet esprit. Sur ces points-là, il s'apparente à Paracelse (1493-1541), médecin alchimiste, même s'il en diffère fortement par ailleurs (Browne, 1944).

En aucun cas, on ne peut, concernant les « sels », lire Palissy avec notre perception actuelle qui sépare les composés organiques des composés minéraux. Et Metzger (1969, nouveau tirage de l'édition de 1922, p. 77), historienne de la chimie, insiste sur la nécessité de ne pas confondre les différentes définitions du mot « sel », l'actuelle ou sel-chimique, l'ancienne ou sel-principe. Comme dit cet auteur : « il suffit d'être averti » !

Dans *La Nouvelle Maison Rustique* (Anonyme, 1721), on peut lire sur les « sels » au chapitre VII (« La Végétation ») du Tome 2 (pp. 53-54) : « Principes de végétation. Il y en a trois : l'Eau, les Sels, la Chaleur ; car les Sels sont l'âme de la végétation ; mais il faut de l'eau pour les dissoudre, & la chaleur pour les mettre en action… La sève fait végéter les plantes… ce n'est pas de l'eau

seule ; c'est l'Elixir des sucs de la terre … assaisonnée d'un sel nitreux, d'un sel de fécondité qui est répandu dans l'air, sur toute la surface de la terre & dans son sein même… L'Esprit de Vie que Dieu a répandu par-tout pour animer la Nature n'est qu'un sel véritable et universel… Ce sel doux et balsamique renferme les vertus séminales de toutes choses… ».

Par contre, trente années plus tard, dans le *Dictionnaire d'Histoire Naturelle* de Valmont de Bomare (1757), le « sel » est défini déjà de manière beaucoup plus moderne (pp. 224-239) : « Les sels naturels sont des substances fossiles qui ont la propriété de se dissoudre dans une plus ou moins grande quantité d'eau, de se cristalliser… (par) évaporation… En général les Chimistes distinguent et divisent les sels en acides, an alcalis et en neutres… on présume avec beaucoup de vraisemblance que les acides sont la base de tous les autres sels ».

On retrouve des définitions similaires dans les longs articles au mot « Sel » de L'*Encyclopédie* (Diderot et d'Alembert, 1780, tome 30, pp. 555-616) et du *Cours Complet d'Agriculture* de l'Abbé Rozier (1796, tome 9, pp. 168-169), sans aucune référence à Palissy.

Palissy a-t-il été « oublié » avant Grandeau ?

Une des sources de citations anciennes de Palissy, lue par Grandeau, est la réédition de ses œuvres par Faujas de Saint Fond et Gobet (Palissy, 1777). Les éditeurs donnent d'ailleurs leur opinion dès l'« Avertissement » : « … les œuvres de Bernard Palissy, l'un des plus grands génies que la France ait produits ».

Cette édition a le mérite d'inclure de nombreux commentaires en préface de chaque chapitre ou sous forme de notes de bas de page et donne aussi une liste très importante des écrits et témoignages sur Palissy avant 1877. On peut en faire la synthèse suivante : de 1584 à 1776, on compte 33 citations dont 17 ont un caractère « neutre » (ni élogieuse, ni négative), soit que ce soient de courtes biographies,

soit qu'il s'agisse de la bibliographie des œuvres de Palissy, et ceci sans aucun jugement porté. Les 16 autres citations sont positives, voire très élogieuses, sauf celle un peu négative de l'Abbé Lenglet du Fresnoy, qui lui-même est tellement critiqué par les éditeurs qu'il est difficile de le prendre en considération : « c'est un compilateur qui mérite peu d'estime et qui s'en rapportait à son imagination pour juger les Auteurs qu'il n'avoit pas lus ».

Ces citations couvrent tous les sujets traités par Palissy, mais, avec une importance variable selon les époques. Ainsi, à la fin du 16e siècle et jusqu'en 1667, on se réfère souvent aux notions de « sel », « eau congélative et générative » et « cinquième élément », sans porter un jugement sur ces idées précisément, alors qu'au 18e siècle, c'est le côté précurseur en géologie et paléontologie (les fossiles) qui est souvent mis en avant.

On insiste beaucoup sur le fait que Palissy n'était pas un savant au sens classique, il ne parlait ni latin ni grec, mais il fut un extraordinaire observateur et osa faire des conférences devant un public parisien de savants officiels, prêt à les rembourser du billet d'entrée s'ils prouvaient la fausseté de ses propos, ce qui semble n'être jamais arrivé. En outre, les idées de Palissy furent accueillies avec d'unanimes applaudissements (Hoefer, 1843).

Enfin, il faut signaler des propos récurrents sur le savant « oublié », comme ceux de :

– Charles Sorel, 1667. « Je vay parler d'un François qui fait grand honneur à sa patrie … Bernard Palissy, homme rare, mais peu connu que parmy les très-curieux » ;

– M. De Fontenelle et Le Comte de Buffon, 1720 ; 1772. « … cependant son [celui de Palissy] système a dormi près de cent ans, & le nom même de l'Auteur est presque mort. Enfin les idées de Palissy se sont réveillées dans l'esprit de plusieurs Savans, elles ont fait la fortune qu'elle méritoient… » ;

– M. Le Viel, 1774. « Après un sommeil de plus de cinquante ans, dans le cours desquels son nom était tombé dans l'oubli & comme mort, les idées qu'il y donna se sont réveillées dans la mémoire de plusieurs savans & y ont fait une espèce de fortune ».

Plusieurs citations soutiennent aussi la théorie des « sels » de Palissy, en la considérant finalement comme raisonnable et notamment :

– Charles Sorel, 1667. « Il est merveilleux que cet homme soit parvenu à ces cognoissances diverses par la seule chose de son raisonnement… On peut s'adresser à luy pour savoir ce que c'est que l'eau congélative et générative qu'il appelle un cinquième élément. Quelques autres en ont parlé sous d'autres noms comme de sel ou d'esprit universel ou de semence universelle ce qui revient à la mesme chose… Il n'y a point à contredire sur de telles propositions » ;

– M. Venel, 1753, L'*Encyclopédie*, édition de Paris, T. III, p. 432, Article Chymie : « Cet homme, qui n'étoit qu'un simple ouvrier sans Lettres, montre dans ses différents ouvrages un génie observateur, accompagné de tant de sagacité & d'une méditation si féconde sur ses observations, une dialectique si peu commune, une imagination si heureuse, un sens si droit, des vues si lumineuses, que les gens les plus formés par l'étude, peuvent lui envier le degré même de lumière auquel il est parvenu sans secours… Je n'hésite point à mettre cet homme au nombre des Chymistes, non seulement (etc.)… mais encore pour ses raisonnements sur l'alchimie, les métaux, leur génération… l'eau, les sels, &c. toutes manières sur lesquelles il a eu des idées très saines ».

Deux ans après l'édition française de Liebig (1841), F. Hoefer (1843) dans son *Histoire de la Chimie*, consacre un important chapitre (Tome 2) à Bernard Palissy dans lequel il cite et commente des extraits sur l'agriculture et les « sels » selon ce dernier. Et de conclure (p. 91) : « Que de sagacité, que de jugement, que d'esprit dans ce peu de paroles ! Trois cents ans nous séparent bientôt de Bernard Palissy, et l'expérience de nos jours a parfaitement confirmé ces idées. Il est évident que ce sont les sels, et notamment les sels amoniacaux (sulfate, carbonate et chlorhydrate) qui jouent le rôle le plus important dans l'action des engrais. ».

Il y aura une réédition de *l'Histoire de la Chimie* en 1866-69, ainsi qu'une édition par Hoefer d'une *Histoire de la Physique et de la Chimie* en 1872. On retrouve, dans cette dernière, un témoignage identique sur Palissy.

Toutefois, à la différence de Grandeau, F. Hoefer remarque quelques « curieux » passages de Palissy, comme : la possibilité de la transformation des corps organiques en métaux (Hoefer, 1843, p. 86), ce qui l'amène à écrire : « On ne reconnaît pas là ce rigide

observateur … Mais nous sommes encore au 16e siècle »… Ou encore (p. 87) : « À part quelques hypothèses sur l'humeur radicale et l'eau génératrice, considérée comme cinquième élément, il y a dans ce traité des faits qui témoignent de toute la sagacité de l'auteur ».

Hoefer apparaît ainsi nettement moins simplificateur que Grandeau dans sa construction du génie. En conclusion, on peut dire qu'avant 1880, non seulement Palissy n'est pas oublié, mais, en plus, il a déjà été « redécouvert » par Hoefer, dès 1843, comme précurseur de la « théorie minérale » !

Conclusions

De cette enquête historico-scientifique, on retiendra que c'est en grande partie sur l'agronome-historien Grandeau que repose l'histoire d'un Palissy génial, précurseur de Liebig. Cette histoire s'est construite par une lecture de Palissy et des citations très « orientées » par Grandeau, en négligeant celles qui n'iraient pas dans la bonne direction. Cette relecture vise à donner au mot « sel » de Palissy la signification de substance strictement minérale qui est contemporaine de Grandeau.

Or, il est impossible que Grandeau n'ait pas lu tous les passages de Palissy qui montrent combien on est loin d'une perception « strictement minérale » du « sel » chez cet auteur. Si cet auteur a une vision nette de la nécessité des restitutions au sol du principe actif de la croissance des plantes, principe exporté à chaque récolte, il est par contre très loin de nous convaincre que ce fameux « sel » est notre sel minéral actuel. Ce « sel » de Palissy est de l'ordre du « Principe », c'est lui qui caractérise l'« eau générative », ce cinquième élément à ajouter aux quatre autres d'Aristote. Or, Grandeau nous donne la singulière impression de jouer un peu avec l'histoire tant il semble avoir envie de faire surgir un génial précurseur ! En effet, comment peut-il écrire des phrases telles que : « Par sel, Palissy entendait évidemment parler de matière minérale », alors que les lignes qui précèdent le long extrait cité montrent, sinon le contraire, tout au moins une perception du problème très éloignée de cette affirmation ?

Pour conforter son rôle de « découvreur », il insistera aussi trop fortement sur le soi-disant oubli de Palissy au cours des siècles, alors que l'édition qu'il utilise, celle de 1877, répertorie la majorité des citations et jugements sur Palissy au cours des 17e et 18e siècles et qu'une redécouverte enthousiaste de Palissy a été faite au 19e siècle par Hoefer, 36 ans seulement avant les écrits de Grandeau. Il paraît difficile d'admettre que Grandeau ignorait *l'Histoire de la Chimie* de Hoefer (1843), ou sa réédition de 1866 ou encore son *Histoire de la Physique et de la Chimie d*e 1872. Louis Figuier qui consacre un chapitre à Bernard Palissy dans sa *Vie des Savants Illustres* (1870), s'en réfère (p. 199) à Hoefer (1843) et à son opinion sur le côté précurseur de Palissy quant à la nutrition minérale des plantes.

De l'enquête historico-scientifique, on passe donc à l'enquête policière ! On a en effet du mal à ne pas voir une « manipulation par omission » des faits et des écrits chez Grandeau. Mais dans quel but ? Est-ce le défaut d'un historien amateur qui veut absolument trouver des précurseurs en toutes choses, et être considéré comme un « découvreur », ou celui, plus ou moins inconscient, qui consiste à vouloir attribuer un génie de plus à la science française par rapport à l'allemande, ou toute autre raison ?

Il est certain que Grandeau aura fabriqué un Palissy « génial » et hautement précurseur dans l'histoire des concepts sur la nutrition des plantes. Or, Grandeau est considéré à la fin du 19e siècle comme une figure majeure de l'agronomie française (Boulaine et Feller, 1985 ; Boulaine et Legros, 1998) et un historien de la discipline. Il sera donc suivi par la quasi-totalité des agronomes-historiens français, un certain nombre d'étrangers, et la légende d'un « Palissy précurseur de Liebig » se propagera tranquillement jusqu'à nos jours.

En conclusion, le côté génial et précurseur de Palissy concernant « la nutrition minérale des plantes » est à abandonner, même si Palissy reste un personnage exceptionnel pour de très nombreux autres aspects des sciences et des techniques.

Remerciements

Nous remercions vivement J.-P. Aeschlimann
pour ses nombreuses observations constructives sur ce texte.

Références

André G., 1924 —
Chimie Agricole ; Chimie Végétale I, 3e éd.. Libr. J.B. Baillère et Fils, Paris, 442 p.

Anonyme, 1721 —
La Nouvelle Maison Rustique ou Economie Générale de tous les Biens de Campagne, t. 2, 3e éd., Paris, Claude Prudhomme, 736 p.

Boulaine J., 1989 —
Histoire des pédologues et de la science des sols. Inra Ed., Paris, 285 p.

Boulaine J., 1992 —
Histoire de l'agronomie en France. Lavoisier Ed., Paris, 392 p.

Boulaine J., Feller C., 1985 —
L. Grandeau (1834-1911) Professeur à l'École Forestière. *Revue Forestière Française*, 37 (6), 449-455.

Boulaine J., Legros J.P., 1998 —
D'Olivier de Serres à René Dumont. Portraits d'agronomes. TECDOC éd., Paris, 317 p.

Bram G., 2005 —
Histoire de la chimie. http://histoirechimie.free.fr

Browne C.A., 1944 —
A Source Book of Agricultrural Chemistry. *Chronica Botanica*, 8. Waltham publ. Mass., USA, 290 p.

Davy H., 1813 —
Elements of Agricultural Chemistry. 1st ed., London.

Demolon A., 1946 —
Principes d'Agronomie. t. 2. Croissance des Végétaux Cultivés, 3e éd.,. Dunod éd., Paris, 362 p.

Diderot, d'Alembert, 1780 —
Encyclopédie ou Dictionnaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers, t. 30. Article Sel, pp. 555-616. Edition conforme à celle de Pellet in-quarto. Sociétés Typographiques à Berne et Lausanne.

Fabre L., s.d. (vers 1880) —
Cours élémentaire d'agriculture pratique appliqué aux contrées méridionales de la France. 4 vol. Ch. Delagrave éd., Paris, 170, 220, 315, 206 p.

Feller C., 1987, 1989 —
Bernard Palissy a-t-il manié la tarière ? *Lettre de l'AFES*, 11, 2-3 ; 14, 8.

Feller C., Etifier-Chalono E., Guiran E. de, 1986 —
Fragments d'un discours paysan antillais : "Roche-pierre" et "Sol-terre". *Journ. d'Agric. Traditionnelle et de Botanique Appl.*, 33, 131-142.

Feller C., Boulaine J., Pédro G., 2001 —
Indicateurs de fertilité et durabilité des systèmes de culture au début du XIXe siècle. L'approche de Albrecht Thaër (1752-1828). *Etude et Gestion des Sols*, 8 : 33-46.

Feller C., Thuriès L., Manlay R., Robin P., Frossard E., 2003 —
The Principles of rational Agriculture by Albrecht Daniel Thaer (1752-1828). An approach of the sustainability of cropping systems at the beginning of the 19th century. *J. Plant Nutr. Soil Sci.*, 166, 687-198.

Figuier L., 1870 —
Vie des Savants Illustres. Savants de la Renaissance. Paris, Libr. Hachette, 472 p.

Gain E., 1918 —
Précis de Chimie Agricole, 2e éd. Libr. J.B. Baillère, Paris, 510 p.

Grandeau L., 1879 —
Chimie et physiologie appliquée à l'agriculture et à la sylviculture. 1. La nutrition de la plante. Berger-Levrault et Cie éd., Paris, 624 p.

Hoefer F., 1843 —
Histoire de la chimie depuis les temps les plus reculés jusqu'à notre époque. t. 2, Section Palissy, Libr. Hachette, Paris, 72- 98. http://www.Visualiseur.bnf.fr/Visualiseur?Destination=Gallica

Hoefer F., 1866-69 —
Histoire de la chimie depuis les temps les plus reculés jusqu'à notre époque. 2 vol. Libr. Didot Frères, Paris.

Hoefer F., 1872 —
Histoire de la Physique et de la Chimie depuis les temps les plus reculés jusqu'à notre époque. Lib. Hachette, Paris, 560 p. http://www.Vlivres-mystiques.com/Temoignage/Alchimie/auteurs/auteurs.html

Krupenikov I.A., 1992 —
History of Soil Science. From ist Inception to the Present. Oxonian Press Pvt. Ltd, Newhi, Calcutta, India, 352 p.

Liebig J., 1840 —
Die Chemie in ihrer Andwendung auf Agrikultur und Physiologie. Vieweg u.S., Braunschweig.

Liebig J., 1841 —
Chimie organique appliquée à la Physiologie végétale et à l'Agriculture. Gerhardt C. (trad.), Fortin Masson et Cie, Paris, 437 p.

Metzger H., 1969 —
Les doctrines chimiques en France du début du XVIIe à la fin du XVIIIe siècle. Nouveau tirage (d'après édition de 1922). Librairie Scientifique et Technique Albert Blanchard, Paris, 496 p.

Palissy B., 1777 —
Œuvres de Bernard Palissy, revues sur les exemplaires de la Bibliothèque du Roi avec des notes de M. Faujas de Saint Fond et Gobet. Chez Ruault Libr., rue de la Harpe, Paris, 734 p.

Palissy B., 1880 —
Les Oeuvres de Bernard Palissy publiées d'après les textes originaux avec une Notice historique et bibliographique et une Table analytique par Anatole France. Charavay éd., Paris, 499 p.

Ploeg R.R. van der, Böhm W., Kirkham M.B., 1999 —
On the origin of the theory of mineral nutrition of plants and the law of the minimum. *Soil Sci. Soc. Am. J.,* 63 : 1055-1062.

Rassenfosse A., Gueben G., 1928 —
Des alchimistes aux briseurs d'atomes. G. Douin éd., Paris, 184 p.

Rozier (l'Abbé), 1781-1805 —
Cours complet d'agriculture théorique, pratique, économique et de médecine rurale et vétérinaire, Rue et Hôtel Serpente, Paris, t. 9 (1796), 674 p..

Russell E.J., s.d. (vers 1940) —
Les conditions du sol et la croissance des plantes. Traduit de la quatrième édition anglaise par G. Matisse. E. Flammarion éd., Paris, 464 p.

Saussure T. de, 1804 —
Recherches chimiques sur la végétation. Nyon éd., Paris (Fac simile), Gauthiers-Villars éd., Paris, 1957, 327 p.

Schloesing Fils T., s.d. (vers 1892) —
Notions de Chimie Agricole. Gauthier-Villars impr. éd., Paris, 208 p.

Sprengel C.,1826 —
Ueber Pflanzenhumus, Humussäure und humussaure Salze. *Archiv für die Gesammte Naturlehre*, 8, 145-220. (Référence tirée de Ploeg *et al*., 1999).

Sprengel C., 1828 — Von den Substanzen der Ackerkrume und des Untergrundes. *Journal für Technische und Ökonomische Chemie*, 2, 243-474, et 3, 42-99, 313-352, et 397-421. (Référence tirée de Ploeg *et al.*, 1999).

Thaer A., 1809-1812 — *Grundsätze der rationellen Landwirthschaft*. Berlin, Realschulbuchhandlung, 4 vol.

Thaer A., 1811-1816 — *Principes raisonnés d'agriculture*. Trad. de l'allemand par E.V.B. Crud, J.J. Prechoud éd. Paris, 4 t., 372-266-504-473 p.

Valmont de Bomare, 1757 — *Dictionnaire Raisonné Universel d'Histoire Naturelle*. nouv. éd., t. 8, Brunet Libraire, Paris, 667 p.

Viel C., 1997 — *Histoire chimique du sel et des sels*. http://www.tribunes.com/tribune/sel/viel.htm

Comprendre la montée de la sève dans les arbres

De Hales (1727) à Dixon (1914)

Pierre Cruizat

Introduction

La compréhension des mécanismes du transport de l'eau du sol à l'atmosphère à travers l'arbre est à la fois un des problèmes de physiologie végétale les plus anciennement étudiés et l'un de ceux qui a suscité le plus de polémiques et qui a le plus résisté aux investigations. L'exposé ci-dessous est un parcours, parmi bien d'autres possibles, de cette longue histoire, parcours qui s'étend sur deux siècles environ, soit de 1727 à 1924. Trois étapes correspondant chacune à un auteur et à une œuvre marquante ont été choisies : Hales et sa *Vegetable Staticks* (1727), Duhamel du Monceau et son traité *La Physique des arbres* (1763) puis bien plus tard, Dixon et son ouvrage principal *Transpiration and the Ascent of Sap* (1914).

Il convenait ici, dans toute la mesure du possible, de parler de Duhamel du Monceau, qui, comme on le verra, tient une place à part et très intéressante dans cette histoire de notre compréhension de la physique de la montée de la sève. Pour chacune de ces trois étapes, après une courte biographie, on examinera succinctement le contexte scientifique, le contenu de l'ouvrage principal et les principales caractéristiques du travail telles qu'on peut les apprécier aujourd'hui, la consigne étant d'insister sur les ruptures et les continuités, c'est donc à travers ces deux aspects en particulier qu'une opinion sur ces œuvres sera exprimée.

Les historiens présents le remarqueront sans doute rapidement, je ne suis pas, et je le regrette, l'un des leurs. Même si on porte de l'intérêt à cette matière, on ne s'improvise pas pour autant historien des sciences. Je leur demande donc une certaine indulgence ! Ce qui pourra les intéresser, j'espère, c'est la vision et l'analyse d'un scientifique sur un problème historique de sa discipline.

Dans les œuvres examinées, je me limiterai à ce qui concerne les mécanismes de montée de la sève. Mais, dans chacune d'entre elles, bien d'autres aspects extrêmement intéressants existent qui pourraient être discutés.

Stephen Hales et son *Vegetable Staticks* (1727)

Destiné à la prêtrise, Stephen Hales (1677- 1761) est envoyé à Cambridge pour ses études. En plus de la théologie, il se consacre à la botanique, à la biologie animale, et à la construction de machines ingénieuses. Hales est en effet un inventeur né qui a publié sur un grand nombre de sujets qui vont des ventilateurs à la physiologie animale et à la chimie. Une fois pasteur, il obtient la charge perpétuelle de la cure de Teddington toute proche de Cambridge. Hales est surtout connu pour son oeuvre principale *Statical Essays* en deux parties : *Vegetable Staticks* (1727) l'ouvrage analysé ci-dessous, et *Haemastaticks* (1733) où sont rapportés ses travaux sur la mesure de la pression artérielle chez les animaux.

Le contexte scientifique

C'est l'époque de la Révolution scientifique laquelle inaugure l'utilisation des deux bases sur lesquelles repose encore notre science : le calcul et l'expérience (*ratio-experientia*). Parmi les grands noms contemporain de Hales, il faut citer Bernoulli qui s'intéresse à la circulation du sang et publie en 1738 un ouvrage sur la force et le

mouvement des fluides, qu'il appelle l'*hydrodynamica*, Stahl et son traité du soufre (1772) dans lequel il suppose l'existence dans tous les corps d'un principe inflammatoire lourd, le fameux « phlogistique » dont idée sera reprise par Lavoisier vers les années 1772-1775 et bien sûr Newton (1642-1727) pour lequel Hales a une très grande admiration et qu'il connaît très bien.

Les savants se rangent souvent en de vrais partis opposés, les « cartésiens » contre les « newtoniens » les premiers mettant l'accent sur la théorie plus que sur l'expérimentation, contrairement aux seconds. Boyle (1627-1691) est un des illustres représentants de la philosophie expérimentale adoptée par la Royal Society of London. Se sont les newtoniens qui introduisent à l'université les premiers cours de physique expérimentale au tournant du siècle.

Membre de la Royal Society of London, Hales est convaincu que c'est par « la philosophie expérimentale » que notre connaissance de la nature croîtra. Il écrit dans la préface de son livre : « *Since we are assured that the all wise Creator has observed the most exact proportions, of number, weight and measure, in the make of all things ; the most likely way therefore, to get any insight into the nature of those parts of the creation, which come within our observations, must in all reason be the number, weight and measure* ».

On l'a vu, Hales est très proche de Newton. Il lit son *Opticks*, écrit sous une forme très pédagogique qui utilise de nombreuses « questions » (*queries*). Cet ouvrage l'influencera profondément dans la rédaction de son propre livre ; maintes fois il cite des passages de l'*Opticks* de Newton et procède de la même manière que celui-ci, posant des questions auxquelles il répond par des expériences précises. Les résultats de Hales confortent les idées de Newton, qui meurt l'année où est publié *Vegetable Staticks*, mais non sans avoir donné son imprimatur à cet ouvrage.

Un des grands domaines de recherche est l'étude des gaz, dans laquelle Hales se montre particulièrement actif. La notion de « gaz » telle que nous la concevons n'existe pas à cette époque, non plus d'ailleurs que la distinction entre gaz, liquide et solide. Par exemple l'air est conçu comme un « fluide élastique » ; le terme « air » peut aussi vouloir dire « eau ». Pour donner une idée de la difficulté à bien comprendre Hales, voici une citation tirée de la traduction de *Vegetable Staticks* faite par Buffon (p. 140) : « Après avoir fait

plusieurs expériences pour prouver que l'air est tiré des végétaux non seulement par leur racines mais aussi en plusieurs endroits du tronc et des branches et après avoir vu très clairement monter cet air en grande abondance dans le temps des pleurs de la vigne, je me senti porté à faire des recherches plus particulières sur la nature de ce fluide ».

À cette même époque, l'hypothèse dominante est qu'il existe chez les plantes une circulation de la sève analogue à celle du sang chez les animaux et qui irait dans le sens ascendant à travers la partie interne du tronc ou de la tige et dans le sens descendant par la partie externe. D'une façon générale le modèle animal est extrêmement présent et l'étude du fonctionnement des plantes se fait par référence à ce modèle.

Vegetable Staticks *(1727)*

Ce livre de 216 pages est consacré d'une part à des expériences sur la transpiration, l'absorption et les mouvements de la sève dont il sera question ici, d'autre part à des comptes rendus d'expérience sur les « gaz ».

Le propos majeur de l'auteur est très clair : pour comprendre, il faut dénombrer, peser et mesurer. Il a appliqué ce principe sur des plantes d'une façon sans doute jamais aussi poussée avant lui et, pour ce qui concerne les « gaz », sur une très grande variété de corps de toute nature qu'il faisait chauffer et dont il recueillait « l'air » c'est-à-dire les gaz qui s'en échappaient.

Vegetable Staticks est divisé en chapitres d'importance très inégale, chacun contenant un certain nombre d'expériences numérotées (124 en tout) autour d'un sujet particulier. Il traite ainsi de la transpiration, de la poussée racinaire et du problème central de la circulation de la sève. L'auteur non seulement montre l'existence de cette dernière – les pleurs de la vigne au printemps – mais il met aussi en évidence qu'une telle « poussée » se rencontre également dans les branches et le tronc.

Le chapitre VI fait à lui seul à peu près la moitié du livre entier. Il montre à quel point l'analyse de « l'air » c'est-à-dire des gaz issus

du chauffage d'échantillons végétaux, d'animaux ou des substances les plus diverses est, pour Hales, tout à fait crucial, au moins autant que l'étude des végétaux eux-mêmes. Le dernier chapitre est consacré à la façon dont Hales comprend la croissance des plantes. Dans sa conclusion il résume sommairement les résultats de ses recherches avant d'en donner les implications pratiques.

L'ingéniosité de Hales est immense ; elle transparaît dans les dispositifs extrêmement ingénieux qu'il utilise pour ses mesures les plus diverses. Il fait très souvent des comparaisons, quelquefois surprenantes, avec les animaux. Hales démontre enfin, et c'est une de ses découvertes les plus importantes, que la théorie selon laquelle la sève circule dans les plantes comme le sang dans le corps, est fausse. La sève, en effet, ne circule pas dans un circuit fermé sous pression.

Vegetable Staticks sera traduit en plusieurs langues. C'est Buffon qui en 1735 fait paraître la traduction française, augmentée de nouvelles expériences de Hales.

Regard d'aujourd'hui

La grille de lecture proposée convient bien au travail de Hales, lequel peut se caractériser par deux ruptures.

Première rupture. Il s'agit de l'utilisation systématique de la méthode expérimentale et de la quantification des résultats, surtout les pesées, mais aussi les surfaces foliaires, les dimensions des échantillons, les volumes d'eau utilisés, le recours systématique au thermomètre. Bien que Hales ne soit pas le premier à utiliser la méthode expérimentale, on ne connaît pas, dans ce domaine, de travail équivalent avant lui pour tenter de comprendre le fonctionnement des plantes. Il fait ainsi un très grand pas dans l'approche physique de la transpiration et de l'absorption.

La deuxième rupture tient au rapport « aux paradigmes » dominants et au fait que la circulation chez les végétaux est très différente de la circulation chez les animaux. L'impact des travaux de Harvey, un bon siècle auparavant, reste immense. En considérant le cœur et le réseau des vaisseaux et artères comme un système hydrodynamique

de pompes, de tuyaux et de valves et surtout en montrant que c'était le même sang qui revenait sans cesse au cœur qui donc circulait, Harley a donné un « modèle » que les botanistes ont voulu appliquer aux plantes. Il y avait une sève montante qui se transformait en sève descendante. Or Hales à travers une série d'expériences très ingénieuses a montré qu'on pouvait vraiment inverser le sens du mouvement de la sève, que celle-ci, dans les conditions normales montait, qu'elle ne descendait pas et qu'il n'y avait pas dans le bois de circulation comparable à celle du sang chez les animaux. C'est là une conclusion extrêmement novatrice et importante, qui va permettre petit à petit de ne plus voir la physiologie des plantes à travers le seul prisme animal. Pour son époque, c'est sur ce point que Hales est le plus révolutionnaire. Mais pour nous, ce n'est pas là l'essentiel. D'autres, parmi ses conclusions, paraissent plus remarquables encore, comme d'avoir montré que la transpiration est très dépendante des facteurs climatiques et proportionnelle à la surface foliaire, et surtout d'avoir confirmé une hypothèse très controversée à l'époque, à savoir que c'est bien le sol qui est le réservoir d'eau pour la plante. L'expérimentation à l'origine de cette dernière conclusion ressemble beaucoup à ce que nous appellerions un bilan hydrique d'un sol.

Duhamel Du Monceau et son *Traité de physique des arbres* (1758)

Henri-Louis Duhamel du Monceau (1700 -1782) est un homme du siècle des lumières, savant et ingénieur d'une activité prodigieuse et très diversifiée. Collaborateur de l'*Encyclopédie* de Diderot, il fut aussi président de l'Académie des sciences et à partir de 1742 inspecteur général de la Marine. Les deux tâches qui l'occuperont plus particulièrement sont la rénovation de la marine royale et la rédaction des six volumes de son *Traité des Bois et Forêts.*

Duhamel du Monceau connaît bien Hales avec lequel il entretient, comme avec un grand nombre d'autres savants européens, une correspondance très suivie.

Le contexte scientifique

Mis à part le fait qu'il est français, l'univers de Duhamel du Monceau diffère peu de celui de Hales et le décalage entre eux est d'environ une génération humaine. Les notions de physique dont se servent les auteurs restent, certes, encore singulièrement floues. Pour n'en donner qu'un exemple, voici comment Duhamel du Monceau définit la sève et la transpiration dans le glossaire des termes qui termine *La Physique des arbres* : « Sève : c'est l'humeur qui se trouve dans le corps des plantes, prise d'une façon générale, car on aperçoit qu'il y a dans les plantes différentes liqueurs, comme la lymphe, le suc propre, etc. ». Membre de l'Académie des sciences, il est entouré de très prestigieux collègues comme Lavoisier, Buffon, de Jussieu, de Rouelle, de Réaumur, Guettard, ou Malesherbes.

La Physique des Arbres (1763)

Fort d'environ 700 pages, cet ouvrage fait partie du *Traité des forêts* dont la publication s'échelonne entre 1755 et 1767. Le livre est extrêmement riche et une petite partie seulement est consacrée à la physique de la sève et de ses mouvements. Dans ce livre en effet l'auteur consigne tout son savoir et toute son expérience en botanique, physiologie (on disait alors « économie ») végétale, arboriculture et technologie du bois. Dans chacun des articles de ses divers chapitres, il fait le point des connaissances de son époque sur un sujet très précis comme par exemple la transpiration insensible ou la transpiration sensible des plantes (la différence entre les deux étant assez subtile), les expose et les discute. Il répète lui-même parfois certaines expériences et relate le travail de Hales souvent avec plus de clarté que ce dernier ne le fait lui-même.

Regard d'aujourd'hui

Nous avons affaire ici à un observateur avisé autant qu'à un expérimentateur innovant qui, par rapport à Hales, traite d'un domaine de connaissances bien plus vaste. On trouve en outre dans le caractère et la méthode de Duhamel du Monceau quelque chose d'unique et de très précieux pour nous aujourd'hui : l'essentiel des résultats obtenus par ses prédécesseurs et ses contemporains est présenté d'une façon très claire et systématique. Il est un bien meilleur vulgarisateur que Hales, par rapport à qui on reste toutefois dans la continuité.

Dixon et son *Transpiration and the Ascent of Sap in Plants* (1914)

Professeur de botanique à Dublin, Henry Horatio Dixon (1869-1953) s'intéresse à la montée de la sève après un séjour chez Strasburger, à Bonn. Dixon est né et mort à Dublin où il a passé pratiquement toute son existence. Il s'est lié avec John Joly, un professeur de physique de l'université de Dublin, lequel va jouer un très grand rôle dans la mise au point par Dixon de sa théorie de la cohésion de l'ascension de la sève dans les arbres.

Le contexte scientifique

Il a changé de fond en comble depuis que la physique a fait son entrée dans la physiologie végétale et que le modèle animal n'est plus une référence. À propos de la montée de la sève dans les arbres en particulier, on retrouve l'opposition classique entre vitalistes et physiciens. Les premiers, comme Jamin (1860) et Godlewsky (1884) expliquent ce phénomène en supposant que les cellules des

plantes ont des propriétés particulières. Les seconds, dont l'un des plus convaincants est précisément Eduard Strasburger de Bonn, font intervenir des phénomènes physiques.

Même si globalement les explications physiques du problème de l'ascension de la sève prennent graduellement le dessus, des questions non résolues comme par exemple la tension de l'eau ou le problème des bulles dans les vaisseaux, constituent une espèce d'obstacle épistémologique à l'acceptation d'une explication purement physique de la montée de la sève. On a cependant l'impression que tout est en place pour qu'enfin une explication physique solide de la montée de la sève voie le jour, car un grand nombre de scientifiques, allemands en particulier, y travaillent.

Transpiration and the Ascent of Sap *(1914)*

Dans l'introduction, Dixon donne d'emblée l'essentiel de son propos : « *an account is given of a physical explanation of the rise of water in trees* ». Puis en dix chapitres représentant 216 pages en tout, il va critiquer les explications données jusque là et montrer en quoi les expériences qu'il a faites et qu'il expose en détail, appuient sa théorie de la cohésion de l'ascension de la sève développée au chapitre IV. Il donne en particulier une explication qui reste toujours valable à deux questions fondamentales, la courbure des surfaces d'évaporation et la pression négative des vaisseaux de sève.

C'est en effet grâce à la courbure variable des surfaces d'évaporation dans les feuilles que la transpiration induit une tension de l'eau dans les éléments conducteurs. Des colonnes d'eau continues existent depuis le sol avoisinant les racines jusqu'aux feuilles. Elles tiennent par capillarité car les rayons de courbure de ces surfaces d'évaporation sont suffisamment fins pour permettre l'existence de colonnes de plus de 100 mètres de hauteur.

L'eau tirée vers le haut, est donc sous tension c'est-à-dire qu'elle est soumise à des pressions négatives importantes. C'est un état physiquement instable dans lequel peut se produire de la cavitation produisant une entrée d'air dans les vaisseaux. Mais la cohésion des molécules d'eau est suffisante pour résister à cette embolie. Dixon présente ici l'instrument qui a permis de réaliser l'expérience décisive

de l'existence de grandes tensions de la sève aux yeux de beaucoup : la chambre de pression, toujours utilisée de nos jours. Ainsi, s'explique comment, soumise à une pression de trois bars, une plante absorbe quand même l'eau dans laquelle baigne sa tige.

Regard d'aujourd'hui

Grâce à ce livre et à des articles qui l'ont précédé, Dixon est considéré aujourd'hui comme le père de l'explication physique de la montée de la sève. On peut en discuter car c'est en effet Strasburger qui a fait bien plus qu'initier Dixon aux problèmes physiques de la montée de la sève. Son ouvrage de 1914 restera pendant des décennies un ouvrage de référence, encore que très peu lu, paradoxe assez classique.

La découverte majeure de Dixon est évidemment la chambre de pression et l'usage qu'il en fait. Cet instrument sert aujourd'hui encore à déterminer les potentiels hydriques. On est donc jusqu'ici dans une certaine continuité. En revanche depuis peu s'est produite une rupture, avec l'introduction de la notion de potentiel hydrique que Dixon ne connaissait pas. Il affirmait cependant qu'il devait bien exister des « actions vitales directes » qui permettent d'expliquer pourquoi une feuille placée en atmosphère saturée, son pétiole baignant dans de l'eau, peut néanmoins se réhydrater. Ce côté vitaliste est très peu connu. La théorie de Dixon a été oubliée pendant presque un demi-siècle avant de faire à nouveau l'objet des travaux de Milburn, Zimmermann et Tyree à partir des années 1970-1980.

Conclusions

La lecture d'ouvrages historiques fait bien comprendre ce fait banal que l'interprétation d'une expérience est extrêmement dépendante du cadre conceptuel qui sert à sa lecture. L'expérience demeure mais le cadre de son interprétation évolue. Il est donc important de ne pas confondre les deux (voir la figure 1 ci-après).

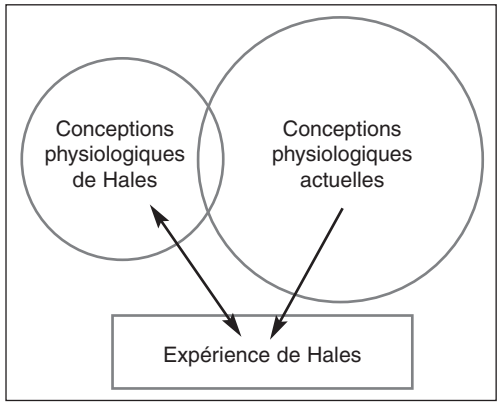


Figure 1
L'expérience reste mais son interprétation peut varier avec le cadre conceptuel de lecture.

Dans le domaine étudié ici, il semble bien que, s'il s'en tient aux revues spécialisées dans sa discipline, le scientifique n'obtiendra pas une vraie connaissance du cadre conceptuel d'un auteur. Pour ce faire, il lui faudrait reconstituer précisément l'environnement social, institutionnel et surtout scientifique de l'auteur étudié, connaître l'homme, sa vie professionnelle, sa correspondance, toutes choses que l'historien des sciences cherche, lui, à connaître et à reconstituer.

Aussi, lorsque l'on rapporte les expériences d'un auteur comme Hales par exemple, et que l'on conclut qu'il avait déjà « compris » la poussée racinaire ou le mécanisme de la transpiration, il semble bien que l'on extrapole les comptes rendus d'expériences de façon assez imprudente, sans tenir compte de l'extrême différence des cadres conceptuels entre lui et nous. Sauf si l'auteur antérieur l'a exposé d'une façon très précise, un scientifique a le plus souvent accès à des faits expérimentaux relatés, bien plus qu'au paysage mental de l'auteur. Je dirais qu'en 20 ou 25 ans de recherche dans ce domaine je n'ai jamais rencontré un seul compte rendu qui replace un auteur ancien dans son contexte particulier et essaie d'éviter l'amalgame entre notre système d'interprétation et le sien. On ne s'improvise pas historien des sciences !

Compte tenu de ce qui précède, il ne me paraît guère souhaitable de chercher, lorsqu'on enseigne une matière scientifique, à « faire de l'histoire des sciences » si on n'y est pas préparé. En revanche, une attitude intermédiaire pourrait se révéler très utile pour l'apprenant,

qui consisterait à reprendre une expérience du passé et à la décortiquer à partir du cadre d'interprétation du présent. Plutôt que de la présenter d'emblée dans sa globalité, on comprendrait mieux une démarche scientifique en s'appuyant ainsi sur les principales étapes qui ont permis d'expliquer un phénomène.

Références[1]

Blay M., Halleux R., 1998 — *La Science Classique 16e-17e dictionnaire critique*. Flammarion, 873 p.

Cruiziat P., 1985 — Quelques réflexions concernant l'étude du mécanisme de transfert de l'eau chez les végétaux. *4e Séminaire de biologie théorique*, Solignac, 1984, Ed. CNRS, 241-251.

Cruiziat P., 2001 — Water transport under tension in plant : history, theory and current controversy. *Séminaire, Ucla*, (Professor Park Nobel), Los Angeles.

Davy de Virville A., 1954 — *Histoire de la botanique en France*, Paris, 395 p.

Dinechin B. de, 1999 — *Duhamel du Monceau*, Ed. Connaissance et Mémoires Européennes, 448 p.

Dixon H.H., 1914 — *Transpiration and the ascent of sap in plants*. London, 217 p.

Duhamel du Moceau H.L., 1758 — *La Physique des arbres ; où il est traité de l'anatomie des plantes et de l'économie végétale : pour servir d'introduction au Traité complet des Bois et des Forests*, Paris, environ 700 p.

Hales S., 1727 — *Vegetable Staticks.*

a. Edition première : *Vegetable Staticks* : Or, an Account of Some Statical Experiments on the Sap in Vegetables… Also, a Speciment of an Attempt to Analyze the Air, London, 1727.

b. Edition moderne : *Vegetable Staticks*, 1961. Avec une préface de M. Hoskin, London.

c. Traduction de Buffon, 1735 — *La Statique des végétaux et l'analyse de l'air*. Expériences nouvelles. Edition augmentée de nouvelles expériences de Hales, Paris, 408 p.

d. Haemastaticks, 1733 — second volume des *Statical Essays* consacré à des expériences sur la "*force of the blood*" chez divers animaux.

Lecourt D., 1999 — *Dictionnaire d'histoire et de philosophie des sciences*, PUF, 1032 p.

Roger J., 1993 — *Les sciences de la vie dans la pensée française du 18e siècle,* Paris, 851 p.

[1] J'ai utilisé la réédition, parue en 1961 à Londres de *Vegetable Staticks*, présentée par M.A. Hoskin, ainsi que la traduction française faite par Buffon en 1735. Je remercie beaucoup Paul Robin de m'avoir prêté ce livre rare.

Évolutions et ruptures en amélioration des plantes

Henri Feyt

Introduction

L'amélioration des plantes a commencé avec l'agriculture, au début du Néolithique (8 000-6 000 avant J.-C.), lorsque nos ancêtres, qui tiraient jusque là leur subsistance de la cueillette, de la chasse et de la pêche, se sont sédentarisés. Le processus de domestication, qui a sans doute démarré plus tôt pour les animaux que pour les plantes, s'inscrit dans la durée puisqu'il est toujours en activité aujourd'hui et a conduit aux races animales et aux espèces et variétés végétales traditionnelles qui fondent l'agriculture moderne. Du fait de la dialectique permanente entre progrès technique et progrès génétique (Gallais, 2002), il est intéressant d'essayer de préciser la part des progrès de l'agriculture qui revient à l'amélioration des plantes. Sur la base de l'analyse des techniques, des outils puis des concepts mis successivement en œuvre, il est possible de distinguer quatre périodes, mais de durées très inégales.

Une sélection consciente, aidée par la nature, jusqu'à 1700

On a peu d'information sur les performances de l'agriculture préhistorique. Même pour les espèces fondatrices des civilisations : le blé, le riz, le maïs, ou la vigne, on ne dispose de données à peu

près fiables que depuis très peu de temps. Il est cependant certain que les progrès des productions végétales ont été extrêmement lents jusqu'au début du 20e siècle (Le Buhanec, 2002) pour connaître un véritable emballement depuis une cinquantaine d'années. Par facilité, nous nous appuierons sur l'exemple de la production du blé en France au début du 19e siècle qui nous permet d'extrapoler vers le passé (figure 1).

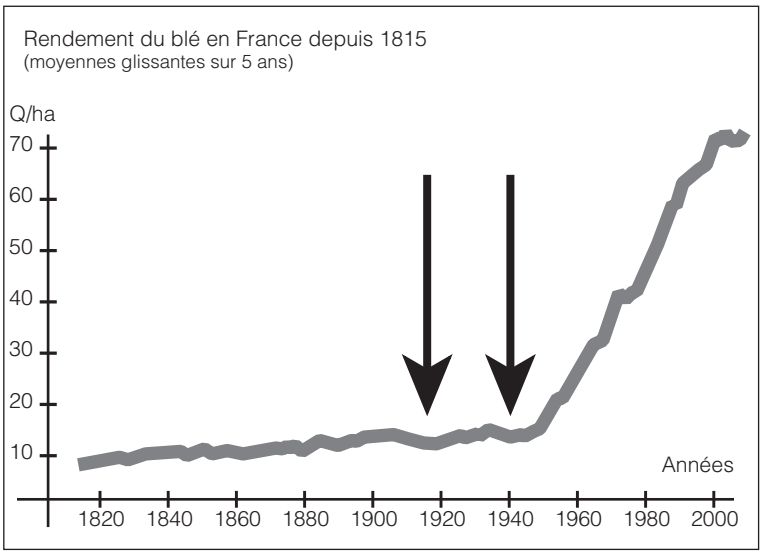


Figure 1
Évolution du rendement moyen du blé en France.
Données International Seed Federation/FAO.

Vers 1800, le rendement moyen français était de l'ordre de 6 à 7 q/ha. Si l'on estime que les populations de graminées ancêtres sauvages de nos céréales à paille qui croissaient sur les plateaux d'Asie mineure au début du Néolithique pouvaient produire 200 à 300 kg/ha de grain, on mesure la lenteur du progrès quantitatif jusqu'à l'aube du 19e siècle : environ dix mille ans pour un doublement de la productivité ! On constatera au passage sur la figure 1 quelle est la capacité des guerres à briser les évolutions favorables.

Cette approche purement quantitative ne doit pas obérer les évolutions considérables sur le plan qualitatif enregistrées au cours du temps par la plupart des espèces cultivées. Tout d'abord, une transformation de la plante pour un ensemble de caractères (syndrome de domestication) favorables à son exploitation par l'homme (non égrenage spontané, regroupement de la maturité, augmentation de la taille du grain, élimination de la dormance des graines, etc.) mais la rendant moins compétitive à l'état spontané. Ensuite, une formidable diversification variétale au travers des adaptations aux contraintes abiotiques et biotiques de milieux agro-climatiques très variés, que l'on peut illustrer par l'extrême diversité des conditions de culture du blé (par exemple, les variétés de blé cultivées traditionnellement en Chine au Nord du Fleuve Jaune, à cycle très court, capable de résister à des hivers sans neige extrêmement rigoureux – jusqu'à -30 °C ! –, à longue paille utilisée en vannerie et adaptées à la fabrication du « pain vapeur » n'ont plus que de lointains rapports avec celles cultivées en Beauce et adaptées à la panification française) ou du riz (dont la culture s'étend des zones de mangrove jusqu'aux hauts plateaux malgaches ou au Népal en passant par les riz flottants des zones inondables ou les riz pluviaux des zones non irriguées). Enfin, une extrême diversité des caractéristiques physiques ou technologiques du produit récolté, fonction des modes de consommation, d'utilisation et de transformation, pas seulement alimentaires, de chaque peuple.

Au moins trois types de pressions de sélection ont contribué à cette diversification : l'action consciente des agriculteurs par le choix des individus (plante, épis, grain) qui participeront à la génération suivante ; les pressions biotiques et abiotiques qui, à chaque génération, éliminaient le matériel non adapté, l'agriculteur ne récoltant et ne pouvant re-semer que ce que Dame Nature avait bien voulu lui laisser ; enfin les effets indirects des migrations et des échanges de semences ou de plants, qui ont, très progressivement, fait « évoluer » le matériel génétique pour la conquête de nouveaux milieux.

Ces évolutions et adaptations résultent du réagencement de caractères existant déjà au sein de chaque espèce mais aussi de la fixation de mutations naturelles, retenues pour leur intérêt par l'agriculteur alors qu'elles auraient été systématiquement rejetées par la sélection naturelle (cas de la plupart des caractères liés à la domestication).

Cette longue période a permis le formidable enrichissement de la variabilité génétique des espèces cultivées qui constitue aujourd'hui le patrimoine et le matériau de base de la sélection moderne. À ce propos, on signalera que les dispositions de la Conférence de Rio, en induisant une diminution drastique des échanges de ressources génétiques, vont à l'encontre même du principal mécanisme d'accroissement de leur diversité.

Ce processus de sélection consciente ne s'appuyait bien sûr que sur le seul phénotype (l'apparence) et non sur le génotype (les gènes) des individus, relevant de ce que nous appelons aujourd'hui une « sélection massale ». Il a donc été efficace essentiellement sur les caractères mono- ou oligogéniques fortement héritables (à effets additifs) et beaucoup moins sur les caractères polygéniques ou à effets peu héritables (dominance, épistasies). De même, selon le régime de reproduction de l'espèce considérée, le choix du sélectionneur pouvait s'avérer efficace à 100 % (multiplication végétative), donner quelques résultats (autogamie : autofécondation majoritaire) ou s'avérer pratiquement sans impact (allogamie : hybridation majoritaire). Sans compréhension des phénomènes en jeu et sans maîtrise du système de reproduction, la quasi-totalité des variétés ainsi sélectionnées localement relevaient donc du type « population », c'est-à-dire d'un mélange de génotypes, dans des proportions fluctuant autour d'un équilibre au gré des pressions biotiques et abiotiques particulières à chaque année. Ces populations se sont avérées extrêmement stables sur de très longues périodes, de l'ordre de plusieurs siècles (sauf bouleversements consécutifs à l'introduction ou la réintroduction de matériel génétique exotique dus à des désastres, des explorations lointaines, etc.). Ainsi, on peut affirmer que les variétés de blé cultivées en France jusque vers 1850, de même que celles de sorgho ou de mil cultivées en Afrique sub-saharienne jusque dans les années 1950, étaient peu différentes de celles que connaissaient les paysans de ces régions deux ou trois siècles plus tôt. Cette stabilité locale était la contrepartie de l'effet de diversification évoqué plus haut.

Ainsi, pendant 8 à 10 000 ans, l'agriculteur a été son propre sélectionneur, et les variétés cultivées étaient globalement stables à l'échelle de la vie humaine et des régions. Cependant cette longue période a permis la création et la structuration d'une très grande diversité génétique au plan géographique.

La sélection raisonnée sur des bases pragmatiques (1700-1900)

La publication intégrale en 1600 par Olivier de Serres de son *Théâtre de l'agriculture et mesnage des champs* marque le retour de l'intérêt des élites pour la production agricole, mais essentiellement sur les aspects gestion des sols (rotation) et alimentation animale. L'amélioration des plantes ne connaîtra ses premières innovations qu'au début du 18e siècle, avec les « hybrideurs », le premier d'entre eux étant officiellement le pépiniériste anglais Thomas Fairchild, qui en croisant artificiellement deux espèces d'œillets a obtenu un individu stérile mais se reproduisant par multiplication végétative, donnant ainsi naissance à une nouvelle variété pouvant être reproduite à l'infini. Ce modèle fut aussitôt transposé à de nombreuses autres espèces du même type, en particulier les arbres fruitiers et les plantes ornementales, débouchant sur une multitude de nouvelles variétés dont certaines sont toujours cultivées aujourd'hui.

Mais fixer et exploiter le progrès génétique est un tout autre problème pour les plantes à reproduction uniquement sexuée. Des premiers essais de suivi de descendance sont réalisés à Jersey sur le blé par J. Le Couteur vers 1800 (Darwin, 1868), en Angleterre sur le pois après hybridation dès 1822 par John Goss, mais ce dernier passera à côté des conclusions que G. Mendel saura tirer de ce même matériel quelques années plus tard (Cook, 1937). L'innovation de Louis de Vilmorin fut d'introduire vers 1859 le test de descendance sur les populations de céréales autogames qu'il sélectionnait et il revint à son fils Henri de mettre au point le schéma de sélection généalogique : c'est-à-dire la sélection dans la descendance d'un croisement entre deux lignées présentant des caractères complémentaires qui permet d'isoler et de fixer des lignées pures améliorées (Gallais, 2002). Bien que reposant sur des bases purement pragmatiques – les Vilmorin ignoraient les travaux de Mendel et n'ont pas su « théoriser » à partir de leurs résultats –, ce dispositif

s'est révélé extrêmement efficace et marque le point de départ de l'amélioration raisonnée des plantes autogames. Les nouvelles variétés de céréales proposées par les Vilmorin, puis par d'autres sélectionneurs suivant leurs traces, connaissent très rapidement un grand succès, se traduisant par une tendance à la progression des rendements dès les années 1880-90, qui sera malheureusement cassée par le Grande Guerre.

En ce qui concerne l'amélioration des plantes allogames, la notion de « vigueur hybride » est évoquée pour la première fois par Joseph Koelreuter à la suite de ses observations sur le tabac (1761-1766) ; mais il faut attendre plus d'un siècle pour que W. J. Beal (Heitz, 1987) propose l'utilisation de semences hybrides suite à ses expérience sur le maïs dans le Michigan (1879-1881). De fait, l'amélioration des plantes allogames ne prendra son essor qu'à partir des années 1920 à la suite des travaux de East et de Shull et la mise au point par Jones des hybrides doubles (Thomas, 2002).

Ainsi, dès le 18e siècle pour les plantes à multiplication végétative et le milieu du 19e siècle pour les autogames, émerge progressivement un nouveau métier, celui de sélectionneur-producteur de semences ou de plants, qui va d'emblée être confronté à une double contrainte :

– la reconnaissance, et la rémunération, du travail de ces nouveaux professionnels ;

– la lutte contre les fraudes et abus (tromperie sur l'identité, manque de pureté, faible qualité technique) sur les variétés et semences améliorées aux dépens des agriculteurs.

Ce n'est que sur l'extrême fin de cette période que les sélectionneurs commencent à s'organiser dans tous les pays développés en créant des associations nationales (Suède, 1886). Les états de leur côté mettent en place des laboratoires d'essais des semences (France, 1884) et des stations d'expérimentation agricole, rapidement appuyés par des lois (en France, loi du 1er août 1905) ou règlements sur le commerce des semences (Jonard, 1961 ; Heitz, 1987 ; Feyt, 2001). Mais ces initiatives visent essentiellement à la défense des intérêts des agriculteurs sans apporter aucune réponse aux préoccupations des sélectionneurs.

Naissance et essor d'une science appliquée (1900-1992)

La re-découverte des lois de Mendel par de Vries (et d'autres !) en 1900, n'est pas le seul événement qui va permettre à l'amélioration des plantes de prendre le statut de « science appliquée ». La description du mécanisme de la méiose par A. Weissmann (1892), les concepts de « génotype » et de « phénotype » développés par Johannsen (1903), les premières bases de la génétique quantitative jetées par Hardy et Weinberg (1908), les publications de Shull à partir de 1908 sur le schéma d'amélioration du maïs hybride, la mise en évidence des centres d'origine comme réservoirs de gènes d'intérêt par N. Vavilov (1918), les apports de R.A. Fisher à l'expérimentation agronomique pour ne citer que quelques contributions parmi les plus significatives, assoient les sélectionneurs sur des bases rigoureuses. Celles-ci vont leur permettre de développer de nouveaux concepts et de nouveaux outils, sans cesse plus performants, qui vont faire littéralement exploser leur capacité créative. La constitution de collections de ressources génétiques publiques et privées, la mise au point de schémas de sélection adaptés aux différents systèmes de reproduction, les fabrication d'hybrides, les croisements interspécifiques, la maîtrise des niveaux de ploïdie, la mutagenèse, la multiplication *in vitro*, l'obtention de lignées fixées à partie d'un gamétophyte (pollen ou ovule), la culture d'embryons, l'embryogenèse somatique, la sélection récurrente, etc. vont élargir les champs du possible et accélérer la création de nouvelles variétés, plus performantes et régulières dans le champ de l'agriculteur, plus adaptées aux besoins des consommateurs ou aux processus des industriels, et surtout sans cesse plus diverses.

Le décollage significatif de la production agricole, s'appuyant sur les progrès combinés des techniques et de la génétique amorcé avant 1914, reprend dès les années 1920, est anéanti par la Seconde Guerre mondiale, mais redémarre en 1945 avec une puissance accrue, ouvrant une ère de croissance sans équivalent historique.

Dans le cas du blé, le rendement moyen augmente au rythme soutenu d'environ 120 kg/ha/an, passant de 15 q/ha à la sortie de la guerre à environ 70 q/ha aujourd'hui. Ce progrès quantitatif n'est bien sûr pas dû à la seule génétique. Une étude sur la période 1957-86 (Feyt, 1987) estimait à 30 % la part de celle-ci, dans un contexte d'innovations techniques extrêmement dense : accroissement et raisonnement de la fertilisation azotée ; développement des herbicides anti-dicotylédones puis anti-graminées, des traitement de semences, des fongicides, des régulateurs de croissance, etc. Or ces progrès techniques sont désormais acquis et l'avenir est à la désintensification ; cependant, les rendements continuent de croître, indiquant que les parts relatives des techniques et de la génétique se sont sans aucun doute inversées, cette dernière assurant désormais l'essentiel de la croissance des rendements.

Cette évolution quantitative ne s'est pas faite, contrairement à ce qui est souvent affirmé sans raison objective, au détriment de la qualité, ou plus exactement des qualités, qui ont été considérablement améliorées et surtout diversifiées. Ainsi, la force boulangère (ou W, mesuré au moyen de l'alvéographe de Chopin) moyenne des blés français était de 80 à 90 dans les années 1950. Aujourd'hui 60 % de la récolte se situent dans la classe 160-250 et 5 à 10 % dépassent 250 ; on dispose de blés adaptés à des usages spécifiques tels que la biscotterie, la biscuiterie, l'alimentation animale, l'amidonnerie. De même le choix variétal s'élargit au travers de la gamme des précocités, des spectres de tolérance aux divers stress biotiques et abiotiques et du fait d'un taux de renouvellement des variétés considérablement accru : trois à quatre variétés suffisaient à totaliser 50 % des multiplications de semences vers 1950 ; il en faut sept à huit aujourd'hui avec un taux de renouvellement autour de 50 %. Les progrès qualitatifs étant pour l'essentiel dus à la génétique, c'est donc la sélection qui, dans ce domaine aussi, jouera désormais le rôle dominant.

Après bien des tâtonnements, le problème de la rémunération du progrès génétique va enfin trouver sa solution (Bustarret, 1961). En 1922, 1925 puis 1932, des décrets s'appuyant sur la loi de 1905 établissent une nomenclature des blés cultivables, puis un « Catalogue des espèces et variétés de plantes cultivées » qui sera progressivement élargi à la plupart des grandes espèces. Le CTPS

(Comité technique permanent de la sélection) est mis en place en 1942, avec pour mission de créer un réseau d'expérimentation des variétés dans le cadre d'une collaboration entre les stations de recherches agronomiques (qui se fondront ensuite dans l'Inra) et les sélectionneurs privés, repris plus tard par le Geves. Toutes ces dispositions fondent l'organisation générale de la filière française des semences telle que nous la connaissons aujourd'hui. Cependant, si ces initiatives contribuent à faire reconnaître et à officialiser le rôle des sélectionneurs, ceux-ci demeurent réduits à vivre d'expédients, soit en combinant avec plus ou moins de bonheur les législations relatives au Catalogue, au commerce des semences et aux marques, soit en faisant appel au système mal adapté du brevet industriel (en particulier pour les rosiers), soit encore par des pratiques défensives spécifiques (ébourgeonnage des oeillets). Ils s'organisent donc au plan international (création de l'Assinsel, 1938) et développent les contacts avec l'Aippi (futur Ompi) aboutissant en 1961 à Paris à l'adoption de la Convention Upov, système international *sui generis* pour la protection des obtentions végétales, qui entre en vigueur en 1968 (comptant 56 pays au 24 septembre 2004).

Toutes ces innovations (scientifiques, techniques, juridiques), qui ont bénéficié à la recherche publique comme aux entreprises de sélection privées, conduiront progressivement à un partenariat équilibré et profitable à la collectivité, le secteur public explorant et mettant au point les nouvelles techniques et le secteur privé développant leurs applications jusqu'à la mise en marché des nouvelles variétés.

Depuis 1900, l'amélioration des plantes a à la fois contribué aux, et bénéficié des progrès de la génétique, science nouvelle dont elle est aujourd'hui l'une des composantes majeures. Particulièrement au cours des cinquante années qui ont suivi la guerre – les cinquante glorieuses ? – elle a su répondre aux exigences posées par l'explosion démographique et le développement des pays les moins avancés. Grâce à elle, le monde disposait à l'aube des années 1990 du matériel végétal et des techniques capables de satisfaire quantitativement et qualitativement ses besoins alimentaires et en matières premières végétales.

La période du doute (1992- ?)

Mais dans le même temps naissaient de nouveaux problèmes. Le développement des nouvelles biotechnologies a ouvert un accès direct aux gènes, à leur isolement, reconditionnement et réassociation, et à leur transfert d'un organisme vivant à un autre, indépendamment des cloisonnements spécifiques, élargissant considérablement la gamme des possibilités. Si du point de vue d'un généticien, cette évolution pouvait apparaître comme naturelle et découlant du raffinement des technologies sans changement de paradigme, il n'en a pas été de même pour une partie de la société.

À cela s'est surimposée la question des droits de propriété intellectuelle sur chaque composante du vivant, animal, végétal ou microorganisme : population, individu sauvage ou issu d'un processus de sélection traditionnel ou moderne, gène, voire simple séquence.

Dans le même temps, on a assisté à un désengagement de la recherche publique et à une montée en puissance et à une internationalisation de la recherche privée.

Dans le domaine végétal, les Ressources phytogénétiques pour l'agriculture et l'alimentation (RPGAA) avaient été reconnues par la FAO (Engagement international, 1983) comme « patrimoine commun de l'humanité » et devaient à ce titre rester accessibles à tous. De même, le système Upov avait établi le libre accès à l'ensemble des gènes contenus dans une variété protégée, assurant ainsi la diffusion et le partage du progrès génétique. Tout cela en conformité avec les pratiques traditionnelles des sélectionneurs, qu'ils soient paysans ou généticiens. Mais ce libre accès et cette libre circulation ont été remis en question au sein de la FAO à partir de 1989 par un courant d'opinion composé de pays en développement et d'ONG, qui en s'appuyant sur le concept de « droits des agriculteurs », se sont opposés aux pays développés détenteurs des techniques avancées.

Enfin, l'accroissement de la population, de l'urbanisation, des surfaces cultivées, des impacts industriels, etc. posait la question de la

préservation des ressources génétiques, particulièrement celles des espèces sauvages ou ne faisant pas l'objet de sélection du fait de leur intérêt trop local ou mineur.

Le tournant a été pris en 1992 à Rio avec l'adoption de la « Convention sur la biodiversité », qui place les ressources génétiques sous la souveraineté des États et conditionne leur échange à un accord bilatéral soumis « au consentement préalable donné en connaissance de cause de la Partie qui fournit » et « au partage juste et équitable des résultats de la recherche […] et des avantages résultant de l'utilisation commerciale et autre des ressources génétiques ». Plus de dix ans après son adoption, il est possible de faire un premier bilan de la convention, et celui-ci s'avère extrêmement négatif : on ne peut que constater un ralentissement considérable des échanges de ressources génétiques, allant jusqu'à remettre en question pour certains (Petit *et al.*, 1999 ; Davalos *et al.*, 2003) la capacité des sélectionneurs à répondre aux défis alimentaires à venir. Et dans le cas spécifique des RPGAA, le traité international de la FAO de 2001, censé faciliter ces échanges dans le cadre d'un système multilatéral s'appuyant sur un MTA standard, demeure pour le moment sans effet du fait que les éléments de ce MTA sont toujours à négocier.

Ainsi, les sélectionneurs qui, avec l'avènement de la génomique et du génie biomoléculaire, disposaient enfin des techniques leur permettant de maîtriser avec une extrême finesse la gestion des gènes d'intérêt se voient, tout particulièrement en Europe, traités d'apprentis sorciers, accusés de visées économiques perverses et agressés physiquement dans leurs laboratoires et leurs champs d'expérimentation avec destruction de leur matériel. Le problème est que cette ambiance peu rationnelle, entretenue par les médias, conduit aujourd'hui à l'abandon de programmes de recherches dans des domaines où l'Europe était autrefois leader, à l'expatriation des compétences et des investissements dont il faudra bien un jour prendre toute la mesure !

L'heure est donc à la désillusion et au doute, surtout dans les petites structures, privées comme publiques, qui n'ont pas ou peu accès aux technologies nouvelles et sont directement confrontées au manque de fluidité des échanges de ressources génétiques.

Conclusions

Il ressort tout d'abord de ce rapide survol de l'histoire de l'amélioration des plantes une extrême continuité quant aux mécanismes biologiques sur lesquels elle repose : l'hybridation et la mutation pour élargir la variabilité, la sélection pour choisir et fixer un génotype nouveau, exploités pragmatiquement par le paysan du Néolithique comme par le sélectionneur moderne. S'il y a des ruptures, elles correspondent à la conceptualisation des phénomènes en jeu : la recombinaison des caractères par l'hybridation qui conduit au choix raisonné des parents à compter du 18e siècle ; la compréhension des règles de transmission des caractères héréditaires à partir de 1900 ; et plus récemment la connaissance du code génétique et de son mode d'expression qui ont permis de développer tout une gamme de méthodes et de technologies nouvelles. Quant à la transgenèse, on peut discuter à l'infini si elle constitue un nouveau concept ou est simplement le fruit naturel de l'évolution des connaissances et des techniques.

De fait, c'est le regard de la société sur le monde du vivant qui a changé à la charnière des années 1980-90 : bien commun, non appropriable sinon sacré, il devient aujourd'hui l'objet d'enjeux économiques. Ce changement de nature a conduit les plus hautes autorités scientifiques (Académie des sciences, 2000 ; Alberts et Klug, 2000) à prendre clairement position en faveur du libre accès et de la non appropriation des génomes, seules les applications dérivées des gènes, et non les gènes eux-mêmes, étant brevetables.

Par ailleurs, le « Sommet de la Terre » de Rio a fait prendre conscience de l'interdépendance de tous les pays face aux grands problèmes qui conditionnent l'avenir de notre planète (rejets dans l'atmosphère et réchauffement climatique, pollution des mers, gestion des ressources en eau douce, etc.), et il n'est question aujourd'hui que de mondialisation et de libre circulation des hommes, des idées et des biens. Dans ce contexte, la perte du statut de « patrimoine commun de l'humanité » et la mise sous souveraineté des États des ressources génétiques, entériné par la Convention sur la biodiversité, apparaît comme paradoxale et à contre courant

de l'évolution générale, d'autant que, du fait de l'évolution des techniques, une ressource génétique n'est désormais rien d'autre qu'un « réservoir de gènes » !

Comment sortir de cette impasse ? Le système Upov garantit le libre accès aux gènes tout en permettant à la recherche, privée comme publique, de rémunérer ses investissements. Fruit de la longue expérience des sélectionneurs et élaboré sur des bases pragmatiques, il a fait la preuve de sa robustesse et de son efficacité durant ces 35 dernières années au profit de la collectivité mondiale. Pourquoi ne pas le prendre comme modèle pour les réflexions en cours sur la gestion des ressources génétiques et la protection du vivant ?

Références

Académie des Sciences, 2000 — La connaissance du génome est-elle brevetable ? Prise de position à propos de la directive 98/44/CE sur la propriété industrielle dans le domaine des biotechnologies. http://www.academie-sciences.fr

Alberts B., Klug A. Sir, 2000 — The human genome itself must be freely available to all humankind. *Nature* 404, 325.

Bustarret T J., 1961 — Le catalogue des espèces et variétés et le comité technique permanent de la sélection. *Bulletin technique d'information*, 157, p. 201 – 206.

Cook R., 1937 — A Chronology of Genetics. *Yearbook of Agriculture*, 1457-1477. http://www.esporg

Darwin C., 1868 — *The Variation of Animals and Plants under Domestication*. 2 vols. 2nd ed., ch. 9.

Davalos L., Sears R., Raygorodetsky G., Simmons B., Cross H., Grant T., Barnes T., Putzel L., Porzecansky A. L., 2003 — Relating access to genetic resources under the Convention on Biological Diversity : an analysis of selected case studies. *Biodiversity and Conservation* 12, 1511-1524

Dave's Home Page, last change: 08/18/2002 — *A Chronology of Significant Historical Developments in the Biological Sciences.* http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/e01/geschichte.htm

Feyt H., 1987 — Semences et variétés de l'an 2000. *Perspectives agricoles*, 111, 48-56.

Feyt H., 2001 — La protection de la propriété intellectuelle sur le vivant. Historique et débats actuels autour des variétés végétales. *OCL,* 8, (5), 514-523.

Gallais A., 2002 —
Evolution des concepts, méthodes et outils de l'amélioration des plantes. *Coll. "L'amélioration des plantes, continuités et ruptures",* Montpellier, octobre 2002.

Heitz A., 1987 —
Histoire de la protection des obtentions végétales. *Les vingt-cinq premières années de la Convention internationale pour la protection des obtentions végétales*, Genève, Upov, 134 p.

Jonard P., 1961 —
Commentaires sur la législation des semences en France. *Bulletin technique d'information*, 157, 207-212.

Le Buhanec B., 2002 —
Des semences pour l'humanité : sélection végétale, semences et agriculture durable. *Brochure ISF*, ISF, Nyon, 24 p.

Petit M., Fowler C., Collins W., Correa C., Thornström C.G., 2001 —
Why governments can't make policy: the case of Plant Genetic Resources in the international Area. World Bank.

Thomas F., 2002 —
L'introduction et l'expansion des hybrides en France, 1930-1970. *Coll. "L'amélioration des plantes, continuités et ruptures",* Montpellier, octobre 2002.

Organisation de la production cotonnière africaine

De la décolonisation à la libéralisation des filières

Pascal Clouvel

Isabelle Michel-Dounias

Jean-Pascal Pichot

Michel Crétenet

Introduction

Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, des filières de production cotonnières se créent dans la plupart des colonies françaises d'Afrique de l'Ouest et du Centre. Conçues dans un contexte d'absence totale d'infrastructures de base, ces filières se développent sous une forme particulière dite intégrée. Dans ce mode organisationnel les fonctions de pourvoyeur de crédit, d'approvisionnement, de production, de commercialisation et de transformation industrielle (égrenage et huilerie) sont assurées par une seule entité, la Société de développement cotonnière (Sode). Cette organisation, mise en place par la Compagnie française de développement des textiles (CFDT) dans sept pays d'Afrique de l'Ouest et trois d'Afrique centrale est maintenue après la nationalisation des structures au moment des indépendances. Les Sode détiennent le monopole de l'exploitation du coton au niveau du pays et l'État fixe et garantit un prix d'achat du kilo de coton graine aux producteurs. À partir de 1970, la

confiance générée par la réussite technique des Sode incite les bailleurs de fonds à utiliser celles-ci comme support du développement social et économique des pays dans les domaines de l'alphabétisation, la santé humaine, l'élevage, l'hydraulique villageoise, les pistes, etc. (Keïta, 1996). Sous l'effet du système mis en place, la production cotonnière en petits paysannats (exploitations de 5 à 20 ha) connaît alors une croissance rapide pour atteindre une production annuelle oscillant autour de 2 millions de tonnes (base coton graine) depuis une quinzaine d'années, plaçant l'ensemble de ces pays au 3e rang mondial des pays exportateurs de fibre.

Cette « *success story* » comme l'appelle le directeur de la CFDT (Fichet, 1998) doit toutefois être relativisée par la dépendance du système vis-à-vis de financements extérieurs. Durant les périodes d'effondrement des cours mondiaux, l'assurance d'un prix stabilisé aux producteurs amène en effet ces sociétés à de forts déficits, largement renfloués par les bailleurs de fonds et notamment l'Agence française de développement. Profitant de cette dépendance pour dénoncer une situation de monopole public obéissant à des intérêts géopolitiques, la Banque mondiale soutient depuis le début des années 90 la libéralisation et la privatisation des Sode (Hugon, 2004). Bons élèves vis-à-vis de la Banque mondiale, la Côte d'Ivoire et le Bénin se lancent très tôt dans l'expérience, alors que les autres pays restent fidèles à un modèle intégré différant toutefois du modèle initial par le poids qu'y ont pris les organisations de producteurs.

Dans un contexte économique médiatisé à l'occasion des réunions de l'Organisation mondiale du commerce, les agronomes s'interrogent sur la manière d'accompagner l'évolution de ces filières sans que soit altérée leur fonctionnalité vis-à-vis de la distribution d'un revenu aux producteurs. Longtemps menés dans un isolement relatif, les travaux conduits sur les terrains du Sud sont maintenant partagés par une communauté scientifique élargie dans un esprit d'échange des connaissances et des modes d'action. Du fait de contextes économiques et techniques largement divergents entre les agricultures du Nord et du Sud, il est nécessaire de donner un sens aux terminologies et concepts employés dans la communication qui, utilisés par des communautés un temps séparées, peuvent recouvrir des significations différentes. L'exercice qui s'adresse aux chercheurs du Nord mobilise l'histoire comme outil de composition d'un sens. Cette

histoire s'écrit en trois parties, correspondant successivement à une phase d'apprentissage dans un contexte de relation coercitive des Sode envers les producteurs, une phase d'appropriation de la culture par les producteurs et une phase « actuelle », consécutive au regain d'intérêt pour la culture induite par la dévaluation du franc CFA de 1993.

Apprentissage autour d'un itinéraire technique recommandé

Avec la création de l'Institut de recherche du coton et textiles exotiques (IRCT) en 1946, de la CFDT en 1949 et des Centres nationaux de recherche agronomique après 1960, la France d'outre-mer puis les pays se dotent d'un outil de diffusion de la culture cotonnière associant étroitement la recherche au développement. À partir des résultats d'essais multilocaux conduits en stations expérimentales, un itinéraire technique recommandé (ITR) unique est établi stipulant la séquence de techniques culturales permettant d'optimiser le rendement moyen à l'échelle du pays : préparation du sol, variété, modalités de semis, doses et fréquences d'application des engrais et des produits phytosanitaires et modalités de récolte pour l'essentiel. Cet itinéraire technique particulier constitue la teneur du message technique vulgarisé auprès des agriculteurs à qui il est « recommandé » de se conformer. Au-delà du message technique, l'ITR est également utilisé d'un point de vue organisationnel pour la planification de la logistique. Ainsi, dans l'organisation établie, le producteur déclare son intention de production en nombre d'unités de surface (0,25 ha en général). Pour chaque surface, est délivrée à crédit et avant la campagne une quantité fixe de semences, d'engrais et de produits phytosanitaires correspondant à l'application de l'ITR.

Sous l'action de l'organisation mise en place et des innovations techniques successives, le rendement en coton graine passe de 400 à 1300 kg ha^{-1} en 20 ans (exemple du Cameroun, cf. figure 1a). Dans le même temps, la traction animale adoptée par de nombreux

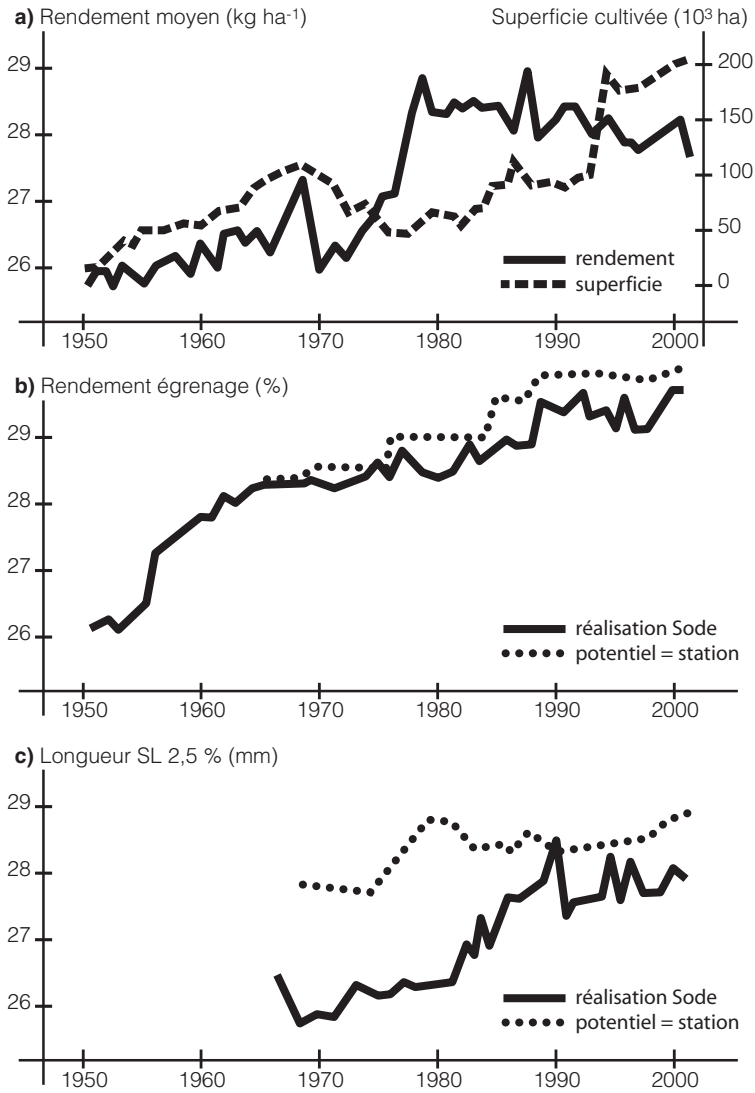


Figure 1
Évolution des performances de la Sodecoton (Cameroun) ; rendement moyen et superficies cultivées (a) ; rendement égrenage (b) et longueur des fibres (c). Pour (b) et (c), les lignes pointillées correspondent aux performances moyennes atteintes par la variété utilisée (témoin) dans les dispositifs d'essai variétaux. Figure construite à partir des travaux de Lançon *et al.* (1993), Bachelier *et al.* (2000) ; Hau (2002).

agriculteurs permet de démultiplier l'efficience du temps de travail et introduit l'utilisation de la fumure organique dans les pays où l'élevage n'est pas pratiqué (Georges, 1966). D'un point de vue social par ailleurs, le producteur bénéficie d'un revenu limité du fait du plafonnement des moyens de production mais stable (prix au producteur garanti par l'État) et de services que seule la Sode est en mesure de fournir (intrants, crédit, proximité des marchés d'achat, etc.). En contre partie, l'agriculteur s'engage à produire du coton graine en quantité et qualité suffisantes pour générer une richesse destinée à assurer à la fois sa rémunération et le fonctionnement de l'ensemble de la structure. Pour permettre au producteur d'atteindre cet objectif individuel et collectif, la Sode recommande et contrôle étroitement l'application de l'ITR, dont le respect est censé garantir la solvabilité du producteur.

Appropriation de la culture cotonnière par les producteurs

C'est au Mali qu'au début des années 70 se développent les premières associations villageoises. Leur création faisait suite à une forte demande de producteurs cherchant plus de transparence dans la vente des intrants et la commercialisation du coton graine (Grain de sel, 2001). D'abord mal perçues par les Sode, ces associations sont vite apparues comme une alternative intéressante aux limites de l'organisation primitive décrite plus haut. À partir du milieu des années 70, la multiplication des conflits autour du classement de la récolte au niveau des marchés (rémunération sur la base de l'aspect visuel des lots) et les difficultés de recouvrement du crédit amènent ainsi les Sode à transférer une partie de la gestion de l'entreprise aux associations villageoises, devenues organisations de producteurs (OP) par la suite. Les OP se voient chargées de la gestion de proximité des intrants, de la tenue des marchés et surtout du recouvrement des crédits. Le crédit n'est plus alors attribué à un individu mais à un collectif de proximité qui s'engage auprès de la Sode et se porte caution solidaire pour les remboursements.

Alors que le niveau de rendement moyen atteint par les Sode s'approche de celui obtenu dans les expérimentations et que la responsabilité du remboursement du crédit est confiée aux OP, la nécessité d'imposer un ITR et d'en contrôler l'application à l'aide d'un dispositif d'encadrement coûteux s'estompe. Deux évolutions techniques majeures sont alors possibles, la régionalisation des ITR et l'appropriation des techniques de production par les producteurs. Le système devenu plus libéral sur le coton, voire même selon les pays, ouvert à d'autres productions dont le maïs et le riz (développés par les Sode), la menace sur le volume des quotas d'intrants n'est plus une barrière à la régionalisation des ITR. Ceux-ci peuvent alors être modulés en fonction des différences d'aptitude à produire, liées notamment aux gradients de pluviosité existant d'une région à l'autre au sein du même pays. Dans le même temps, des pratiques divergentes par rapport à celles préconisées dans l'ITR se mettent en place « discrètement » chez les agriculteurs (Dounias *et al.*, 2002). Un exemple tiré d'un travail au Sénégal oriental (Péreau, 2004) permet d'illustrer la complexité des règles d'allocation de l'engrais au sein d'un parcellaire, dans le cas d'une gestion collective de l'exploitation sous la direction du chef de famille. Confronté à l'exercice d'optimisation des moyens de production à l'échelle de l'exploitation, ce dernier s'attribue les meilleures parcelles et la priorité des interventions culturales. Limité par la quantité d'engrais globale disponible, il décide de ne pas épandre d'urée sur les parcelles de ses dépendants (enfants sous le même « toit ») et la réserve pour le maïs et ses propres parcelles de cotonnier, à la dose recommandée (ITR). En revanche, la dose d'engrais NPK épandue sur ses parcelles est moins élevée que sur celles de ses dépendants, le sol étant plus riche. Une fois ces règles d'allocation décidées entre membres de la famille, cultures et parcelles de la sole cotonnière, l'engrais est appliqué en respectant des modalités différentes selon les dates de semis présentes sur la parcelle. Enfin et au sein du même peuplement (même date de semis), les doses épandues sont modulées (poignées plus grosses ou pas plus amples) en fonction de l'état de développement des plantes, la dose d'engrais étant alors renforcée sur les plants les moins développés au moment de l'épandage.

Même si elle n'est pas reconnue officiellement, la flexibilité induite par l'appropriation par les producteurs de la culture cotonnière, et plus généralement du système de production généré, concourt au maintien de la cohésion des filières en période de conjoncture

défavorable. La reconnaissance implicite d'une aptitude des producteurs à satisfaire aux exigences techniques des Sode et l'externalisation de la gestion des crédits modifient la relation producteurs-Sode qui, d'une forme coercitive initiale évolue vers une relation de confiance mutuelle d'autant plus stable qu'elle se joue dans une situation de monopole pour la distribution d'un revenu financier. De ce fait et tout en conservant un rôle central dans l'attribution des quotas d'intrants, l'ITR évolue vers une fonction technique indicative.

Relation de confiance et confrontation aux nouvelles exigences du marché

Les performances du Cameroun (figure 1a) illustrent une évolution qu'on retrouve dans tous les pays. À partir de la fin des années 70, la productivité à la parcelle n'augmente plus, par contre l'adoption de variétés plus performantes à ces égards et les conséquences des évolutions décrites dans le paragraphe précédent permettent d'améliorer de façon significative le rendement en fibre et la qualité « visible » des fibres, c'est-à-dire leur longueur (figure 1b et c). À partir de 1993, le rendement moyen en coton graine amorce une tendance à la baisse. La baisse de la fertilité des sols en relation avec leur mise en culture sous climat tropical est un phénomène avéré (Pieri, 1989). Il est toutefois raisonnable d'attribuer la baisse soudaine du rendement moyen à des changements dans la population et les pratiques des producteurs, consécutifs au regain d'attrait financier de la culture avec la dévaluation du franc CFA (Asfom et Gaudard, 1997). En Côte d'Ivoire par exemple, Courtois (2003) met en évidence une tendance à des pratiques plus extensives ainsi qu'à l'apparition de cultures sous couvert d'arbres fruitiers (diversification des productions à la parcelle). Ces pratiques remettent en cause la confiance des Sode envers les producteurs et posent la question de leur compatibilité avec le système de solidarité sur lequel repose l'équilibre financier des OP.

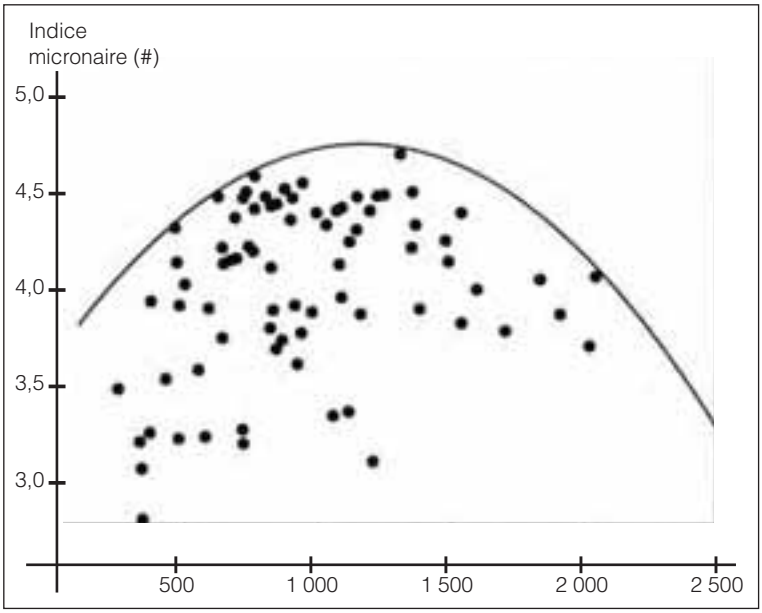


Figure 2
Variabilité de rendement et d'IM au sein d'une région agricole du Bénin (E. Gérardeaux, communication personnelle).
Chaque point correspond à une parcelle.
En référence à des relations classiques entre remplissage et nombre de grains, la courbe enveloppe suggère l'existence d'un dysfonctionnement commun dans la partie croissante et des compétitions entre les deux composantes pour la partie décroissante.

La réussite de la culture cotonnière s'explique en grande partie par la collecte au niveau de marchés de proximité (Fok, 2003). Cette organisation très dispersée rend difficile une caractérisation des livraisons telle qu'elle se pratique aux USA. Dans un contexte d'émergence de la qualité au niveau des échanges internationaux, l'absence de caractérisation des livraisons au niveau des marchés représente un handicap. Considérée jusqu'alors comme une covariable du rendement, la qualité des fibres produites n'est caractérisée qu'à la sortie des usines d'égrenage et sur des critères accessibles à l'expertise humaine comme la longueur, la résistance à la rupture et le grade (couleur). D'autres caractéristiques jusqu'à présent non évaluées, faute de laboratoire de mesure, participent

pourtant à la définition de la valeur marchande des balles de coton, à l'exemple de l'indice micronaire (IM) qui détermine entre autres la prise de teinture. Les résultats extraits d'une étude conduite au Bénin (Gérardeaux, 2004), permettent d'évaluer la variabilité de ce paramètre à l'échelle d'un bassin d'usine (figure 2). La simultanéité des faibles rendements et de l'IM (inférieur à 3,8) attire l'attention sur les risques d'exclusion d'une partie des producteurs, correspondant en général à ceux n'ayant pas accès à la traction animale ni à la matière organique d'origine animale.

Terminologie et concepts utilisés dans l'échange technique

Considérés dans leur ensemble, la création des OP, l'externalisation du crédit et des activités de développement connexes (l'alphabétisation par exemple), la reconnaissance d'une dissymétrie régionale d'aptitude à produire associée comme c'est le cas au Cameroun à une stratégie d'exploitation de particularités régionales (fibres longues dans l'extrême Nord-Est) peuvent s'interpréter comme autant d'étapes de transformation d'une activité au service de l'État vers celle d'une entreprise. Cette mutation n'est toutefois pas encore accomplie, tant s'en faut.

Si l'on peut parler d'appropriation par les producteurs concernant la culture cotonnière, ce n'est pas encore le cas du segment production de la filière. Du fait qu'elles évoluent dans un environnement fortement structuré par l'organisation des Sode (ou l'imprégnation de l'ancien mode pour la Côte d'Ivoire et le Bénin), les OP ont du mal à assurer leur fonction de gestion actuelle de manière autonome. L'apprentissage de cette autonomie fait d'ailleurs l'objet des travaux conduits par l'équipe Cirad Tera au Burkina Faso (Poisson, 2004). Dans le schéma de filière qui s'esquisse, les OP sont amenées à jouer un rôle technique intermédiaire dans l'élaboration d'une production au niveau des marchés et l'exposé des contraintes fait apparaître un questionnement sur la manière de construire une production collective

au niveau d'un marché. Dans cet entendement, l'OP représente un précurseur à ce qu'il est entendu comme coopérative dans les pays du Nord.

Parmi les grandes questions que se posent les producteurs du Nord, la réduction des coûts de production ne se pose pas dans ces régions cotonnières ; celles relatives à l'impact environnemental se posent dans une moindre mesure ou tout du moins différemment ; par contre celles liées à l'adaptation des filières à des objectifs de qualité se posent fortement. Toutefois, alors que dans la mise en œuvre des travaux de Le Bail (2002) sur orge de brasserie, ou de Touzard *et al.* (2002) sur la viticulture, l'interprofession joue un rôle déterminant, elle n'existe pas encore dans les filières cotonnières africaines. La coordination des OP au sein d'une entité faîtière (homologue d'un syndicat de producteurs) susceptible de peser dans la négociation avec l'agro-industrie (les égreneurs) reste à l'état embryonnaire. L'expérience du fonctionnement de l'Urecos-CI (union de producteurs) créée lors de la privatisation en Côte d'Ivoire, aurait pu servir de modèle. Malheureusement la crise politique que traverse ce pays rend difficile l'accès à l'information.

Dans la représentation qu'ont les Sode du mode d'action de la recherche, les résultats doivent concourir à l'amélioration de la productivité moyenne à l'échelle d'une région, sans entraver l'organisation mise en place. Par le passé, des travaux qui auraient permis de prendre en compte une diversité de situations de production ont ainsi été laissés sans suite. Dans les années 1980 en Côte d'Ivoire, la recherche avait proposé une grille de recommandations en arborescence à l'usage des producteurs, consistant à référer une décision technique à une succession ordonnée de décisions antérieures. Cette proposition qui aurait abouti à une importante diversification des itinéraires recommandés n'a pas eu de suites en raison de ses implications sur l'organisation de la production (Crétenet, 1987). Cette interdépendance spécifique à l'ITR lui confère une signification sensiblement différente de celle d'une clause contractuelle de production dans une filière du Nord.

Dans l'organisation des Sode, la notion de rendement à l'échelle de la parcelle cultivée n'existe pas en tant qu'objet d'échange. À la place de celui-ci, deux formes de rendement sont utilisées. La première, à usage économique, caractérise l'efficience de la distribution d'intrants au niveau de chaque producteur. La deuxième, à usage économique

et technique, caractérise la performance de l'activité de production au niveau des différentes échelles administratives. Des deux formes existantes, seul le rendement moyen à l'échelle d'une unité régionale est employé dans les échanges techniques avec les organismes de recherche (cellules de Recherche et Développement des Sode et Centre nationaux de recherche agronomique).

La plupart des concepts développés dans le Nord partent du postulat que l'agriculteur existe en tant qu'interlocuteur. Or, selon l'organisation concernée, l'agriculteur n'est pas forcément l'interlocuteur de l'agronome et le système des Sode en est un exemple. Pour un agronome du Nord, l'itinéraire technique permet de discuter des modalités de réalisation d'un objectif de production à l'échelle de la parcelle cultivée (Meynard, 1985). En Afrique, l'accès aux intrants, l'organisation du travail et le caractère erratique de la pluviosité constituent un faisceau de contraintes qui influencent fortement les décisions techniques de l'agriculteur. Même si la planification des travaux est avérée, les contraintes largement liées au statut du producteur amènent à des réajustements successifs sans commune mesure avec ceux rencontrés dans les agricultures plus ou moins artificialisées des pays du Nord. En référence aux travaux de Péreau (2004), la gestion de la sole cotonnière comprise comme un ensemble de peuplements répartis sur une ou plusieurs parcelles, relèverait plus du concept d'agriculture de précision que de celui de gestion de lots de parcelles cultivées (Aubry, 1995). Enfin, selon les us en matière de foncier et d'attribution au sein de l'exploitation, la parcelle peut ne pas être dévolue à l'usage d'un seul producteur d'une année à l'autre. Le concept de système de culture ne serait plus alors à réfléchir à l'usage d'un seul acteur mais entre plusieurs acteurs en situation d'interaction les uns par rapport aux autres.

Conclusion

L'histoire des filières cotonnières africaines et, à travers elle, celle de l'intervention des agronomes illustrent bien l'évolution qu'a connue la discipline agronomique au Nord comme au Sud. En effet, d'une démarche de vulgarisation dite « *top down* » nourrie d'expé-

rimentations réalisées sur des parcelles en station (phase d'apprentissage de l'ITR), des agronomes « coton » sont passés à une interrogation sur les pratiques des agriculteurs (phase d'appropriation de la culture par les producteurs).

Au moment des indépendances, l'exemple occidental prévalait comme modèle de développement économique et social. Il semble maintenant avéré que les agricultures du Sud ne suivront pas ce modèle, privilégiant le maintien d'une importante population rurale et les stratégies d'adaptation aux contraintes économiques et environnementales plutôt que la productivité et la concentration des exploitations. L'article met en évidence la contingence des concepts agronomiques vis-à-vis des contextes sociaux dans lesquels ils sont mis en oeuvre. Au delà des aspects techniques, la question posée est celle des concepts directeurs tels l'agriculture durable, dont le sens mérite d'être construit à la lumière de l'histoire et du devenir des sociétés Nord et Sud et de leurs interactions.

Références

Asfom P., Gaudard L., 1997 —
La filière cotonnière camerounaise et sa contribution à l'économie régionale. *Agricultures des savanes du Nord Cameroun : vers un développement solidaire des savanes d'Afrique centrale*. Garoua, Cameroun, Cirad-CA Montpellier, France.

Aubry C., 1995 —
Gestion de la sole d'une culture dans l'exploitation agricole. Cas du blé d'hiver en grande culture dans la région picarde.
Thèse de doctorat de l'INAPG, Paris, 271 p.

Bachelier B., Klassou C., Ison D., Lacape M., 2000 —
Amélioration variétale et technologie cotonnières : rapport annuel, campagne 1998/1999.
Maroua, Cameroun.
Cirad-CA, 53 p.

Courtois V., 2003 —
Les systèmes de culture à base de cotonnier en Côte d'Ivoire : quelle évolution dans un contexte de réorganisation de la filière coton ?
Thèse de master of science (Développement agricole tropical), Cnearc, Montpellier, 160 p. + annexes.

Crétenet M., 1987 —
Aide à la décision pour la fertilisation du cotonnier en Côte d'Ivoire.
Cot. fib. tropic., 42 (4), 245-254.

Dounias I., Aubry C., Capillon A., 2002 — Decision-making processes for crop management on African farms. Modelling from a case study of cotton crops in northern Cameroon. *Agricultural Systems* 73, 233-260.

Fichet M., 1998 — Le coton, moteur du développement. *Le Monde diplomatique*, sept 1998, 34-35.

Fok M., 2003 — A threat for the future of francophone African cotton. *2003 Beltwide Cotton Conferences,* Nashville, TN – January 6-10, 348-356.

Georges M., 1966 — *La culture attelée et la modernisation rurale dans le Nord Cameroun*, BDPA, 234 p.

Grain de sel, 2001 — Quels défis pour les OP des filières agricoles. *Grain de sel*, 17. http://www.inter-resaux.org/publication/graindesel/gds17/GDS17a11.htm

Hau B., 2002 — *Etude d'impact de la création variétale au Cameroun*, Cirad-CA. Programme Coton, 35 p.

Hugon P., 2004 — *Le démantèlement de la filière coton*. http://www.african-geopolitics.org/show.aspx?ArticleId=3457

Keïta D., 1996 — Faire avancer la culture cotonnière en fonction du degré d'adhésion des cultivateurs. *Coton et Développement,* 17.

Lançon J., Chanselme J. L. *et al.*, 1993 — Bilan du progrès génétique réalisé par la recherche cotonnière au Nord Cameroun de 1960 à 1988. *Cot. fib. trop*. 45 (2), 145-167.

Le Bail M., 2002 — Le bassin d'approvisionnement : territoire de la gestion agronomique de la qualité des productions végétales. *Agronomes et territoires*, Entretiens du Pradel, 13 p.

Meynard J.M., 1985 — *Construction d'itinéraires techniques pour la conduite du blé d'hiver*. Thèse de Docteur Ingénieur INAPG, Paris, 258 p. + annexes.

Pieri C., 1989 — *Fertilité des terres de savane*. Bilan de 30 ans de recherche et de développement agricoles au sud du Sahara. Cirad, Ministère de la coopération et du développement, 443 p.

Poisson M., 2004 — *Caractérisation des dynamiques d'apprentissage au sein d'une communauté rurale du bassin cotonnier ouest du Burkina Faso*. Thèse de master of science (Développement agricole tropical), Cnearc, Montpellier, 100 p. + annexes.

Touzard J.M., Gaullier C., Jarrige F., 2001 — Qualité du vin et prix du raisin. Trois lectures du changement dans les coopératives du Languedoc. *Etud. Rech. Syst. Agraires Dév.*, 32, 19-35.

Histoire agronomique des nations

> « Il ne sera pas inopportun non plus de distinguer trois genres et comme trois degrés d'ambition : le premier comprend ces hommes qui sont avides d'accroître leur propre puissance au sein de leur pays ; c'est le genre le plus commun et le plus vil. Le second comprend ceux qui s'efforcent d'accroître la puissance et l'empire de leur patrie au sein du genre humain ; ce genre montre plus de dignité, mais non moins d'avidité. Mais qu'un homme travaille à restaurer et à accroître la puissance et l'empire du genre humain lui-même sur l'univers, cette ambition-là, sans doute (s'il faut encore la nommer ainsi) est plus sage et plus noble que les autres. Or l'empire de l'homme sur les choses repose tout entier sur les arts et les sciences. Car on ne gagne d'empire sur la nature qu'en lui obéissant. »
>
> (Francis Bacon, *Novum Organum* (1620), 1986, PUF, p. 182, fragment de l'aphorisme 129 du Livre I)

De la houe néolithique servant à gratter le sol au collier médiéval aidant à transporter les charges, bon nombre de mutations importantes ont accompagné l'utilisation de l'énergie humaine ou animale en même temps que techniques et pratiques étaient mieux maîtrisées. Et aujourd'hui encore, dans la spirale d'un progrès qui se voudrait libérateur, les efforts continuent afin de rendre moins pénible l'accomplissement des tâches physiques du travailleur agricole. Entre une nature simplement consommée par la cueillette, la chasse ou la pêche, utilisée à l'aide de brûlis successifs, ou de mieux en mieux exploitée avec la domestication des espèces, la structuration des espaces et l'organisation des échanges, bien des ruptures jalonnent l'évolution des sociétés humaines en même temps que se renouvellent les arts et les sciences.

Au moment où le monde moderne s'éveille, des révolutions agraires, sociales et techniques, souvent lentes et silencieuses, ont répondu aux nouvelles donnes en matière d'espaces et d'intrants afin de satisfaire les demandes croissantes des villes et des campagnes. Ainsi en est-il de l'Angleterre où, face aux contraintes naturelles et démographiques, s'ébauchent des innovations empiriques (Overton). Pédagogique et médiatique, structurant et diffusant les savoirs mais consolidant aussi les pouvoirs comme il convient pour une nation en pleine expansion, une autre révolution fébrile et écrite

touche la Prusse. Obéissant à une royale volonté qui invite à un renouvellement philosophique et politique associant science et raison, le médecin Thaer accepte d'émigrer sur les rives de l'Oder (Frielinghaus et Dalchow). Institutionnelle et académique, visant à s'affranchir des anciens paradigmes, à renouveler le cadre de la pensée, à rendre la nature intelligible, à mettre l'homme à l'abri de la guerre et du besoin, une révolution sage et publique affecte Genève. Dans cette île au cœur d'une Europe tiraillée, s'échangent les idées nouvelles, se croisent les opinions les plus diverses nées dans les multiples académies issues du mouvement incoercible des Lumières. Une communauté et la famille des de Saussure en particulier (Candaux) mettent botanique et chimie, expériences et débats, reconnaissance et partage au service d'une nouvelle conception de l'agriculture (Bungener). Pratiquant au quotidien une révolution épanouie et confiante, technique et bourgeoise, les élites éclairées du début du 19e siècle tentent de changer le monde en agissant localement, que ce soient les Grimaldi à Monaco (Fouilleron), Briaune (Simonin et Vatin) ou Mathieu de Dombasle (Knittel) en France.

Agronomy and agricultural history in England

Marc Overton

Introduction

In this paper I want to show how important agronomy is to understanding the agricultural history of England. I am not going to consider the history of the science of agronomy: that would be impossible in such a short paper, and in any case several surveys already exist (Russell, 1966; Fussell, 1971; Ambrosoli, 1997). Rather, I want to show how the science of agronomy can help us understand English agricultural history, and look at two episodes in the agricultural history of England: the alleged exhaustion of the soil in medieval England, and the phenomenon known as the agricultural revolution of the 17th, 18th, and 19th centuries. Both these developments in English agricultural history have been regarded as turning points or decisive and significant breaks with the past. The first was significant because it indicated the breakdown of the stable ecology of medieval farming systems, and the second, because it also indicated a change in the ecological equilibrium, but this time in a very positive way, in that new crop rotations enabled crop output to increase without adverse consequences.

Both these episodes reflect a dilemma as old as agriculture itself: how to expand the output of food without jeopardising the ecological equilibrium. In order to remain sustainable, most arable systems before the 19th century needed a period of fallow in the crop rotation. The fallow had many functions, but the two most important were

the cleaning of perennial weeds, and the accumulation of nitrates in the soil through bacterial action. If the cropped area was expanded in an attempt to grow more food, and the fallow area reduced, then less nitrogen could be fixed and there was a danger that weeds would get out of control. Extending the arable by encroaching onto pasture or meadow reduced the fodder available for livestock and therefore reduced the amount of nitrogen that could be circulated from the pasture to the arable through animals. Fewer livestock could also mean a reduction in traction and therefore a reduced ability to perform the basic operations of arable husbandry. Increasing livestock numbers could only be achieved by replacing arable with pasture and therefore reducing the area of food crops, or by overstocking pastures leading to their degradation.

While most agricultural historians are aware of these constraints to food production, some are guilty of a rather simplistic view of soil fertility. 'Fertility' is conceptualised as a stock of nutrients 'mined' by growing plants and can only be replenished by manure which is a function of the number of animals. It is implicitly assumed that animals somehow 'make' manure whereas in fact they recycle crop nutrients, especially nitrogen, and their main role is processing and moving nitrates around the farm. There are a wide range of forms of organic nitrogen, which vary in the rate at which they degrade into mineral nitrogen. Furthermore, the ability of plants to make use of available nitrogen depends on a multitude of factors, ranging from the acidity of the soil, the degree of leaching, competition from weeds, and the impact of soil structure upon the root system of the crop (Shiel, 1991).

Soil exhaustion in medieval England

One the most influential interpretations of medieval English agriculture was developed by Postan (1966). He argued that rapid population growth during the 12th century led to the colonisation of land that was physically marginal for cultivation and became ecologically unstable. The extension of arable at the expense of pasture reduced the quantity of livestock available to provide

	N	P	K
Exports	521-706	104-137	135-184
Imports			
Hay		8.5	85.4
Weathering		6.85-68.5	68.5-2740
Total imports	912	15-77	154-2825
Balance	positive	negative	positive

Source: Newman and Harvey (1997).

Table 1
Estimates of nitrogen, phosphorous and potassium balances (kg/year) on the Manor of Cuxham (UK), 1320-40.

traction and manure. In turn, this led to a nitrogen shortage, soil deterioration, and falling yields. The evidence for this thesis came mainly from the manorial accounts of the estates of the Bishop of Winchester in southern England (Titow, 1972), which show a sustained fall in the yields of spring-sown cereals during the second half of the 13th century. Evidence from taxation returns of 1342 seems to corroborate this as they record quite large areas of arable land being withdrawn from cultivation, presumably because soils were becoming exhausted, while demographic evidence suggests that on some English manors population was declining in the early 14th century: before the great crisis of the Black Death in 1348-49, presumably in response to a shortage of food.

Despite this evidence, exhaustion of the soil has been inferred rather than measured (Campbell, 2000). However, a recent study by an agronomist and an historian (Newman and Harvey, 1997) makes an attempt to estimate the nutrient balance in the soil, albeit for just one manor. The accounts for the manor record the areas under crops, the quantity of seed sown, the yields of crops, and the destinations of the harvested crops. Some, such as wheat, were sold, but others, such as oats and legumes, were entirely consumed on the manor. The accounts also record the quantities of livestock, the numbers that were added through birth or purchase, and the numbers that were lost through slaughter, disease, or sale. Modern evidence of the quantities of nutrients in various crops is used to estimate the total quantities of nutrients contained in the various parts of each crop.

The findings of this study are summarised in Table 1. ‘Exports’ are the losses of N, P and K from the manor when crops were sold or

otherwise taken away from the village. The lower figures are the net exports from the manor and the upper figure is these net exports plus those nutrients contained in the food consumed by people in the village. Thus the higher figure assumes these nutrients are lost to the village, whereas the lower figure assumes that they are recycled. Estimates of the 'imports' of nitrogen into the farming system of the manor derive from purchases of hay and fixation by legume crops such as peas and beans, although these sources only balanced about one third of the nitrogen losses. Other likely inputs of nitrogen are from legumes in pasture and meadow, though cyanobacteria in cropland and fallow and through free-living bacteria in the soil. Calculating the imports of P and K is more problematic. The only certain source of inputs is through the hay that the manor purchased, which was much more significant for K than P, and through weathering of rock material which was much faster for K than for P.

The result of balancing imports against exports is shown on the bottom line of Table 1. Nitrogen and potassium were accumulated but phosphorous lost. In the absence of any information about the stock of phosphorous on the manor, we cannot say that the soil was 'exhausted' but we can say that there was a continuing net loss of nutrients. During the first half of the 14th century the trend of cereal yields was downward, so it is possible that crops were deficient in phosphorous. But perhaps more important than this specific finding is that the methods used enable us to have a much clearer understanding of a medieval agricultural system. Their work enables us to understand the basis of the ecological equilibrium and the points where the system was vulnerable, and, building on the work of earlier authors viewing medieval agriculture in ecological terms (Cooter, 1978; Pretty, 1990), they correct simplistic notions of a declining fertility based on nitrogen depletion.

The agricultural revolution

Historians have long debated the English agricultural revolution. There are at least seven different arguments for an agricultural

revolution in the period from the 16th – 19th centuries, which stem partly from disagreements over the concept of an agricultural revolution and partly from disagreements over empirical evidence (Overton, 1996a,b; Béaur, 1998; Campbell and Overton, 2005). A more explicit consideration of agronomy can help put these various agricultural revolutions in perspective, and provide a framework for understanding how change came about.

The major claim for an early agricultural revolution comes from Kerridge (1967). Although he considers a number of ways in which output increased (fen drainage, new fertilisers, and 'floating' water-meadows, for example) he places most emphasis on what he calls 'up and down husbandry' or 'convertible husbandry'. In this system the distinction between permanent grass and permanent arable is broken. At its simplest, pasture was broken up and cropped with corn for a few years, and then the land was allowed to revert to grass for some time, perhaps over twenty years, but more sophisticated systems would have much shorter grass leys of a year or two. Kerridge has made much of convertible husbandry, and considers the main period of its spread was between 1590 and 1660.

It is not clear from the evidence that the ley farming of this period was the same as that practised several centuries later (Overton, 1991, 293-4), and some historians consider the impact of convertible husbandry farming on yields would have been minimal. After the Black Death of 1348-9 a reduction in population saw much arable land revert to pasture. Experiments have shown that when grass is sown on old arable land the nitrogen content more than doubles in a hundred years (Jenkinson, 1988, p. 589-91). When the grassland was ploughed up under pressure of a rising population in the 16th century, the store of nitrogen released could have had a dramatic short-term influence on the yield of cereal crops. Nevertheless, within a period of a few years, yields would have fallen back to their previous levels as the amount of organic matter decreased, and the soil became more acid because of leaching and the production of acids from the decay of organic matter. Thus the development of convertible husbandry from the mid-16th century could be interpreted as a means of cashing in on reserves of nitrogen under permanent pasture for short-term gain. Indeed, there is some evidence of a retreat from 'up and down' husbandry in the midlands in the later

17th century once these gains had been made and yields were probably starting to fall (Broad, 1980). It was also difficult to establish a grass ley: 'to make a pasture breaks a man, to break a pasture makes a man' (Moore, 1946, p. 17), especially when the grass seed available to many farmers consisted of little more than the sweepings from the hay barn.

Despite the findings at Cuxham reported above it is likely that nitrogen was the limiting factor in most husbandry systems producing cereals until the 19th century (Shiel, 1991). One way to gain a greater understanding of the agricultural revolution therefore, is to view it in terms of the supply of nitrogen to growing crops. More nitrogen can be made available by exploiting existing supplies of nitrogen; by making more nitrogen already in the soil available to crops; by conserving nitrogen supplies; and by adding new supplies of nitrogen to the soil.

Availability of nitrogen

Exploiting existing sources of nitrogen

The easiest way of exploiting existing stores of nitrogen was to plough up permanent pasture, but without other changes this would merely give a temporary boost to nitrogen supplies and reduce supplies of fodder. However, the lost pasture was replaced by new fodder crops such as turnips and clover, and the root crops were instrumental transforming poor quality permanent pasture on light land into productive arable land. They did this by taking more nutrients from the soil than cereal crops, and, since their roots were deeper in the ground, from a different level in the soil. These nutrients could then be recycled, either as manure, or through crop residues left in the soil. Root crops were also important (along with other new fodder crops such as clover) because they were a higher yielding form of fodder than the grass on permanent pastures. The exact difference in yield (in terms of food-value) is hard to estimate

but in the early years of the present century an average turnip crop gave 70% more starch per hectare than an average hay crop and 40% more protein; clover hay 20% more starch per hectare and 80% more protein (Tivy, 1990).

Making more existing nitrogen available

Another way to make more nitrogen available to crops was to increase the rate at which organic nitrogen decayed into mineral nitrogen. The micro-organisms in the soil responsible for this require warmth, oxygen, water, and a moderate acidity. Thus reducing soil acidity through the application of lime, for example, could produce a sudden spurt in nitrogen mineralisation. Farmers were well aware of the benefits of adding lime to the soil, as burnt lime, and later, as ground lime. Marl was another substance frequently added to the soil. It was a mixture of clay and calcium carbonate and was much used both to improve soil structure and reduce acidity.

Soil drainage was the most important way of improving soil structure. Successful underdraining on a large scale had to wait until the 19th century with the introduction of the tile drain. Before then ridge and furrow was the principal means of surface drainage, but from the 17th century onwards hollow drains seem to have been more frequently employed, whereby stones or bushes were put into trenches and covered with soil. It is likely that the effectiveness of underdraining before the advent of tile drains in the mid-19th century has been underestimated, since there are examples from the Midlands and East Anglia of quite dramatic increases in crop yields following underdraining in the late 18th and early 19th centuries.

Conserving nitrogen supplies

More nitrogen could be added to the soil if existing stocks were conserved by managing supplies of manure more effectively. Since livestock eat during the day but defecate and urinate during both day and night, grazing animals on pasture during the day and putting them on the arable at night effectively moved nitrogen from pasture

to arable. This was a feature of the East Anglian fold course system (Overton, 1996a, p. 29), but a more effective way of conserving nitrogen stocks was to integrate grass and grain in rotations. Most efficient of all was the stall-feeding of livestock, particularly cattle, so that their manure could be collected and deposited exactly where it was needed. Stall-fed bullocks were not unknown in the 17th century (Overton and Campbell, 1992), but it was not until the widespread cultivation of fodder crops, especially root crops, that the practice became common.

Adding new supplies of nitrogen to the soil

The most important source of new nitrogen was from leguminous crops. The introduction of new legumes, especially clover, from the 17th century dramatically improved the amount of nitrogen fixed from the air. For northern Europe it has been estimated that the introduction of new leguminous crops like clover increased the total nitrogen supply by around 60% (Chorley, 1981) and it likely to have been higher for England. Various clovers are indigenous to England, and probably formed part of natural grassland in some parts of the country. The introduction of sown clover leys is, however, a 17th century phenomenon: as early as the 1620s there is evidence of clover seed being imported from the Low Countries (Ambrosoli, 1997). The first direct evidence of farmers sowing clover comes from the mid-17th century, and the crop advanced on a wide front across the country (Overton, 1985). By the 1830s, when the first nationwide statistics for clover and 'seeds' are available it was accounting for over 30% of the arable area in some counties.

Reducing fallow

Turnips and clover also helped to reduce the area of fallow. Turnips grew quickly and could smother weeds with their large leaves. If they were grown in rows, and hoed, then weeds could be controlled.

The replacement of the bare fallow by a root crop would reduce leaching and intercept the nitrogen that otherwise would be lost. Furthermore if the roots were fed to livestock in situ then soil nitrogen would be recycled efficiently. In the 1690s about 20% of arable land in England was fallow, by the 1830s, 12%, and by the 1870s, 4%. The correlation on a county basis between the proportions of land under fallow and under turnips in the 1830s is a remarkable -0.84: clear evidence that turnips replaced fallows (Overton, 1996a, p. 101).

The Norfolk four-course rotation

The integration of grass and grain and the introduction of fodder crops came together in a rotation known as the Norfolk four-course. An attempt to model the output from such a system suggests that cereal output was over 60% higher compared with an equivalent area under permanent arable and permanent pasture and no fodder crops (Shiel, 1991). In view of the significance of this rotation, and the principles it embodies, it is worth asking how it came about and the role of contemporary ideas about agronomy in its development.

Contemporary writers enthused about clover, pointing to its cultivation in the Low Countries as evidence of its value. Some writers recognised that cereal crops following clover would benefit, as Blith, (1652, p. 184) put it: 'after the three or four first years of Clovering, it will so frame the earth, that it will be very fit to Corn again, which will be a very great advantage.' Until the 18th century most writers considered turnips a garden crop, but Lawrence (1726, p. 109) considered turnips were one of the 'chief treasures' of the farmer, responsible for great profits'. However, while we know that some gentry farmers took great interest in these new crops, the vast majority of farmers new nothing of the writings about them and learnt about them from their neighbours (Overton, 1985).

The Norfolk four course rotation took well over a hundred years to develop. Turnips and clover were first grown by farmers for livestock fodder in the early 17th century, but it was not until after the mid-18th century that the rotation was fully developed and being

	1250-1349	1350-1449	1584-1640	1660-1739	1836	1854
% Grain						
Wheat *a*	19	18	29	20	48	49
% Sown as *b*						
Grain	87	87	87	84	49	52
Legumes	14	13	9	14	27	24
Clover	0	0	0	2	25	21
Turnips	0	0	0	7	24	22
Livestock ratio *c*	80	90	128	175		153
Draught beasts *d*	20	15	35	28		28
Grain yields						
Wheat *e*	14	11	14	14	21	27
WACY *f*	10	8	8	9	19	23

Source: Overton (1996b).

Table 2
Trends in agricultural production in Norfolk (UK), 1250-1854.
a As a percentage of wheat, rye, maslin, barley, and oats
b Area sown with arable crops excluding fallow
c Livestock units per 100 cereal hectares
d Oxen and horses per 100 sown hectares
e Hectolitres per hectare
f Weighted Aggregate Cereal Yield

practised on farms. Table 2 shows some of the key elements in the agricultural development of Norfolk and Suffolk, the heartland of the agricultural revolution, and it is not until the 19th century that turnips and clover are grown on a scale to suggest that the Norfolk four-course was common (Campbell and Overton, 1993). Before the mid-18th century turnips were commonly grown as a catch crop and neither drilled nor hoed (Overton, 1996a, p. 99-101). It was just as these crops were becoming more common, in the latter half of the 18th century, that contemporary literature on agronomy began to offer useful practical advice, based upon empirical observation and scientific experiment, for example by Arthur Young and William Marshall (Brunt, 2003; Horn, 1982). The principal element of the agricultural revolution therefore, owed little to contemporary science and was the result of a century of trial and error and adaption. Indeed an increase in cereal yields was probably an unintended outcome, in that the introduction of turnips and clover were initially to provide fodder rather than to improve cereal output.

Conclusion

In this paper I have tried to show how by adopting a perspective from agronomy we can gain a clearer understanding of two of the key turning points in the history of English agriculture. This is not to deny the importance of many other influences on agricultural development. While agronomy helps us understand why farming was carried out as it was and how it changed, it cannot explain why that change came about when it did.

References

Ambrosoli M., 1997 — *The wild and the sown: botany and agriculture in Western Europe* 1350-1850. Cambridge, Cambridge University Press, 460 p.

Béaur G. (éd.), 1998 — *La terre et les hommes : France et Grande-Bretagne XVIIe – XVIIIe siècle*. Paris, Hachette Littératures 256 p.

Blith W., 1652 — *The improver improved or the survey of husbandry surveyed.* London.

Broad J., 1980 — Alternate husbandry and permanent pasture in the midlands, 1650-1800. *Agricultural History Review*, 28 (1), 77-89.

Brunt L., 2003 — Rehabilitating Arthur Young. *Economic History Review*, 2nd ser., 56 (2), 265-99.

Campbell B.M.S., Overton M., 1993 — A new perspective on medieval and early modern agriculture: six centuries of Norfolk farming, c.1250-c.1850. *Past & Present*, 141, 38-105.

Campbell B.M.S., Overton M., 2005 — English agrarian history before 1850: an historiographic review of the current state of research, *in* : Thoen, E., Van Molle, L. (eds.) : *Rural history in the North Sea area. A state of the art (Middle ages – early twentieth century)*, Turnhout, Brepols.

Campbell B.M.S., 2000 — *English seigniorial agriculture*, 1250-1450. Cambridge, Cambridge University Press, 517 p.

Chorley G.P.H. 1981 — The agricultural revolution in northern Europe, 1750-1880: nitrogen, legumes and crop productivity. *Economic History Review*, 2nd ser., 34 (1) : 71-93.

Cooter W.S., 1978 — Ecological dimensions of medieval agrarian systems. *Agricultural History*, 52 (4), 458-77.

Fussell G.E., 1971 — *Crop nutrition: science and practice before Liebig*. Lawrence, Kansas, Coronado Press, 232 p.

Horn P., 1982 —
William Marshall (1745-1818) and the Georgian Countryside. Sutton Courtney, Beacon Publications, 88 p.

Jenkinson D.S., 1988 —
Soil organic matter and its dynamics, *in* : Wild, A. (ed.), *Russell's soil conditions and plant growth*. 11th ed. Harlow, Longman Scientific & Technical, 589-91.

Kerridge E., 1967 —
The agricultural revolution. London, Allen & Unwin, 428 p.

Lawrence J., 1726 —
A new system of agriculture. London, 456 p.

Moore H.I., 1946 —
Grassland Husbandry. 3rd ed., 126 p.

Newman E.I., Harvey P.D.A., 1997 —
Did soil fertility decline in medieval English farms? evidence from Cuxham, Oxfordshire, 1320-1340. *Agricultural History Review*, 45 (2), 119-136.

Overton M, 1985 —
The diffusion of agricultural innovations in early modern England: turnips and clover in Norfolk and Suffolk 1580-1740. *Transactions of the Institute of British Geographers*, new ser., 10, 205-21.

Overton M., 1991 —
The determinants of crop yields in early modern England, *in* : Campbell B. M.S., Overton, M. (eds.*), Land, labour and livestock: historical studies in European agricultural productivity*, Manchester, Manchester University Press, 284-322.

Overton M., 1996a —
Agricultural revolution in England: the transformation of the agrarian economy 1500-1850. Cambridge, Cambridge University Press, 257 p.

Overton, M., 1996b —
Re-establishing the English agricultural revolution. *Agricultural History Review*, 44 (1), 1-20.

Overton M., Campbell B.M.S., 1992 —
Norfolk livestock farming 1250-1740: a comparative study of manorial accounts and probate inventories. *Journal of Historical Geography,* 18, 377-96.

Postan M.M., 1966 —
Medieval agrarian society in its prime: England, *in :* Postan, M.M. (ed.*), The Cambridge economic history of Europe*, vol. 1. *The agrarian life of the middle ages*, 2nd ed., Cambridge, Cambridge University Press, 549-632.

Pretty J.N., 1990 —
Sustainable agriculture in the middle ages: the English manor. *Agricultural History Review*, 38 (1), 1-19.

Russell E.J., 1966 —
A history of agricultural science in Great Britain 1620-1954. London, George Allen & Unwin, 493 p.

Shiel R.S., 1991 —
Improving soil productivity in the pre-fertiliser era, *in* : Campbell B.M.S., Overton M. (eds.), *Land, labour and livestock: historical studies in European agricultural productivity*, Manchester, Manchester University Press, 51-77.

Titow J.Z., 1972 —
Winchester yields: a study in medieval agricultural productivity. Cambridge, Cambridge University Press, 151 p.

Tivy J. 1990 —
Agricultural ecology. Harlow, Longman Scientific & Technical, 288 p.

Thaer
200 years at Möglin (Germany)

Martin Frielinghaus

Claus Dalchow

Introduction

In February 1804 Minister von Hardenberg wrote a request to Albrecht Daniel Thaer asking him to move from the town of Celle in the elector's princedom of Hannover to Prussia. Thaer went immediately to Berlin.

While at Berlin Thaer received an autograph letter from the Prussian King dated 19th of March 1804 listing the conditions offered for the move, i.e. affiliation to the Academy of Science, disposable long lease for the domain Wollup in the Oderbruch (floodplain of River Oder), authorisation to purchase an appropriate manor, support for the foundation of an agricultural academy and nomination as a Royal Prussian Private Counsellor.

On 30th June 1804 Thaer bought the manor of Möglin with some 250 ha, situated on the Barnim plateau, close to the rim of the Oderbruch. Simultaneously he took a long lease on the farm Königshof with some 50 ha at the Oderbruch. On total, 23 people came with Thaer to Möglin, including relatives, collaborators like Einhof and Sprengel and personnel with their families (Körte, 1839). In handling his affairs, Thaer had to return once more to Celle, but in September everything had been arranged, and in a letter he could announce to his wife his arrival at Möglin for the 8th or 9th October 1804 (Simons, 1929).

The purchase of Möglin

In 1804 when Thaer purchased the manor of Möglin, he took over a previously noble estate, that owned specific privileges in terms of the General Law. Since 1750 citizens that intended to purchase a noble estate needed a royal approval. The civil owner did not automatically receive all of the civil rights attached to the estate like jurisdiction or the right to become a member of the regional parliament. The opening of the real estate market only occurred through the October 1807 Edict (Schiller, 2003). The fact, that the citizen Thaer was allowed to purchase a manor already in 1804 is a sign of the king's appreciation.

Thaer himself and his first biographer (Körte, 1839) gave numerous reasons for the purchase. At first, it surely was of importance that Thaer had already travelled the region. Both in 1799 and 1801 he had undertaken two trips through the Mark Brandenburg during which he learned to appreciate many farm owners in the vicinity. In 1803, during the French occupation of Celle, he took his wife and his daughters into security to the Brandenburgian country.

Thaer commented for the first time on this topic in 1808 in the Annals of Agriculture (*Annalen des Ackerbaus*; Thaer, 1808), and in an anonymous report entitled "Brave and honest Report about Möglin on occasion of the closure of the fiscal year 1807/08" (*Getreue und wahrhaftige Darstellung von Mögelin beim Schlusse des Wirthschaftsjahres 1807/08*) with additional comments. Thaer wanted to avoid the trouble of separation of farmland and the calculation of the remuneration for peasant manual and traction services. In addition, he intended to relocate quickly and with all the personnel he needed without having to face previous civil works. Möglin was a realigned manor with sufficient building fabric available, but no peasants, only four Kossäten doing hand services, and some other daily hired farm workers. On total Möglin in 1800 represented 305 ha land, 80 residents, 13 fireplaces, four Kossäten, four minor land owners, one blacksmith's shop and one windmill (Schmidt, 1928). Möglin had been ill-treated and its soils were in bad condition. There was hence a good opportunity to demonstrate the potential of a rational crop rotation.

Also, Möglin with its sandy to loamy soils provided a good complement to the farm Königshof on the Oderbruch with its heavy alluvial soils. There were several options to improve the fertility of the arable land at Möglin by the application of marl or peat.

The contrasting situation of Möglin and Königshof, along with the examples available from adjacent, successfully managed, large farms, seemed a useful basis for the foundation of an agricultural academy.

To develop the forage production, and shift to stable feeding, Thaer intended to seize the opportunity and increase the grassland area by the implementation of man-made alluvial pastures (*Schwemmwiesen*), while establishing teaching and demonstration fields to become examples for the whole kingdom.

Finally, the relatively short distance to the royal Berlin residence was another advantage. Möglin was near enough to keep in touch, but far enough to avoid distraction.

In "*The history of my farm at Möglin*" (*Die Geschichte meiner Wirthschaft in Möglin*) in 1815, Thaer once again listed his reasons for purchasing the manor of Möglin (Thaer, 1815). His aims consisted in demonstrating that it was possible to successfully manage a typical portion of the Mark Brandenburg with its particularly unfavourable site conditions. Thaer also recognized to have insufficiently cared for the heterogeneity of the diluvial site. The abrupt changes of soil quality and texture within short distance due to a marked soil mosaic even today create problems for the agricultural production.

Thaer at Möglin

Thaer considered that agriculture was a trading activity which should produce sustainable benefits. This practical result, however, was difficult to achieve as is clearly documented by the frequent changes of ownership of many Brandenburgian manors between 1800 and 1921 (Schiller, 2003). In assessing these records, one still

has to consider that in the case of noble properties family traditions certainly played a role quite apart from the financial aspects. During the above-mentioned time span 29% of the manors owned by nobilities changed hands every ten years or less as compared to 58% for civil ownership. Such a fast changing rate is certainly not a sign of economic sustainability.

Changes were frequent at Möglin, too, where they occurred on six occasions between 1750 and 1804 (Schmidt, 1928), Thaer being the sixth owner in 54 years when he purchased the manor in 1804. Afterwards Möglin remained for 68 years in the ownership of Thaer's family i.e. up to 1872, when Thaer's grandchild Albrecht Conrad sold the manor which changed hands twice again until the1945 land reform.

The royal domain administration was obviously aware of the problem, and by the end of the 18th century the average leasing time gradually rose from six to eighteen years. In addition, most contracts included various obligations concerning the sustainability. As a consequence, the lease often lasted over long periods as for Thaer's former co-worker Johann Gottlieb Koppe who first leased the domain Wollup adjacent to Möglin in 1827. Afterwards, the domain remained in the Koppe family until the end of World War II, i.e. for 118 years (Frielinghaus and Herzog, 1998; Frielinghaus and Müller, 2003).

In 1806 Thaer, based on his experience at Celle, founded an agricultural academy, which became the Royal Prussian Academy of Agriculture at Möglin in 1819, and is considered as the nucleus of academic agricultural education for the German language area.

The academy was a commercial enterprise run by the landowner of Möglin. The royal patronage was restricted mainly to the payment of subsidies towards the salaries of the head and the teachers. The disciples/students were mostly prospective owners, lease holders or administrators of large farms. In 1806, the General Directorate gave instructions with a view to select candidates based on good certificates from the academy when recruiting for the civil service or for the lease of domains.

Tuition fees covering as much as possible of the costs had to be paid. The mostly seminar-like organised courses were mainly offered during the summer semester whereas attendance during

the winter semester could be combined with courses at the Berlin university, where Thaer was professor of cameralistics.

The academy existed with ups and downs up to 1862 and after Thaer's death was lead by his son Albrecht Philipp. On total 773 students were enrolled, 155 of them from foreign countries, mainly from eastern and south-eastern Europe.

Thaer's contributions in terms of sheep management and breeding were important and the sale of breeding animals and high quality wool was an important source of income for Möglin. In 1826 for instance a total price of 15,500 taler was obtained for the sale of 254 animals. The price of a breeding buck reached up to 200 taler, sometimes considerably more when auctioned. To cross-breed merino sheep into the local race with a view to improving wool quality, Thaer created the Royal Principle Sheep Farms (*Königliche Stammschäfereien*). In 1816 he took the responsibility of two new sheep farms at Frankenfelde near Möglin and at Panten (Silesia). In 1820 a shepherd school was created in Frankenfelde. Between 1816 and 1849 the sheep stock in the German area increased from eight to sixteen million animals, largely due to Thaer's influence.

Thaer contributed to design the Prussian Agrarian Reform, first as a Private Counsellor of the Ministry of the Interior, later on as Principal Counsellor of the government. A substantial part of the agrarian reform consisted in separating peasants' and squire's land, and abandoning both fragmented holdings and compulsory cultivation. This supposed that the soils could be evaluated, and in 1810 Thaer made proposals for a soil assessment concept. Many components of the land appraisal based on soil bonitation (Bodenzahl) still in use, including the validation index and the condition levels stem from his ideas. In 1811 he participated in the elaboration of a Law on Land Cultivation (*Landeskulturedikt*) which among others promulgated new regulations for using pastures. Between 1812 and 1818 he made various proposals concerning the regulation of land separation (*Gemeinheits-Teilungsverordnung*), which resulted in 1821 in a proper law that smoothed the way towards the suppression of forest pastures and installed rights for using pasture or forest.

Due to excessive uses in the form of grazing, yield of leaves, hay, mulch, old leaves and needles the forested areas were in bad condition.

Quite apart from administrative regulations Thaer also contributed to positively change and reorganize the agricultural practices through increased stable feeding, forage, cereal, and straw production which reduced forest pasture and mulch collection.

During all his stay in Möglin Thaer received many decorations and awards, like the third degree Red Eagle Medal (*Roter Adlerorden*) in 1817. Even from that point of view, he thought in economic terms as this written comment illustrates: "For you, my beloved wife, my cross medal is advantageous insofar, as you can assert more resolutely your claim on the private council annuity. Because this is part of the secret statutes of this decoration" (Simons, 1929).

Thaer's message today

Thaer (1810) wrote: "Agriculture is a trade with the purpose … to produce profit or to gain money. The higher this benefit in the long run, the more complete this purpose is fulfilled". In the course of the current discussion on the likely environmental effects of the agricultural production, various requirements are being addressed which often are not sufficiently considered. Any input and technique used needs to be first correctly assessed in terms of both its environmental acceptability and its economic adequacy.

As a consequence, production abandonment may be regionally quite different whereas shifting to landscape conservation could well develop to a large, however, regionally differentiated extent. But even the activities of farmers involved in landscape conservation only have to be judged from an economic point of view. Today, one would say : is has to pay off. As early as 1810, however, Thaer had stressed the need for a sustainable approach of the orientation selected, i.e. to take care of the future. The European agricultural policies with short validity periods of regulations have often insufficiently respected the principles of sustainability, leading farmers to act in ways that were not ecologically sound.

It is generally known that Thaer was a representative of the humus theory in plant nutrition. To him, organic fertilisation by stable

manure, plant residues and green manure played a crucial role, the exception being lime applications and marling. (We know today that the humus theory is partly incorrect, because the assimilation of carbon by the plant follows a completely different way ; the nutrition sources are the soil minerals and the soil organic substances, both combined in the soil humus complex.) His disciple and subsequent co-worker Carl Sprengel created the basis for the mineral nutrition of the plants, a doctrine which was developed later by Justus von Liebig with great success. Thaer's humus theory, however, still exerts some influence today, and the stabilising role of the soil organic matter, as well as the need for its pure reproduction or even expansion are undisputed.. On the other hand, organic farming, the way to produce agricultural goods without chemical fertilisers and pesticides, is heavily based on the availability of quality humus. As a consequence, legume-grass-mixtures are still a crucial and necessary element of an ecologically oriented cropping system.

The abandonment of the old three-field rotation comprising winter cereal, summer cereal and fallow, the introduction of fodder, root, and industry crops into the fallow period and the whole notion of crop rotations are closely connected with Thaer's name. He used the terms of "rotation of crops" and of "rules of crop succession", and developed management or plot systems including six to twelve plots. At first, Thaer was a proponent of very strict rules of crop rotation. However, subsequently he argued for flexibility and adaptation. This he also did as result of a discussion with his former co-worker and meantime critic Johann Gottlieb Koppe. In § 249 of his trade doctrine of 1815, he pointed out, that location, time and personal circumstances had to be considered (Thaer, 1815).

Every farmer today is convinced of the importance of the crop rotation in terms of sustainable management, whereas serious deviations from the basic rules of a sound crop rotation can be observed. The reasons for these deviations lie, among others, in the present regulations of the agricultural production, whereby subsidies are being paid out for particular crop plant species. Winter rape for instance is attracting a highly lucrative financial support. The present system does not really take crop rotations into adequate consideration. In future, the agricultural production system will obviously have to change with a view to have rather land management subsidised instead of an individual plant or animal product. As

demonstrated by Feller *et al.* (2003) for instance, one would expect that Thaer's considerations about crop rotation and sustainability will again gain importance.

In an attempt to appreciate Thaer according to current criteria, Klemm (2002) mentioned in particular the timelessness of parts of his work ; the importance he gave to crop rotation, soil sciences, animal breeding, and feeding, and to academic agricultural education ; his combined competences as an erudite, professor, public officer, and practitioner ; and his polemic capacity, associated with the ability to correct some of his views.

Closing comments

During the 1945 Democratic Land Reform, the Möglin manor was expropriated without compensation. Twenty-four farm labourers and peasants, one owner of a small property, and twenty-four resettlers from Eastern parts of the former German Empire received a total of 432.5 ha land. From 1952 on, the management was gradually taken over by the Agricultural Production Cooperative (LPG) "A. D. Thaer", later on by a LPG with office in a neighbouring village. When the former GDR was merged with the old BRD, large parts of the manor went to the Trust Institution (*Treuhandanstalt*), and subsequently to the Land Utilisation and Administration Corporation (*Bodenverwertungs und –verwaltung GmbH; BVVG*).

Starting in 1991, an education and demonstration farm (*Lehr- und Demonstrationshof e. V.*) developed at Möglin. This farm provided the nucleus of a limited company (GmbH), which purchased a large part of the former manor from the BVVG. Unfortunately, the BVVG missed the opportunity to stipulate precisely defined requirements with a view to guarantee the agricultural production and a continued administration of Thaer's heritage. This kind of privatisation very soon caused serious practical problems which up to now could not be solved (Frielinghaus, 2004).

References

Feller C., Thuriès J.-M., Manlay R.J, Robin P., Frossard E., 2003 — "The principles of rational agriculture" by Albrecht Daniel Thaer (1752-1828). An approach to the sustainability of cropping systems at the beginning of the 19th century. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science,* 166, (6), 687-698.

Frielinghaus M., Herzog R., 1988 — Die Melioration des Oderbruchs, die Domäne Wollup und J. G. Koppe. *Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung* (ZALF), Bericht Nr. 34, 19-32.

Frielinghaus M., Müller L., 2003 — Landnutzung im Flusspolder Oderbruch in den letzten 250 Jahren. *Wasser und Boden*, 55 (6), 4-8.

Frielinghaus M. (ed.)., 2004 — *Albrecht Daniel Thaer in Brandenburg-Berlin. Agrarhistorischer und kulturhistorischer Reiseführer*. Neuenhagen, 124 pp.

Klemm V., 2002 — Albrecht Daniel Thaers Bedeutung heute. In: K. Panne (Ed.) : *Albrecht Daniel Thaer – Der Mann gehört der Welt*. Celle, 217-228

Körte W., 1839 — *Albrecht Thaer – Sein Leben und Wirken, als Arzt und Landwirth*. Leipzig, 416 pp.

Schiller R., 2003 — *Vom Rittergut zum Großgrundbesitz*. Berlin, 587 pp.

Schmidt R., 1928 — *Aus der Pfuelen Land* I. Bad Freienwalde, 272 pp.

Simons W., 1929 — *Albrecht Thaer nach amtlichen und privaten Dokumenten aus einer großen Zeit*. Gedenkschrift zum 100. Todestag Thaers. Berlin, 266 pp.

Thaer A. D., 1808 — *Annalen des Ackerbaus*. Berlin, pp. 671 ff

Thaer A. D., 1810 — *Grundsätze der rationellen Landwirthschaft*, Band 1. Berlin, 392 pp.

Thaer A. D., 1815 — *Die Geschichte meiner Wirthschaft in Möglin*. Berlin, 352 pp.

Thaer A. D., 1815 — *Leitfaden zur allgemeinen landwirtschaftlichen Gewerbs-Lehre.* Berlin, 240 pp.

Nicolas-Théodore de Saussure et ses archives

Un survol documentaire (Suisse)

Jean-Daniel Candaux

Il n'est jamais facile d'être le fils d'un grand homme. Tandis que son illustre père a suscité de nombreux travaux historiographiques, Nicolas-Théodore de Saussure reste mal connu et attend toujours son biographe. Depuis les nécrologies des années 1845-1847, c'est à peine si quelques pages ou quelques notices lui ont été consacrées dans des ouvrages généraux, des recueils collectifs ou des dictionnaires. Ses publications, dont la liste a été dressée plusieurs fois et publiée en dernier lieu dans le travail de John Briquet en 1940, sont certes disponibles dans toutes les grandes bibliothèques, mais la présente étude voudrait montrer qu'il existe aussi sur sa vie, sa carrière et son œuvre une importante documentation inédite, renfermée dans les archives de la famille de Saussure conservées à la Bibliothèque publique et universitaire de Genève.

La famille de Saussure et ses archives

Tous les de Saussure qui se sont fait un nom dans l'histoire appartiennent à la branche genevoise de la famille et sont tous issus de

Nicolas de Saussure (1709-1791), allié DelaRive, connu pour ses travaux d'agronomie, récemment mis en lumière par Dominique Zumkeller.

Nicolas de Saussure n'a eu que deux enfants : un fils, Horace-Bénédict, dont on va reparler, et une fille restée célibataire, Judith (1735-1809), à laquelle le professeur Jacques Proust a consacré en 1992 une précieuse monographie.

Horace-Bénédict de Saussure (1740-1799), le premier savant majeur de la famille, a épousé en 1765 Albertine Boissier (1745-1817) qui lui a donné trois enfants : une fille d'abord, également prénommée Albertine (1766-1841), qui deviendra en 1785 la femme du second Jacques Necker (1757-1825), neveu du ministre de Louis XVI, et qui se fera connaître par sa notice de 1820 sur sa cousine Germaine de Staël et par son célèbre traité de 1828 sur l'Education progressive ; puis deux fils : Nicolas-Théodore (1767-1845), resté sans descendance de son mariage de 1796 avec Renée Fabri (1767-1847) et Alphonse (1770-1853), une nullité scientifique, mais à qui son épouse Fanny Crud donna deux fils de renom : Théodore (1824-1903), allié Pictet-DelaRive, colonel, député, etc., le Genevois le plus répandu de son temps, mais mort sans descendance ; et Henri (1829-1905), fameux naturaliste et ethnologue connu pour son exploration du Mexique, auquel son épouse Louise de Pourtalès donna trois filles et six fils, l'aîné d'entre eux étant le linguiste Ferdinand de Saussure (1857-1913), second savant majeur de la famille.

Constituées par une série d'apports échelonnés entre 1955 et 1996 (d'où la dispersion des cotes), les archives de la famille de Saussure forment à la Bibliothèque de Genève une série de 414 numéros où l'on distingue notamment les ensembles suivants :

Horace-Bénédict de Saussure	MSS Saussure 1-122, 218-224, 237-238, 241, 254
Nicolas-Théodore de Saussure	MSS Saussure 120-201 et 256-257
Henri de Saussure le Mexicain	MSS Saussure 225-236, 244-247, 270-353
Ferdinand de Saussure	MSS Saussure 366-388 + MSS Fr. 3951-3974

Les papiers de Nicolas-Théodore de Saussure

Plus de 80 numéros des archives de Saussure concernent Nicolas-Théodore, mais le compte n'est pas facile à faire car la séparation n'est pas toujours nette entre les manuscrits du père et ceux du fils. On sait que Nicolas-Théodore a été longtemps le collaborateur d'Horace-Bénédict et l'on découvre en outre que, pour ses propres notes, il s'est parfois servi des feuillets laissés blancs dans les manuscrits de son père.

Voici néanmoins un essai de classement thématique des papiers de Nicolas-Théodore de Saussure :

Notes et exercices d'étudiant, notes de lecture
MSS Saussure 146-147, 155, 173, 179, 205, 256/1

Notes et carnets de voyage, 1789-1833
MSS Saussure 125, 152, 157-162, 191-195, 197, 256/2

Journal à la manière de Gibbon (en français puis en latin), 2-30 décembre 1797 MS Saussure 123, f. [2-5]

Notes de travail : expériences, observations
MSS Saussure 120-145, 148-151, 156, 196-198, 200,

Analyses, projets, 1797-1843 257

Notes préparatoires de son cours de géologie et minéralogie
MS Saussure 163

Recherches chimiques sur la végétation, 1804

Rédactions antérieures à la publication
MS Saussure 171

Copie corrigée en vue d'une réédition
MS Saussure 172

Brouillons de divers mémoires scientifiques, 1806-1841
MSS Saussure 164-170

Notes diverses, Miscellanea	MSS Saussure 152-154, 174-177, 180, 196-199
Répertoires alphabétiques	MSS Saussure 156, 178
Correspondance :	
Brouillons de ses propres lettres	MSS Saussure 189, 190/3
Lettres originales à son père, 1780-1795	MS Saussure 238
Autres lettres reçues	MS Saussure 190/2
Album d'autographes	MS Saussure 201
Diplômes reçus, 1798-1842	MS Saussure 190/4
Livres de comptes, factures	MSS Saussure 182-188, 198, 220, 256
Affaires immobilières	MSS Saussure 181, 189, 190/1

Nicolas-Théodore de Saussure, étudiant puis professeur

La formation de Nicolas-Théodore de Saussure a été strictement genevoise. Durant ses études à l'Académie de Genève, qui n'ont duré d'ailleurs que quatre ans (1782-1786), ses principaux maîtres ont été l'historien Paul-Henri Mallet (1730-1807), le mathématicien Louis Bertrand (1731-1812), l'astronome Jacques-André Mallet (1740-1790), exact contemporain de son père, le physicien et philosophe Pierre Prevost (1751-1839) et le physicien, météorologue, astronome et futur publiciste Marc-Auguste Pictet (1752-1825), dont la carrière et les publications sont bien connues. Quant à leur enseignement, il l'est aussi, grâce au monumental ouvrage de Charles Borgeaud sur l'Académie de Genève, daté de 1909 mais qui n'a pas cessé de faire autorité. Tout au plus peut-on ajouter que la Bibliothèque de Genève possède deux importants recueils constitués à partir de cours académiques donnés à Genève, à l'époque où Nicolas-Théodore de Saussure était un étudiant. Il s'agit des huit

cahiers du cours de physique de Marc-Auguste Pictet rédigés en 1784 par le chimiste Pierre-François Tingry (MS Fr. 2134) et de l'abrégé des 35 leçons du cours d'astronomie donné par Jacques-André Mallet du 5 février au 6 avril 1787, mis au net par Guillaume-Antoine Deluc (MS Cours univ. 133).

Sur l'enseignement de Nicolas-Théodore de Saussure, qui passe pour lui avoir pesé, on possède un témoignage de première main dans le MS Cours univ. 436 de la BPU intitulé « *Cours de minéralogie & géologie par m^r^ le Prof. De Saussure. (25 février-27 avril) 1805. Rédigé séance tenante par Louis Odier* ».

La correspondance de Nicolas-Théodore de Saussure

Nicolas-Théodore de Saussure n'est pas un grand épistolier. Ses correspondants ne paraissent pas avoir été très nombreux. Il ne s'est d'ailleurs pas soucié, semble-t-il, de conserver leurs lettres : celles que lui écrivait son père, par exemple, n'ont pas été retrouvées. Au 19e siècle, l'un de ses parents a formé un album d'autographes en y réunissant une cinquantaine de pièces portant des signatures plus ou moins prestigieuses. Quant aux lettres qu'il écrivait lui-même, il n'en a pas non plus gardé systématiquement copie. On en trouve pourtant deux petites séries dans les archives de Saussure.

La première (MS Saussure 238) est formée d'une vingtaine de lettres adressées à son père Horace-Bénédict de Saussure aux dates suivantes :

– le 21 septembre 1780, pendant le voyage d'Horace-Bénédict à Gênes, en réponse à une lettre écrite de Chambéry ;

– vers fin juillet-début août 1781, deux lettres non datées, écrites en latin et adressées à Martigny, durant l'excursion d'Horace-Bénédict au Glacier d'Otemma ;

– entre la seconde quinzaine d'août et le début de septembre 1790, six lettres non datées, adressées à Aix-les-Bains (« Aix-en-Savoye ») où Horace-Bénédict faisait une cure ;

– entre août 1793 et avril 1794, huit lettres écrites à son père par Nicolas-Théodore pendant son séjour en Angleterre, adressées à Genève et datées du 9 août [1793] (reçue le 23 août), du 4 septembre [1793] (reçue le 27 septembre), du 13 novembre 1793, au retour d'un voyage jusqu'à Derby, du 25 décembre [1793] et des 6 janvier, 28 février, 6 mars et 5 avril [1794] ;

– en août-septembre 1795, quatre lettres écrites de Rolle à Horace-Bénédict pendant son ultime voyage en Auvergne et adressées le jeudi 20 août [1795] à Bourbon-L'Archambault (Allier), le samedi 19 août [1795] on ne sait où, le dimanche 6 septembre [1795] à Clermont-Ferrand et le 18 septembre 1795, à Lyon (cette dernière lettre incomplète du premier feuillet).

La seconde série (MS Saussure 239) est constituée d'une quinzaine de lettres adressées par Nicolas-Théodore à sa tante Judith de Saussure, établie à Montpellier où elle demeurait « vis-à-vis de la petite porte de l'Eglise des Jésuites ». Ces lettres, postérieures au décès d'Horace-Bénédict, sont datées du 20 germinal [an VII] (9 avril 1799), du 22 prairial an X (11 juin 1802), du 20 janvier 1805, du 1er juillet 1806, du 5 mars 1807, des 17 mars et 16 avril 1807 (ces deux lettres datées de Paris), des 8 juin, 13 juillet et 2 novembre 1807 (ces trois lettres datées de sa campagne de Chambésy), du jeudi 25 février [1808], du 6 juin 1809, du 2 octobre 1809 (datée de Toulon), des 15 octobre et 14 novembre 1809. Cette série, plus encore que la première, mériterait de voir le jour.

Les rédactions successives des *Recherches chimiques sur la végétation*

Dans la mesure où les *Recherches chimiques sur la végétation* apparaissent comme l'œuvre majeure de Nicolas-Théodore, le MS Saussure 171 revêt une indéniable importance. Les liasses réunies dans ce carton permettent de reconstituer cinq, voire six rédactions successives de l'ouvrage.

Il existe une première rédaction des chapitres II- IV, écrite sur une colonne, paginée 21-69 et fort raturée (liasses 22 et 24). Le chapitre II est intitulé « De la vegétation dans le Gaz azote », le chapitre III (qui paraît incomplet) « De l'influence du gaz hydrogene sur la vegétation ». Le titre du chapitre IV « Influence du gas oxygene sur la vegetation » a été corrigé en « Influence du gaz oxygene sur la germination ». Entre autres variantes importantes, on relève qu'en page 54, un texte de plus de trente lignes a été collé sur la version originale abandonnée. Dans une note du chapitre IV (p. 47), Nicolas-Théodore se réfère à un mémoire lu par lui à la Société d'histoire naturelle de Genève le 2 messidor an 7, soit le 20 juin 1799.

D'une deuxième rédaction, écrite de même sur une colonne et non paginée, subsistent les chapitres I, II, IV, V, VII et X (liasses 21, 23, 17, 18, 19 et 20) avec les intitulés suivants.

Ch. I : Recherches chymiques sur la nutrition des végétaux

Ch. II : De la végétation dans le gaz azote

Ch. IV : Influence du gas oxygene sur la germination

Ch. V : Influence du gas oxygene sur les plantes développées

Ch. VII : Du terreau végétal

Ch. X : Observations sur les cendres des végétaux

Une troisième rédaction, toujours écrite sur une colonne, est divisée en neuf chapitres. Le manuscrit du chapitre II manque, mais les huit autres chapitres (I et III-IX) portent exactement les mêmes intitulés que dans l'édition originale de 1804 (liasses 16, 2, 4, 5, 7, 9, 12 et 14). Il faut relever que le manuscrit de cette troisième rédaction, beaucoup plus proche que les précédentes de la version définitive, comporte pourtant de nombreuses et importantes ratures : c'est ainsi que des passages entiers ont été biffés pour être remplacés par un texte nouveau écrit dans la colonne laissée en blanc.

Il a dû exister ensuite une première mise au net complète de la rédaction parvenue à son stade quasi définitif. De cette mise au net presque calligraphiée, mais toujours écrite sur une seule colonne, il ne subsiste que le chapitre VII (liasse 11).

En fin de parcours, apparaissent encore deux mises au net, toutes deux transcrites cette fois-ci en pleines pages, mais dont il n'est pas facile de déterminer à première vue la succession.

De l'une sont conservés seulement le chapitre III (paginé de 1 à 55), le chapitre V (dont les pages 1-19 sont suivies des cinq tableaux des « Carbonisations ») ainsi que la « Table des Analyses » (liasses 3, 6 et 15).

De l'autre, qui se caractérise par des intitulés monumentaux et par la présence de titres courants transcrits entre deux filets en tête de chaque page, subsistent les chapitres non paginés II, VI, VII et VIII (liasses 1, 8, 10 et 13). Mais ce qui paraît curieux pour une mise au point finale, c'est que les chapitres VI et VII comportent encore d'importants remaniements qui ont nécessité des collages analogues à celui que présentait la toute première rédaction sur une colonne.

Il ne fait guère de doute qu'un examen approfondi de l'ensemble des liasses réunies dans le MS Saussure 171 éclairerait d'un jour nouveau la laborieuse genèse des *Recherches chimiques sur la végétation*.

Les journaux de voyages ou de séjours à l'étranger

Horace-Bénédict de Saussure, on le sait, a été sa vie durant un voyageur exemplaire. Non seulement, il préparait très soigneusement chacune de ses excursions dans les Alpes en dressant un « agenda » (au sens premier du terme), à savoir une liste d'observations et d'expériences à faire, mais il prenait en cours de route, sur de petits carnets de poche, des notes qu'il transcrivait le soir à l'étape et dont il faisait un véritable journal de voyage. Les Archives de Saussure renferment plus d'une cinquantaine de ces carnets et journaux de route.

Nicolas-Théodore tenta de suivre sur ce point l'exemple paternel, mais il n'y réussit manifestement pas. Ses premiers carnets de voyage s'interrompent très vite. Après la mort de son père, il persista néanmoins et presque jusqu'à la fin de sa vie, à prendre des notes au cours de ses voyages, notes souvent mal écrites, griffonnées au crayon, mêlées dans le désordre à d'autres écrits – et qui pis est, presque toujours insuffisamment datées. Pour que la masse de cette documentation viatique puisse être exploitée un jour par les historiens, il

convenait de commencer par en dresser un bref inventaire chronologique. Le voici donc, mais avec les réserves qui s'imposent.

Juillet 1789 : Tour du Mont-Rose avec son père
Journal de voyage (interrompu), Martigny, Viège, Simplon, Macugnana, dès le samedi 18 MS Saussure 256/2

Août 1792 : Excursion au Cervin avec son père
Notes d'itinéraire au crayon (interrompues à la troisième page, au milieu d'un cahier de calculs chimiques), Genève, Sallanches, col du Bonhomme, Petit-Saint-Bernard, Aoste, Valtournanche, Le Breuil, dès le 4 août 1792
MS Saussure 125

Juin 1793 - mai 1794 : Séjour en Angleterre
Journal (interrompu) du voyage d'aller par Bâle, Cologne, Bruxelles, 17 juin-13 juillet 1793, avec Jean DeCarro, Alexandre Marcet et Jean Peschier
MS Saussure 191, p. 1-57

Journal (fragmentaire et mal daté) d'une excursion à l'Ile de Wight, fin septembre-octobre [1793]
MS Saussure 195

Journal (interrompu) du Retour à Geneve par Ostende et Bonn, 25 avril-5 mai 1794 MS Saussure 191, p. 69-72 et 81

Mars-juin 1800 : Séjour à Paris. Journal du Voyage de Paris, trajet d'aller par Dole, Dijon, Joigny, 1-10 mars, séjour à Paris, 10 mars-4 juin (interrompu à cette date)
MS Saussure 157, f. 1-54

[Entre 1800 et 1810] : Excursion au Saint-Gothard
Notes de voyage au crayon (pâli), Zurich, Lucerne, Altorf, Andermatt, Urseren, col du Saint-Gothard, Airolo, val Bedretto, Zumloch, sans aucune date MS Saussure 160

Juin 1802 : Excursion à Chamonix
Notes de voyage au crayon (pâli) mêlées à d'autres notes, dès le 17 juin 1802 MS Saussure 160

Février 1803 : Voyage à Paris
Trois lignes amorçant un journal de voyage, 22 février 1803 MS Saussure 157, f. 55

Août 1804 : Excursion dans l'Oisans et à la Grande-Chartreuse

Notes de voyage, au crayon mêlées à d'autres notes,
de deux excursions au départ de Grenoble :
A) par Bourg-d'Oisans, Saint-Christophe, Mont-de-Lans,
jusqu'aux mines d'argent de Sallanches sur Allemont,
autour du dimanche 26 août, seule date apparente ;
B) à la Grande-Chartreuse, sans aucune date
MS Saussure 161

Septembre 1806 : Excursion en Suisse centrale
sur les sites de l'éboulement du Rossberg
Notes de voyage au crayon, Genève, Berne, Aarburg, Lucerne,
Weggis, le Rigi, Lauerz, Schwyz, Arth, Zug, Küssnacht,
dès le vendredi 25 septembre MS Saussure 159

Mars 1807 : Voyage à Paris
Courte liste de dépenses faites au départ de Genève,
dès le 8 mars 1807 MS Saussure 198

Janvier-mars 1808 : Séjour à Montpellier et tournée en Languedoc.
Notes de voyage au crayon, aller par Lyon, Valence, Avignon,
Sète, dès le dimanche 24 janvier, tremblement de terre
du dimanche 8 février 1808, tournée par Alès et Uzès,
dès le 29 mars MS Saussure 152

Mars-avril 1817 : Voyage à Montpellier
Trois pages de notes et d'itinéraires de voyage (dans un cahier
d'expériences chimiques), aller par Chambéry et Grenoble,
dès le jeudi 6 mars 1817; retour par Alès, Valence et Lyon,
26 mars-3 avril MS Saussure 197

Mars 1821 : Séjour à Paris
Trois pages de notes à l'encre, dimanche 25 mars 1821-
mardi 28 mars MS Saussure 192

Janvier – juin 1823 : Voyage en Italie jusqu'au Vésuve
Journal de voyage en deux cahiers, départ de Chambésy (GE)
30 janvier 1823, trajet par le Mont-Cenis, Turin, Gênes
(6-15 février), Carrare, Lucques, Pise, Florence, Arezzo, Terni,
Rome (10 mars-8 avril, avec excursion à Tivoli), Naples
(8 avril-15 mai, avec plusieurs excursions au Vésuve et sur
les autres sites volcaniques), Caserte, Rome, Volterra (25-29 mai,
avec excursion au Monte Cerboli), Bologne (3 juin), retour par
le lac de Côme (13 juin 1823) et le Simplon (15 juin), arrivée
à Chambésy (GE) 17 juin MSS Saussure 192-193

Mars-mai 1825 : Séjour à Paris
Journal intitulé Voyage à Paris en 1825, départ de Genève dimanche 27 mars, séjour à Paris 31 mars - vendredi 20 mai, retour à Chambésy (GE) mardi 24 mai.
Liste (tête-bêche) de dépenses à Paris, 31 mars-19 mai
MS Saussure 194

Avril 1826 : Voyage à Rive de Gier
Journal intitulé Voyage à Lyon et à Rivedegier, départ de Genève 20 avril 1826, couchées à Bellegarde, Pont d'Ain, Lyon, Rive de Gier (24-27 avril), Lyon, Meximieux, Nantua, retour à Chambésy (GE) lundi 30 avril
MS Saussure 194

Octobre 1826 : Course à Monthey
Journal intitulé Voyage à la verrerie de Monthey en Vallais, départ de Genève en bateau jeudi 26 octobre 1826, retour à Genève dimanche 29 MS Saussure 194

Juin 1828 : Course à Bonnevaux (Isère)
Journal intitulé Voyage à la verrerie de Bonnevaux par la Cote St André, départ de Chambésy (GE) lundi 2 juin 1828, couchées à Frangy, Chambéry, Virieu, Bonnevaux, Vienne, Meximieux, La Voulte, retour à Chambésy (GE) lundi 9 juin
MS Saussure 194

Mai 1833 : Séjour à Paris
Notes et adresses parisiennes, mercredi 8 mai (dans un agenda avec calendrier de 1833) MS Saussure 158

Le Tout-Paris scientifique de 1800 vu par Nicolas-Théodore de Saussure

Il n'est que de parcourir la liste de ses carnets et journaux de voyage pour comprendre que, dans la vie de Nicolas-Théodore de Saussure, son séjour parisien du printemps 1800 a dû faire charnière et prendre

valeur initiatique. La petite République de Genève s'était « réunie » à la grande République française en avril 1798, Horace-Bénédict de Saussure était décédé en janvier 1799. À tous égards, un siècle et un monde nouveaux s'ouvraient pour le jeune savant de 33 ans, désormais adulte. Durant trois mois, le voici qui se plonge dans le Tout-Paris scientifique, multipliant les contacts, les visites, les enquêtes. Assurément, il ne se prive pas de fréquenter les célébrités du moment, Germaine de Staël et Benjamin Constant bien sûr, mais aussi les Montmorency (Adrien et Mathieu), quelques écrivains fameux (Marie-Joseph Chénier, Jean-François de La Harpe, Millin, Morellet), les dames à la mode (Mmes de Condorcet et Lavoisier, Mme de Flahaut, Mmes de La Briche et de Montesson, Mme Tallien), quelques politiciens (Garat, de Gérando, Lameth, Lezay-Marnezia) et jusqu'à «Buonaparte».

Mais encore une fois, c'est le Paris des savants, des techniciens, des collectionneurs qui intéresse avant tout Saussure, comme le montrent les index suivants des personnalités citées dans son journal (MS Saussure 160) :

Savants
Antoine BAUME (1728-1804)
Claude-Louis BERTHOLLET (1748-1822)
Abraham-Louis BREGUET (1747-1823)
André-Jean-Marie BROCHANT (1772-1840)
Alexander BRONGNIART (1770-1847)
Jean-Antoine CHAPTAL (1756-1832)
Jacques-Alexandre-César CHARLES (1746-1823)
Louis CORDIER (1777-1861)
Georges CUVIER (1769-1832)
Déodat Gratet de DOLOMIEU (1750-1801)
Antoine-François de FOURCROY (1755-1809)
François-Pierre-Nicolas GILLET DE LAUMONT (1747-1834)
Louis-Bernard GUYTON DE MORVEAU (1737-1816)
René-Just HAÜY (1743-1822)
Bernard-Germain-Etienne de LACEPEDE (1756-1825)
Pierre-Simon de LAPLACE (1749-1827)
Claude-Hugues LELIEVRE (1752-1835)
Antoine-Augustin PARMENTIER (1737-1813)
Gaspard-Clair-François-Marie Riche de PRONY (1755-1839)

Baltazar-Georges SAGE (1740-1824)
Henri-Alexandre TESSIER (1741-1837)
Nicolas-Louis VAUQUELIN (1763-1829)
Etienne-Pierre VENTENAT (1757-1808)

Détenteurs de cabinets de curiosités scientifiques
BESSON
DE DRAY (beau-frère de Dolomieu)
FOUGEROUX DE LAUNOY
LA METHERIE, Jean-Claude de
MILLER
PATRIN, Eugène-Louis-Melchior
TONNELIER, J. (Ecole des Mines)

Amateurs de jardins
CELLI
LEMONNIER
MOUSSEAU
WILLIAMS (à Sèvres)

Fabricants de matériel technique et marchands de pièces de collection
ACLOQUE (fayences)
J.B. BETALLY (aéromètres, baromètres)
CHARAS
CORMICHON
DEGOURNEY
DUMOTIER («Dumoutier»)
FERRAT (gonéomètres)
GAILLARD
JEANNETTY (creusets)
LAMBERT
LAUNOIS (minéraux)
LECONTE
MASBOU
PAURIER [ou SAUTRIER?] (pendules astronomiques)
PELLETIER (phosphore)
POULAIN (balance hydrostatique)
TILLARD
TOURMY
VILLEMORIN & ANDRIEUX

Les auteurs figurant dans les recueils et notes de lectures

Nicolas-Théodore de Saussure semble avoir beaucoup lu. Pendant une quarantaine d'années, il a pris des notes en lisant et fait ce que l'on appelait à l'époque des extraits. Ses lectures mériteraient sans doute un examen attentif. Voici, en avant-goût, la liste des principaux auteurs cités dans les divers manuscrits de Saussure mentionnés plus haut :

Arago
Becquerel - Bergmann - Berzelius - Boucher - Boussingaut
Chappe
Dalton - Demachy - Dumas - Du Pasquier (de Lyon) - Duportal - Dusourd
Edwards - Erdmann
Frommherz
Geofroy - Goeppert, H.R.
Haller - Hermann - Herschell - Heinrichs - Higgins - Hunefeld
Kindler, B. - Kirchoff - Kirwann
Lampadius - Liebig (le plus souvent cité)
Mac Culloch, J. - Mustel
Peligot - Poussier
Rees, G.O. - Rivière (de Montpellier) - Rousselon
Schubler - Schweizer – Siret - Sprengel - Sucquet
Tauffier - Thomson
Vauquelin - Westramb

Bibliographie secondaire de Nicolas-Théodore de Saussure

Biographie universelle ancienne et moderne, 1847 — Supplément. Paris, Bureau de la biographie universelle et chez Beck, LXXXI, 176-179. – Nouvelle édition : *Biographie universelle (Michaud) ancienne et moderne*. Pais, C. Desplaces / Leipzig, F.A. Brockhaus, [s.d.], XXXVIII, 77-79.

Borgeaud C., 1909 —
Histoire de l'Université de Genève,
[II] L'Académie de Calvin dans
l'Université de Napoléon 1798-1814.
Genève, Georg & C°: passim,
portrait h.-t. face à 176.

Briquet J., 1940 —
Biographies des botanistes à Genève
de 1500 à 1931,: F. Cavillier (réd.),
Genève, Albert Kundig,
*Bulletin de la Société botanique
suisse*, vol. 50a, 425-428.

Candolle A. de, 1846-1848 —
Notices sur les membres ordinaires
de la Société de Physique et
d'Histoire naturelle de Genève,
décédés de 1843 à 1847, *Mémoires
de la Société de Physique et d'Histoire
naturelle de Genève,* XI, viii-xii.

Cannon, G., 1961-1962 —
One of the great men of agriculture,
Théodore de Saussure, 1767-1845,
The Farm Quarterly, 16/4, 90,
122-126 (portrait).

Delarive, A., 1845 —
[Nécrologie de Théodore de
Saussure], *Procès-verbaux des
séances annuelles de la Société
pour l'avancement des arts,* V, 30-39.

Haag, E. et E., 1859 —
La France protestante. Paris,
Joël Cherbuliez, IX, 191-192.

Hoefer D., 1864 —
Nouvelle biographie générale.
Paris, Firmin Didot frères,
XLIII, 374-375.

Macaire I., 1845 —
*Notice sur la vie et les écrits de
Théodore de Saussure*, Genève,
F. Ramboz, 1845, 40 p. (tiré de la
Bibliothèque universelle de Genève,
nelle série, LVII, 102-139.

Montet A. de, 1878 —
Dictionnaire biographique
des Genevois et des Vaudois,
Lausanne, G. Bridel, II, 453-455.

Pilet P.E., 1975 —
Dictionary of Science Biography.
C. C. Gillispie (ed.), New York,
C. Scribner's Sons, XII, 123-124.

Poggendorff J. C., 1863 —
*Biographisch-literarisches
Handwörterbuch zur Geschichte
der exacten Wissenschaften,* Leipzig,
J. A. Barth, II, 756-758.

Proust J., 1992 —
Une 'victime' de Voltaire en exil
à Montpellier à la fin du XVIIIe siècle :
Judith de Saussure.
*Studies on Voltaire and
the eighteenth century*, 196, 17-32

Quérard J.-M., 1836 —
La France littéraire. Paris, F. Didot
frères, VIII, 477. [Les matériaux de
cette notice ont été fournis à Quérard
par Nicolas-Théodore de Saussure
lui-même qui en a gardé copie :
Genève, BPU,
MS Saussure 189, p. 74-78].

Reverdin F., 1916 —
Notices biographiques
sur les chimistes ayant pris part
à la fondation de la Société
Helvétique des Sciences naturelles.
Genève, Société générale
d'imprimerie, 8-11,
*Actes de la Société Helvétique
des Sciences naturelles*,
97e session, 1915, II, 284-287.

Stelling-Michaud S., 1976 —
*Le Livre du Recteur de l'Académie
de Genève (1559-1878).
Notices biographiques des étudiants*.
Genève, Droz, V, 481.

Yung E., 1914 —
Aperçu historique sur l'activité des
savants genevois au dix-neuvième
siècle, 1814-1914, Genève suisse,
le Livre du Centenaire, Genève,
A. Jullien, 121-122 (portrait).

Zumkeller, D., 2001 —
Un père agronome : Nicolas de
Saussure (1709-1791),
in : R. Sigrist (éd.) *H.-B. de Saussure
(1740-1799), un regard sur la terre*,
avec le concours de J.-D. Candaux,
Genève, Georg, 395-408.

La botanique au service de l'agriculture

L'exemple des savants genevois

Patrick Bungener

« La botanique et l'agriculture
se prêtent donc un secours mutuel :
l'une est le principe de l'autre ;
celle-ci travaille pour rendre celle-là utile. »

Baron de Calonne, *La vie agricole sous l'Ancien Régime*

Introduction

Certains historiens, tels Denis (1993) et Williams (2001), s'accordent à dire que les botanistes français du 18e siècle ne sont intéressés que de manière très limitée aux applications utilitaires pouvant résulter de leurs études, en particulier vis-à-vis de la science agricole, et n'ont réalisé leurs travaux que dans le seul but de comprendre le vivant, la nature ou la création. Dans cette même perspective, Morton (1981) avance que les besoins relatifs à la compréhension de la physiologie des plantes réclamés par la recherche agricole n'ont été pris en compte sérieusement par les botanistes qu'à partir de la moitié du 19e siècle. Pourtant, au regard des sources historiques, plusieurs naturalistes du siècle des Lumières clament leur prise de conscience de l'importance des études botaniques pour le progrès agricole, et font le panégyrique de celles-ci en soulignant

leur nécessité pour asseoir les fondements scientifiques de l'agriculture[1]. On peut citer, comme exemple de savants convaincus, l'abbé Rozier[2], Duhamel du Monceau[3] ou encore Dumont de Courset[4], naturalistes à la fois « physiciens agriculteurs »[5] et « agriculteurs botanistes »[6]. Leurs louanges sont partagées par les naturalistes de Genève impliqués à plus ou moins grande échelle dans l'étude du monde végétal. Charles Bonnet[7], Jean Senebier[8], Horace-Bénédict de Saussure[9] en sont les meilleurs représentants. Bourde (1967) et Dagognet (1973) ont d'ailleurs montré comment la Suisse a joué un rôle de premier plan dans le mouvement agronomique en rassemblant et favorisant les recherches agricoles au travers de ses dynasties de botanistes de Saussure, de Candolle et Lullin.

---

[1] Le souci de l'utilité pratique des connaissances scientifiques est une caractéristique de la philosophie des Lumières. Témoin l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert, qui prend en considération « toutes les recherches de pure curiosité » parce qu'elles peuvent « un jour nous être utiles ».

[2] Jean-Baptiste François Rozier (1734-1793), botaniste français, agronome et ecclésiastique.

[3] Henri-Louis Duhamel du Monceau (1700-1782), botaniste français, agronome, chimiste et inspecteur général de la marine (cf. Bourde, 1967 ; Hartmann, 2002).

[4] Georges Louis Marie Dumont de Courset (1746-1824), botaniste français et agronome, surnommé le « nouveau Théophraste ». Son ouvrage *Le Botaniste cultivateur* donne les descriptions et détails de culture de plusieurs espèces indigènes et exotiques à l'Europe et connut un grand succès en France comme à l'étranger (cf. Williams, 2001 : 89-90).

[5] Au sens de Denis (2001). On ne peut effectivement parler d'« agronome » et d'« agronomie » qu'à partir du milieu du 19e siècle, d'où l'emploi de ce terme servant à désigner tout savant cherchant à améliorer l'agriculture par le biais de la science au siècle des Lumières.

[6] Expression utlisée par Auguste Saint-Hilaire (1779-1853). Le terme de « botaniste cultivateur » est aussi employé pour désigner ces naturalistes désireux d'étudier à la fois les caractères des végétaux et les moyens de les cultiver.

[7] Charles Bonnet (1720-1793), naturaliste et philosophe genevois (cf. Buscaglia *et al.*, 1994).

[8] Jean Senebier (1742-1809), pasteur, bibliothécaire et naturaliste genevois (cf. Kim, 1995).

[9] Horace-Bénédict de Saussure (1740-1799), physicien, géologue et naturaliste genevois (cf. Sigrist et Candaux, 2001).

Au travers de quelques écrits de naturalistes français du 18e siècle, la présente étude cherche à cerner les rapports existant entre la botanique et l'agriculture quant aux considérations relatives à la culture et à la multiplication des plantes. Dans un second temps, elle examine la portée des écrits de Duhamel du Monceau et leur influence sur le développement de la botanique genevoise dans son rapport avec le progrès agricole.

Agriculture et botanique : mariage de raison ou liaison contre nature ?

Champ sémantique de la botanique au 18e siècle

Quels sont la définition et le champ d'étude de la botanique en cette seconde moitié du siècle des Lumières ? Sous ce mot, le *Dictionnaire raisonné universel d'histoire naturelle* et l'*Encyclopédie* précisent que ce terme a pour objet « la connaissance du règne végétal en entier » (Daubenton, 1751 ; Valmont de Bomare, 1791). La botanique comprend donc ainsi non seulement la science visant à la description, au classement et à l'identification d'espèces végétales, mais aussi la partie relative à l'anatomie et à la physiologie végétale et dénommée alors « physique végétale ». Quelques botanistes cependant, tel Lamarck[10] avec sa *Flore française* ou La Tourrette au travers de ses *Démonstrations élémentaires de botanique*, distinguent encore dans les années 1770-1780 l'activité propre au « physicien naturaliste » de celle du « botaniste ». La première est relative à l'examen de la structure interne, de la fonction

[10] Jean-Baptiste de Monet, chevalier de Lamarck (1744-1829), botaniste et zoologue français (cf. Dayrat, 2003 : 82-100).

des organes de la plante et de tout ce qui se rapporte directement ou indirectement au développement végétal ; la seconde s'attache à fournir les moyens pour identifier les différentes espèces de plantes. Mais cette distinction s'estompera bien vite sous la plume des naturalistes avec le triomphe de la « méthode naturelle » consacrant l'importance de l'anatomie végétale et la fonction des organes dans la classification[11]. De Candolle (1828)[12] relevait lui-même déjà en son temps combien le développement de la « méthode naturelle » dans la seconde moitié du 19e siècle avait permis d'« allier la botanique proprement dite avec l'anatomie et la physiologie », pour ne former finalement, de deux sciences s'étant peu à peu « aidées et éclairées mutuellement », plus qu'une seule à partir des travaux de Desfontaines[13]. Dans leurs éloges de celui-ci, Mirbel (1809)[14] et Deleuze (1823)[15] feront d'ailleurs remarquer combien ses cours parisiens professés au Jardin des Plantes dès 1786 et ses écrits dans le domaine de la « physique végétale » ont été importants pour l'essor de la physiologie végétale. Ses travaux auront ainsi majoritairement contribué à faire de cette discipline non plus une « partie accessoire » de la botanique, mais véritablement sa « base fondamentale », participant à son renouveau et stimulant son application à des champs d'étude divers tels que l'agriculture.

Aussi n'est-il pas étonnant de voir Philibert (1799 a)[16] considérer le botaniste non seulement comme le « naturaliste des plantes », attaché

[11] Au regard des sources historiques, nous ne sommes pas convaincus que la systématique, l'anatomie et la physiologie végétale soient restées si tardivement séparées en champs d'étude indépendants jusqu'au milieu du 19e siècle, comme le prétendent Daudin (1983 : 53) et Morton (1981 : 419).

[12] Augustin-Pyramus de Candolle (1778-1841), botaniste et agronome genevois (cf. Dayrat, 2003 : 260-285).

[13] René-Louiche Desfontaines (1750-1833), botaniste français (cf. Dayrat, 2003 : 150-156). Sa découverte de 1796, montrant que l'organisation interne de la plante est le reflet de sa forme extérieure, allait rapidement devenir un argument de poids pour les adeptes de la « méthode naturelle » dans la classification végétale.

[14] Charles François Brisseau de Mirbel (1776-1854), botaniste français, pionnier de l'anatomie végétale microscopique.

[15] Joseph Philippe François Deleuze (1753-1835), écrivain français, aide-naturaliste de Desfontaines jusqu'en 1811.

à la description des espèces, mais aussi comme « l'anatomiste » et « le physiologiste des plantes ». Des propos corroborés par ses contemporains, tel Ventenat[17], Jaume Saint Hilaire[18], ou encore Du Petit-Thouars (1809)[19] qui se déclare dès 1788 « convaincu de bonne heure que la physiologie végétale ne devait pas être séparée de la botanique », car constituant « essentiellement [sa] base » même.

En cette fin du 18e siècle, l'unanimité semble donc exister parmi les naturalistes français quant au fait que la botanique, dans sa définition au sens large, ne doit pas simplement s'occuper de nommer et d'identifier les plantes, mais doit inclure aussi des données physiologiques et anatomiques[20]. L'incorporation à celle-ci des champs de recherche touchant à l'agriculture ou à la botanique appliquée suscite cependant débat. En raison de l'extraordinaire développement, entre 1750 et 1815 en France, d'une « botanophilie » passionnée qui entraîne l'augmentation du savoir naturaliste et l'apparition de nouveaux champs de recherche (Williams, 2001), plusieurs naturalistes posent la question des limites sémantiques du mot « botanique ». Richard (1798)[21] souligne ainsi combien la multiciplicité des tâches auxquelles le botaniste peut être confronté sont cause de « la grande

[16] J.-C. Philibert, pseudonyme pour Legendre, qui, ancien conseiller au Parlement de Paris, aurait dû quitter la magistrature suite à des « fautes graves » pour s'occuper de botanique entre 1797 et 1805 (cf. Quérard, 1870 : 108).

[17] Etienne Pierre Ventenat (1757-1808), aumônier, bibliothécaire et botaniste. Ses *Principes de botanique* de 1794 sont ainsi divisés en deux parties, l'une traitant de « physique végétale » et l'autre de « botanique » au sens strict, soit relative aux « rapports frappants qui unissent entre eux les végétaux ».

[18] Jean Henri Jaume Saint-Hilaire (1772-1845), botaniste français. « C'est aux botanistes que les circonstances favorisent » écrit-il ainsi « à entreprendre ce travail [d'anatomie végétale] » (Jaume Saint-Hilaire, 1805 : XXI).

[19] Louis-Marie Aubert Aubert Du Petit-Thouars (1758-1831), marin et botaniste.

[20] Stevens (1994 : 112-113) nuance notre propos avançant qu'un clivage existait parmi les botanistes quant à l'importance à accorder aux études anatomiques internes.

[21] Louis Claude Marie Richard (1754-1821), botaniste et horticulteur français (cf. Dayrat, 2003 : 171-176).

difficulté que l'on éprouve toutes les fois que l'on veut tirer une ligne entre ce que l'on doit ou ce que l'on ne doit pas appeler Botanique », une question « qu'on a presque toujours éludé[e] sans y répondre ». Philibert (1799a) constate que la signification de ce mot s'est élargie au cours des siècles avec le développement de la science. « En sorte qu'aujourd'hui même, conclut-il, lorsqu'on entend parler d'un ouvrage de botanique dont le titre est général, on est toujours obligé de demander s'il traite de l'usage des plantes, ou seulement de leur classification méthodique et de leur synonymie ; s'il offre des détails de physique générale, et s'il dit quelque chose de la culture ». Gérardin de Mirecourt (1810)[22] observe lui aussi que si beaucoup de monde parle de botanique, devenue en France « l'objet du goût dominant », il n'est pas commun de « rencontrer des personnes qui aient sur cette science des idées assez nettes pour en connaître parfaitement la marche ». Villars (1800-1801)[23] enfin souligne combien l'agriculture et autres disciplines connexes aux sciences naturelles, « en s'associant la botanique », ont stimulé les botanistes dans leur travail. « Mais en devenant plus riche et plus intéressante, sous tous les rapports », ajoute-t-il, « on ne peut dissimuler que la botanique, comme les autres sciences, perd souvent en profondeur ce qu'elle gagne en superficie », invitant ses contemporains à se recentrer sur « l'inventaire [des] collections et des connaissances acquises » par ses prédécesseurs Tournefort, Linné et Buffon.

Botanique et progrès agricole

Le débat sur la définition à donner au mot « botanique » porte en particulier sur son intégration sémantique des considérations

[22] Sébastien Gérardin de Mirecourt (1751-1816), naturaliste français. Il fut à l'origine d'un jardin botanique ainsi que d'un cabinet d'histoire naturelle dans la ville d'Épinal.

[23] Domique Villars (1745-1814), botaniste et médecin français (cf. Dayrat, 2003 : 110-121).

propres à la science agricole, relevant par exemple de la connaissance de la culture et de la multiplication des espèces. Si Tournefort[24], dans ses *Eléments de botanique*, admettait au 17e siècle l'agriculture et le jardinage comme des parties de la botanique[25], Lamarck (1785), un siècle plus tard dans son *Encyclopédie méthodique*[26], a une autre opinion. S'il admet que « la connaissance de la culture des plantes et des moyens de les multiplier et les conserver » fait effectivement partie de la botanique, c'est uniquement, précise-t-il, quand celle-ci est « considérée du côté de l'observation », car ce savoir permet « de connaître les plantes aussi complètement qu'il est possible ». L'intégration de ces champs d'étude à la botanique ne doit pas se justifier par leurs retombées utilitaires permettant de « tirer des végétaux le meilleur parti possible relativement à notre utilité ; tel que celui d'améliorer […] différents fruits qui font alors les délices de nos tables ; celui de cultiver en grand […] les plantes qui fournissent nos principaux aliments, la matière de nos vêtements, etc. ». Ces différentes études, conclut-il, « font partie de l'agriculture, du jardinage, de l'économie rurale, etc. et quoiqu'éclairés à tous égards par la botanique, ils en sont, selon nous, tout-à-fait distincts, en ce que leur objet direct n'est point, comme le sien [à la botanique], la connaissance parfaite des végétaux ». Le propos de Lamarck a le mérite d'être clair, distinguant bien par la question de l'utilité ce qui est propre à l'agriculture et à la botanique. Cette position est partagée par d'autres botanistes. Ainsi Dutour (1802)[27] approuve l'opinion du naturaliste parisien. Et

[24] Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708), botaniste français (cf. Dayrat, 2003 : 39-40).

[25] À noter que le *Dictionnaire botanique et pharmaceutique* de Nicolas Alexandre (1654-1728) du début du XVIIIe siècle considérait aussi la botanique comme une branche dépendant de l'agriculture.

[26] Les éditeurs de l'*Encyclopédie méthodique* (1782-1832), parue en une série de dictionnaires spécialisés sur près de 54 thèmes, souhaitaient pallier la faiblesse de l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert, qui, par son ordre alphabétique découpant les savoirs, empêchait le lecteur de trouver une information complète et pertinente.

[27] Peu d'informations subsistent sur Marc Dutour [ou Du Tour ?] propriétaire-cultivateur à Saint Domingue qui semble être mort depuis un certain temps à la publication de son article.

même si, constate-t-il, « dans la culture des végétaux, les connaissances et les soins du botaniste doivent être à peu près les mêmes que ceux des jardiniers », leurs objectifs restent toutefois bien différents, car « le premier cultive pour observer, et le second pour avoir ». Philibert (1799b) annonce, lui, qu'« on ne doit pas s'attendre à trouver dans des éléments de botanique un traité raisonné sur la culture », et réclame « les principes généraux » de cette science aux seuls « cultivateurs célèbres » que sont « [les] Miller »[28] et « [les] Thoüin »[29]. « C'est à eux, écrit-il, qu'il appartient de faire connaître les phénomènes de l'influence d'un nouveau climat et d'une culture toujours très différente des préparations de la nature ». Gilibert (1798)[30] estime quant à lui, linnéen, que « l'étude de la botanique peut et doit exister sans ses rapports avec les sciences collatérales. […] On peut être profond botaniste sans être médecin ni apothicaire, ni même agriculteur ».

À l'inverse de cette tendance, plusieurs savants soutiennent dans leurs définitions de la botanique la nécessité d'inclure à cette science des informations relatives à la culture des plantes et à la production végétale pour des fins économiques et utilitaires. Dumont de Courset (1802) déplore ainsi que l'*Encyclopédie méthodique* ait séparé dans des volumes différents la botanique descriptive de la culture des plantes, et de celle des arbres et arbrisseaux[31]. Reynier (1791)[32] regrette, dans la partie « Agriculture » de l'*Encyclopédie méthodique*, que ce terme ne relève « actuellement que [de] la connaissance pure et simple des formes extérieures des végétaux », et qu'il n'ait pu trouver dans « les mille et un ouvrages qui traitent de plantes exotiques, un seul qui ait décrit leurs usages économiques

[28] Philip Miller (1691-1771), jardinier et botaniste anglais.

[29] André Thoüin (1747-1824), horticulteur et botaniste français. Ancien « jardinier en chef » du roi, il sera à la tête de la chaire de culture à la création du Muséum d'histoire naturelle de Paris en 1793 (Gayon, 1997).

[30] Jean Emmanuel Gilibert (1741-1814), botaniste français.

[31] En effet, l'*Encyclopédie méthodique*, par ses divisions méthodiques des matières, avait séparé les parties « botanique », « agriculture » et « forêts et bois ; arbres et arbustes ».

[32] Louis Reynier (1762-1824), botaniste suisse (cf. Dayrat, 2003 : 227-229).

et leur culture dans leur pays natal ». « On peut être le premier botaniste de son siècle, ajoute-t-il, sans avoir les premières notions de la physiologie végétale, des usages des plantes et de leur culture. Il serait néanmoins à désirer que ces études, qui sont infiniment plus nécessaires que la principale, lui fussent réunies. La connaissance isolée de la conformation d'un individu, ne peut rien ajouter au bonheur de la société ». Daubenton (1751)[33], dans l'*Encyclopédie* de Diderot, blâme aussi « la plupart de ceux qui se sont occupés de cette science depuis le renouvellement des lettres [car ils] se sont appliqués par préférence à la nomenclature ». Et d'ajouter que ceux-ci auraient pu en faire à la place un « objet de commerce » en s'appliquant à la culture des plantes pour « multiplier le nombre des plantes utiles, et par conséquent d'accroître la source de nos biens, et de la rendre intarissable par nos soins ». Cette position est partagée également par Duhamel du Monceau (1758) et Rozier (1782).

On constate au travers de ces quelques exemples qu'il semble exister ainsi deux grandes tendances opposées. La première mouvance, plus académique, moins pragmatique, défend l'idée d'une science botanique pure dénuée de considérations utilitaires et visant la connaissance pour elle même. La seconde est soucieuse de voir se développer une science appliquée de botanique incluant dans son giron des réflexions ayant trait à l'amélioration de la culture des espèces, dans le but de favoriser le progrès agricole en vue du bien-être de la société.

Ce débat entre science pure et appliquée ressurgira d'ailleurs à partir de 1850 autour de la suppression de la chaire de culture du Muséum national d'histoire naturelle de Paris. Plusieurs textes débattront ainsi du rôle et de la finalité de cette institution, si elle doit se cantonner à faire et enseigner de la science théorique exclusivement, ou être astreinte à servir l'agriculture au travers de pratiques et d'un enseignement agricoles et horticoles. La chaire de culture néanmoins subsistera et son rôle d'ailleurs s'amplifiera dès 1880 (Gayon, 1997).

[33] Louis-Jean-Marie Daubenton (1716-1800), naturaliste français.

Bourde (1967) a montré, au travers de nombreux exemples, combien l'histoire de la botanique et celle de l'agriculture se confondent dans la seconde moitié du 18e siècle au travers de l'application des connaissances acquises sur la classification, l'accroissement de la flore utile et la physiologie végétale pour le développement agricole par des savants soucieux du bien-être de la société. Le savant de Pithiviers, Duhamel du Monceau, apparaît être dans ce domaine une figure de proue. Sa *Physique des Arbres*, traité de botanique théorique dénué de considérations pratiques, met en avant ainsi l'« avantage » que l'on peut retirer des recherches menées par les botanistes pour parvenir à cultiver plus et mieux et enrichir l'agriculture par la naturalisation de plantes étrangères (Duhamel du Monceau, 1758). Cet ouvrage a posé, selon Bourde (1967), les jalons de la science agronomique du 19e siècle, en visant à convaincre que l'amélioration de la croissance des espèces nourricières ne peut provenir que de l'acquisition des connaissances des botanistes relatives à la morphologie et l'anatomie végétale, et à la compréhension du rôle fonctionnel des différentes parties de la plante.

Développement d'une botanique appliquée à l'agriculture au 18e siècle

À Genève, au siècle des Lumières, c'est le développement d'une recherche botanique appliquée et « utile » au progrès agricole qui prendra nettement le pas. À cet égard, la question de l'« utilité » des recherches menées sur le règne végétal est importante, parce qu'elle constitue une des bases de la filiation intellectuelle existant entre Duhamel du Monceau et les naturalistes genevois impliqués de manière plus ou moins importante dans les études en botanique à cette époque[34].

[34] Dès la fin du siècle des Lumières et jusqu'en 1850, Genève deviendra un centre international de botanique (cf. Sigrist, 2004 : 112-115).

Charles Bonnet, le solitaire de Genthod

Ainsi est-ce sans doute avec Charles Bonnet, chef de file des savants genevois et d'une influence prépondérante sur la pensée et les travaux de ses successeurs de Saussure et Senebier, que cette filiation est la mieux représentée. Dans une de ses lettres à Haller, il se reconnaît ainsi admirateur du savant de Pithiviers et de ses écrits : « Ce que j'en ai lu m'a paru clair, méthodique et puisé dans l'expérience. […] C'est assurément un excellent citoyen, dont tous les ouvrages portent l'empreinte du bien public » (Sonntag, 1983).

Si ses quelques études en botanique relèvent de la « physique végétale » (Naef, 1993), leurs principales préoccupations sont relatives à des questions de nutrition foliaire, de circulation de la sève, de phytodynamisme et de colorations foliaires sous l'action de la lumière. L'historiographie contemporaine (Revilliod, 1942 ; Naef, 1993) a trop justifié l'intérêt de Bonnet pour ces travaux comme la conséquence de ses troubles oculaires ressentis dès 1744 et son besoin d'affermir l'idée d'une analogie existant entre règnes animal et végétal[35]. Plusieurs observations et expériences dans ses *Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes* sont motivées aussi par leurs conséquences utilitaires pour la pratique agricole, comme en témoigne sa conclusion sur ses expériences menées sur le rôle des feuilles dans la nutrition végétale : « [Ces] expériences […] ne sont pas simplement curieuses ; elles peuvent encore devenir fort utiles à la pratique du jardinage et de l'agriculture » (Bonnet, 1754).

Dans un autre passage, discutant ses expériences relatives à l'étiolement et aux conséquences d'un manque de lumière sur la croissance des plantes, il constate qu'il suffirait seulement de priver les légumes de lumière pour obtenir d'eux un blanchiment nécessaire à l'attendrissement de leur chair et l'adoucissement de leur goût : « On enterre les plantes potagères que l'on veut faire blanchir. Ce procédé en opère souvent la corruption. Ne serait-il point mieux de

[35] La croyance en une continuité sérielle de la nature avait poussé Bonnet à élaborer son « Échelle des êtres » organisant l'ensemble du monde minéral et vivant en une gradation ininterrompue de l'organisme le plus complexe au plus simple.

les renfermer dans de longues caisses, qu'on ouvrirait de temps en temps pour renouveller l'air, et chasser les vapeurs nuisibles ? » (Bonnet, 1754).

Horace-Bénédict de Saussure, le héros de la conquête du Mont-Blanc

Mais c'est au travers des travaux botaniques d'Horace-Bénédict de Saussure (Bungener, 2001), neveu de Bonnet et père de Nicolas-Théodore, que l'on prend encore conscience de l'influence à Genève des idées fécondes de Duhamel prônant l'étude du monde végétal pour l'amélioration agricole. Dans une de ses lettres à Duhamel du Monceau, Bonnet témoigne de l'importance de ce dernier aux yeux de son neveu : « Il [H.-B. de Saussure] est un de vos meilleurs élèves dans la physique des plantes et il a un désir vif de connaître son maître et le mien et de mériter son estime »[36].

De Saussure a toujours clamé dans ses écrits sa conviction de l'utilité de ses travaux sur le règne végétal pour le progrès de l'agriculture et du bien-être humain. « Peut être conviendra-t-on, enfin, que l'étude de la Nature est utile » rapporte de Saussure (1772) en conclusion de son *Essai d'un moyen de prévenir les disettes de bled*, dans lequel il montre comment la culture de graines de blés originaires de pays chaud pourrait résoudre, par une floraison précoce, les problèmes de dépérissement de variétés locales plus sensibles aux variations climatiques saisonnières. Conscient des « conséquences infiniment intéressantes pour l'agriculture » (de Saussure, 1793) des considérations de son oncle sur l'importance des faces inférieures foliaires dans la transpiration végétale, de Saussure (1762) montre encore que ces affirmations ont une réalité structurale dans ses méticuleuses observations microscopiques des stomates foliaires.

C'est encore sous l'angle des observations phénologiques menées en perspective des améliorations agricoles et publiées dans le Journal de Genève entre 1787 et 1791 et la Bibliothèque britannique dès 1796 qu'il faut envisager l'influence de Duhamel du Monceau sur l'activité botanique des naturalistes genevois. Ces observations

[36] Lettre du 2 mars 1768 (BPUG, Ms Bo 72).

« botanico-météorologiques » font suite aux célèbres Observations botanico-météorologiques du savant de Pithiviers, publiées à partir de 1741 dans les Mémoires de l'académie royale des sciences, et qui livrent des tableaux relatant l'état complet du temps chaque jour de chaque mois en y ajoutant en parallèle l'état de la végétation et son avancement phénologique. Son but vise à établir les rapports entre température et humidité de l'air et production du sol, afin d'observer et prévoir les conséquences de « l'effet que telle ou telle circonstance dans les saisons peut produire sur les végétaux » et ainsi « de connaître plus positivement le rapport qu'il y a entre la température des saisons et les productions de la terre ». « [I]l est souvent très avantageux de prévoir, justifie ainsi Duhamel du Monceau (1741), ne fut-ce qu'à peu près, puisque quelquefois on sera à portée de prévenir une partie des accidents, et que dans d'autres cas on s'épargnera bien des inquiétudes »[37]. Dans le Journal de Genève apparaissent des chroniques régulières de « météorologie naturelle » de la main de de Saussure et de Senebier rendant compte aussi de l'état phénologique de la végétation et des premières apparitions d'animaux en relation avec des tables météorologiques. Senebier (1791) en soulignera toute l'importance au mot « feuillaison » de son *Encyclopédie méthodique* : « Il faudrait faire en divers endroits ce qu'on a fait à Genève, où, à la suite des observations météorologiques, on met chaque semaine, dans le journal qui se publie, le nom de quelques plantes usuelles, fleuries alors dans les huit jours qui s'écoulent entre sa publication ; les secours qu'on retirerait de cette météorologie nouvelle seraient bien plus efficaces pour l'agriculture, que ceux qu'on retire de l'observation seule de nos instruments ».

Jean Senebier et Nicolas-Théodore de Saussure

Mentionnons pour finir l'importance de Duhamel sur Senebier dans sa contribution à la physiologie végétale. Sa référence à la *Physique*

[37] L'intérêt pour le développement d'une météorologie pratique tirée du comportement des êtres vivants apparaît au travers de la multiplication d'articles sur le mot « pronostic » dans les dictionnaires et encyclopédies du 18e siècle.

des Arbres de Duhamel est manifeste dans la définition de la physiologie végétale que Senebier (1791) donne dans son *Encyclopédie méthodique* : « J'ai préféré ce mot, pour indiquer la science qui nous découvre l'organisation des plantes, et l'histoire de leur vie, à celui de Physique végétale, que M. Duhamel avait adopté, parce que le premier me parait avoir une acception plus particulière que le second ».

Comme le savant de Pithiviers, Senebier (1791) considère cette discipline comme faisant partie de la botanique et justifie de son intérêt par ce qu'elle peut amener au progrès agricole, insistant particulièrement sur le rôle de l'analyse chimique végétale pour comprendre la nutrition des plantes[38] : « Mais, qui doutera de l'importance de la physiologie végétale, pour perfectionner l'agriculture ? Quand connaitra-t-on la manière de cultiver les plantes avec profit, si ce n'est lorsqu'on saura le mieux leur rapport avec les éléments ? Et quand pénétrera-t-on mieux ces rapports, si ce n'est encore lorsqu'on aura approfondi l'organisation des végétaux, le jeu de leurs organes, l'influence des circonstances sur eux ? Le temps viendra où les opérations de l'agriculture ne seront plus prescrites par une routine aveugle, où par des tatonnements dangereux ; mais où l'on lira dans la plante elle-même, ses rapports avec la terre qui doit la nourrir, et les préparations qu'on doit lui donner ».

Avec un tel discours, Nicolas-Théodore de Saussure[39] et ses *Recherches chimiques sur la végétation* consacrées à la nutrition minérale ne sont pas loin (Robin et Blondel-Mégrelis, 2001). Cet écrit majeur ayant contribué à la naissance de la chimie agricole est ainsi entièrement motivé par ce qu'il peut apporter au « perfectionnement de l'agriculture » (de Saussure, 1804).

Dans son *Histoire de la botanique genevoise*, de Candolle (1830) ne se trompera d'ailleurs pas sur la nature des travaux sur les plantes de ses prédécesseurs, les qualifiant comme résultant de « l'alliance intime de la physique et de l'agriculture avec la physiologie végétale ».

[38] Kottler (1973) a montré l'importance des travaux de Senebier pour l'émergence, comme discipline autonome, de la physiologie végétale qui assimile la nouvelle chimie lavoisienne à la fin du 18e siècle.

[39] Nicolas Théodore de Saussure (1767-1845), botaniste suisse.

Conclusions

Si la botanique, considérée dans son sens large, ne cesse de prendre de l'ampleur et de se constituer en discipline autonome par rapport à la science médicale au cours du 18e siècle, elle continue cependant d'être reliée à la science agricole qu'elle stimule fortement. La reconnaissance de l'utilité pratique des études botaniques et les débats qui l'entourent seront de première importance dans l'émergence de la science agronomique au 19e siècle, comme l'ont bien relevé Bourde (1967) et Denis (2001). Genève, à cet égard, a joué incontestablement un rôle de premier plan dans ce développement au travers de sa cohorte de savants convaincus de bonne heure de l'importance de leurs travaux sur le monde végétal pour une agriculture améliorée. Certes, l'application des sciences et des techniques est née, on le sait, de l'esprit de la Renaissance, et l'utilité de la recherche scientifique est signalée dès les travaux de Bacon. Néanmoins, comme l'observe Bourde (1967 : 979), le climat intellectuel, moral et économique qui prévaut durant la seconde moitié du siècle des Lumières apparaît comme une période particulièrement stimulante pour un regain rhétorique de la reconnaissance de l'utilité du savoir scientifique dans les textes naturalistes. En botanique particulièrement, le terme d'« utilité » reviendra bien souvent en leitmotiv chez les savants pour justifier leurs études entreprises sur le monde végétal. Les écrits des naturalistes genevois sont là pour en témoigner.

Remerciements

L'auteur est reconnaissant envers l'historien des sciences René Sigrist pour son émulation intellectuelle. Il remercie également Mme Gabrielle Barriera et MM. Patrick Perret et Pascal Martin des Conservatoire et Jardin botaniques de Genève.

Bibliographie

Bonnet C., 1754 —
Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes. Gottinguen.

Bourde A. J., 1967 —
Agronomie et agronomes en France au XVIIIe siècle. Paris, Sevpen, coll. Les hommes et la terre, 1740 p.

Bungener P., 2001 —
Les rapports de Saussure avec la botanique, *in* : Sigrist R., Candaux J.-D. (éd.) : 33-49.

Buscaglia, M, Sigrist R., Trembley J., Wüest J. (éd.), 1994 —
Charles Bonnet, savant et philosophe (1720-1793). Symp., Genève, 1993. *Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève*, 47, 321 p.

Candolle A.-P. de, 1828 —
Phytologie ou Botanique.
In Bory de Saint Vincent, J. B. G. M. (éd.) : *Dictionnaire classique d'histoire naturelle*, Paris, t. XIII, 478-491.

Candolle A.-P. de, 1830 —
Histoire de la botanique genevoise. Genève.

Dagognet F., 1973 —
Des révolutions vertes.
Histoire et principes de l'agronomie. Paris, Hermann, coll. Savoir, 182 p.

Daubenton L. J. M., 1751 —
Botanique, *in* : Diderot D., d'Alembert J. Le Rond (éd.) : *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, Paris, t.II., 340-345.

Daudin H., 1983 —
De Linné à Lamarck. Méthodes de la classification et idée de série en botanique et en zoologie (1740-1790). Paris, éditions des archives contemporaines, 264 p.

Dayrat B., 2003 —
Les botanistes et la flore de France : trois siècles de découvertes, Paris, Museum national d'Histoire naturelle, coll. Archives, 690 p.

Deleuze J. P. F., 1823 —
Histoire et description du Museum Royal d'Histoire naturelle, Paris.

Denis G., 1993 —
La représentation de la maladie des plantes « ruraux », « botanistes » et « agronomes », *in* : Corvol A. (éd.), *La nature en révolution 1750-1800*, Paris, éd. L'Harmattan, coll. Alternatives rurales, 94-106.

Denis G., 2001 —
Du physicien agriculteur du dix-huitième à l'agronome des dix-neuvième et vingtième siècle : mise en place d'un champ de recherche et d'enseignement. Symp. Autour d'Olivier Serres, Le Pradel, 2000, *C.R. Acad. agric. de France*, 87 (4), 81-103.

Du Petit-Thouars L.-M. A. A., 1809 —
Essais sur la végétation, Paris.

Duhamel du Monceau H. L., 1741 —
Observations botanico-météorologiques pour l'année 1740.
Hist. Acad. Roy. Sci. Mém. Math. Phys., [année 1741], 149-171.

Duhamel du Monceau H. L., 1758 —
Physique des arbres, Paris, t. I.

Dumont de Courset G. L. M., 1802 —
Le botaniste cultivateur, Paris, t. I.

Dutour M., 1802 —
Botanique ou Phytologie.
In Déterville J.-F. (éd.) : *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle appliquée aux arts*, Paris, t. III, 334-401.

Gayon J., 1997 —
Le Museum national d'Histoire naturelle et l'amélioration des plantes au XIXe siècle, *in* : Blanckaert C., Cohen C., Corsi P., Fischer J.-L. (éd.) : *Le Museum au premier siècle de son histoire*, Paris, MNHN, coll. Archives, 375-402.

Gérardin de Mirecourt S., 1810 —
Essai de physiologie végétale, Paris, t. I.

Gilibert J. E., 1798 —
Histoire des plantes d'Europe, Lyon, t. I.

Hartmann C., 2002 —
Henry-Louis Duhamel du Monceau (1700-1782) et la botanique, *J. Bot. Soc. Bot. France,* 20, 55-63.

Jaume Saint-Hilaire J. H., 1805 —
Exposition des familles naturelles, Paris, t. I.

Kim K., 1995 —
Jean Senebier and the Genevan naturalists, PhD thesis, University of Oklahoma, 304 p.

Kottler D. B., 1973 —
Jean Senebier and the emergence of plant physiology, 1775-1802 : from natural history to chemical science, PhD thesis, John Hopkins University, 307 p.

Lamarck J. B. A. P. M. de, 1785 —
Encyclopédie méthodique. Botanique, Paris, t. I.

Mirbel C. F. B. de, 1809 —
Exposition de la théorie de l'organisation végétale, Paris.

Morton A. G., 1981 —
History of botanical science, London, Academic Press, 474 p.

Naef J., 1994 —
Charles Bonnet et les plantes, *in* : Buscaglia, M, Sigrist R., Trembley J., Wüest J. (éd.), 133-148.

Philibert J. C., 1799a —
Introduction à l'étude de la botanique, Paris, t. I.

Philibert J. C., 1799b —
Introduction à l'étude de la botanique, Paris, t. III.

Quérard J.-M., 1870 —
Les Supercheries littéraires dévoilées, Paris, Paul Daffis, 1290 p.

Revilliod P., 1942 —
Physiciens et naturalistes genevois, Genève, Kundig, 55 p.

Reynier L., 1791 —
Botanique, *in* : Tessier A.-H., Thoüin A. (éd.) : *Encyclopédie méthodique. Botanique*, Paris, t. II, 316.

Richard L. C. M., 1798 —
Dictionnaire élémentaire de botanique, Paris.

Robin P., Blondel-Mégrelis M., 2001 —
1800 et 1840, physiologie végétale et chimie agricole. 1. Saussure, une publication à ressusciter, Symp. Autour d'Olivier Serres, Le Pradel, 2000. *C.R. Acad. agric. France*, 87 (4), 31-59.

Rozier J.-B. F., 1782 —
Cours complet d'agriculture, Paris, t. II.

Saussure H.-B. de, 1762 —
Observations sur l'écorce des feuilles et les pétales, Genève.

Saussure H.-B. de, 1772 —
Essai d'un moyen de prévenir les disettes de bled, qui affligent si souvent la plus grande partie de l'Europe, Genève.

Saussure H.-B. de, 1793 —
Eloge historique de Charles Bonnet, Genève

Saussure N. T. de, 1804 —
Recherches chimiques sur la végétation, Paris.

Senebier J, 1791 — *Encyclopédie méthodique*. Physiologie végétale, Paris

Sigrist R., Candaux J.-D. (éd.), 2001 — *H.-B. de Saussure (1740-1799)*. Genève, Georg, coll. Bibliothèque d'histoire des sciences, 540 p.

Sigrist R., 2004 — *L'essor de la science moderne à Genève*. Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, coll. Le savoir suisse, 144 p.

Sonntag O. (ed.), 1983 — *The correspondence between Albrecht von Haller and Charles Bonnet*. Bern, Hans Huber, coll. Sudia Halleriana, 1338 p.

Stevens P. F., 2004 — *The development of biological systematics: Antoine-Laurent de Jussieu, nature, and the natural system*. New York, Columbia University Press, 616 p.

Valmont de Bomare J. C., 1791 — *Dictionnaire raisonné universel d'histoire naturelle*, Paris, t. II.

Villars D., 1800-1801 — *Mémoire sur les moyens d'accélérer les progrès de la botanique,* Paris.

Williams R. L., 2001 — *Botanophilia in eighteenth-century France*. The spirit of Enlightenment. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, coll. Archives internationales d'histoire des idées, 197 p.

Nobles de cour, nobles des champs

Culture et pratiques agronomiques des princes de Monaco, des Lumières au premier 19e siècle

Thomas Fouilleron

« Deux ou trois rues sur des rochers à pic, huit cents misérables qui meurent de faim, un château délabré, un bataillon de troupes françaises, quelques orangers, quelques oliviers, quelques mûriers épars sur quelques arpents de terre épars eux-mêmes sur des rochers, voilà à peu près Monaco » (Dupaty, 1788, 24-25). Les mûriers plantés au cours du 18e siècle à Monaco, sont encore assez nombreux et visibles en 1785 pour que, dans le désert qu'il décrit, Dupaty les remarque, et les élève au rang de troisième culture du rocher, après l'olivier et l'oranger. Considéré comme un vecteur possible du progrès agricole, vanté pour ses vertus rémunératrices, le mûrier est loué, au 18e siècle, par une abondante littérature agronomique (Bourde, 1967, II, 707, 710). Les princes de Monaco croient aux vertus de la sériciculture pour lancer durablement leurs États sur la voie de la prospérité et les doter d'une activité exportatrice qui complèterait les fruits des traditionnelles cultures méditerranéennes, toujours en proie aux aléas climatiques.

Mais l'intérêt agronomique des Grimaldi va au-delà de la simple imitation des impulsions données par la monarchie française, surtout après 1750, en faveur de la production du ver à soie (Bourde, 1967, II, 704-709 ; III, 1553-1556). Leur dilection particulière pour la culture de la terre et l'élevage participe d'un état d'esprit de la noblesse des Lumières, soucieuse de la mise en valeur de ses

domaines et de l'accroissement des moyens de subsistance des plus pauvres. Elle appartient au mouvement « agromaniaque », souvent dénoncé comme peu efficace (Morineau, 1971, 7-8), qui s'appuie sur l'anglomanie ambiante et sur les idées physiocratiques. S'ils sont des amateurs éclairés, qui adoptent volontiers des hobbies, les princes de Monaco s'appliquent aussi à s'assurer, dans leurs terres françaises de Normandie, le patronage du monde rural. Pour eux, maintenir, puis renouer après la Révolution, les liens entre château et paysannerie, passe par l'encouragement aux progrès de l'agriculture.

Mûriers, chevaux et cultures à l'anglaise

Le prince Antoine Ier (1661-1731) pense à introduire le mûrier à Monaco. Mais l'idée reçoit une réelle application dans le cadre de l'agromanie de la deuxième moitié du 18e siècle. L'exemple du Piémont, qui a « le même air, le même terroir », est évoqué dans un *Memoire sur l'avantage d'une Plantation de Muriers dans la Principauté de Monaco et sur l'utilité g^nalle^ du commerce de la Soye.* Il en résulterait « un revenu d'une nouvelle espèce qui s'étendroit sur le Pauvre comme sur le Riche ». La plantation doit cependant se développer « sans abus parce que l'intérest principal, que l'on ne doit jamais perdre de vüe, est l'interest public. Il consiste à conserver toûjours une Balance entre les différentes productions, affin que si l'une manque une autre serve de ressource, au lieu que l'on voit dans la Principauté que la faveur donnée aux Limons et l'augm^on^ de ce commerce ont fait abandonner l'objet des huiles à la plus part » (Archives du palais de Monaco [A.P.M.], D^1^ 122 ; Nicoli, 1767). L'autorité princière essaie d'enrayer ce déclin, en répétant, dans plusieurs édits, l'interdiction de couper les oliviers (A.P.M., D^1^ 122 ; Boulanger, 1986, 63 ; Labande, 1934, 271 ; Noat-Antoni, 1997, III, 55). La plantation de mûriers commence en 1732 avec une cinquantaine d'arbres du Piémont, mais c'est surtout entre 1753 et 1758 que la culture s'étend dans la principauté, à partir de plants venant du Comtat venaissin, puis du Languedoc. Aux quelque mille

cinq cents plants de 1753-1754, mille huit cent soixante-cinq viennent s'ajouter en 1757. Les arbres se répartissent dans toute la principauté, principalement dans le domaine du prince et, pour une cinquantaine de pieds, chez des particuliers. Pour les espèces à employer, des renseignements sont pris en Dauphiné et en Languedoc. Un souci répété, en 1754 et 1756, de protéger les plantations par des peines dissuasives témoigne peut-être d'une certaine réticence de la population monégasque face à cette culture spéculative (A.P.M., D* 9). Lors de son séjour à Monaco en 1758, le prince Honoré III (1720-1795) visite à plusieurs reprises les plantations. En 1762, les cocons occupent quarante journées de fileuses et trente-neuf journées de tourneuses (A.P.M., D[1] 122). En 1773, le prince consent à un négociant orléanais, le privilège exclusif d'établir notamment une manufacture de soie. Concédé pour vingt-quatre ans, il serait révoqué au bout de six ans si le fermier n'avait pas alors introduit l'élevage des vers à soie et fondé des filatures. Il l'est, en fait, quelques mois plus tard (Labande, 1934, 310-311). Comme dans nombre de provinces, les espoirs sont déçus (Bourde, 1967, III, 1555-1556). En 1775-1776, un voyageur remarque encore, aux environs de Menton, des « terres labourables richement plantées de mûriers » (Sulzer, 1781, 229). À l'époque révolutionnaire, il n'y a apparemment plus que six mûriers à Monaco (Noat-Antoni, 1997, III, 243), tandis que trois cent vingt-huit subsistent près de Menton, en l'an V, mais, en 1813, leur produit est nul et les voyageurs se plaignent de ce que les branches constituent un « danger constant pour les cavaliers » (Caserio, 1980, 56). En 1843, le prince Florestan Ier (1785-1856), reprend de façon sporadique, à Monaco, les campagnes de plantations menées par son grand-père, « afin de pouvoir, par le produit de ces arbres, donner par la suite une nouvelle industrie à ce pays » (A.P.M., ms. 153).

En 1768, la même année que La Rochefoucauld-Liancourt (Bourde, 1953, 184-185 ; Mantel, 1965, 154, 159), un an après le duc de Lauzun (Blomac, 1991, 30-31), un an avant Voyer d'Argenson (Blomac, 2004 a, 228-229), Honoré III découvre l'Angleterre. Certes, l'objet du voyage n'a, au départ, rien d'agronomique, car le roi d'Angleterre veut remercier le prince de Monaco d'avoir abrité dans son palais les derniers instants du duc d'York. Mais le séjour (A.P.M., C 385 bis ; Diana, 1988), de deux mois et deux jours, est rythmé par les déplacements à Newmarket, les courses de chevaux, la visite de haras et l'achat de spécimens anglais, une vingtaine au

total, pour quatre cent-deux guinées huit sols et trois deniers (A.P.M., H 53). Le périple ne peut que renforcer l'admiration du prince pour la supériorité de la nation anglaise, anglomanie largement partagée à l'époque dans la noblesse, en France en général et en Normandie en particulier (Grieder, 1985, 8-20 ; Sacquin-Moulin, 1977 ; Bourde, 1958, 228-233).

Honoré III a constitué un haras à Torigni, depuis quelques années, qui lui coûte entre cinq et dix-mille livres par an dans les années 1770 (A.P.M, J 208). C'est un tel objet de passion pour le prince qu'il est un sujet de dispute conjugale (Ségur, 1899, 207), mais aussi, pour sa belle-mère, en 1768, d'inquiétude financière (A.P.M., C 392). Le prince de Monaco adopte les bêtes, les hommes et les modes d'Albion : en 1763, dès la fin de la guerre de Sept ans, achat de chevaux ; en 1764, projet de faire venir un palefrenier anglais (A.P.M., C 394), réalisé l'année suivante ; queue coupée « à l'anglaise » en 1765 (A.P.M., C 386). L'introduction de chevaux anglais dans ses domaines, tout à fait contemporaine de l'entreprise de Voyer d'Argenson (Blomac, 2004 a, 223), est précoce (Musset, 1917, 216). C'est seulement en 1775 que le duc de Chartres, suivi en 1777 par les ducs de La Trémoille, de Fitz-James et de Coigny, commence à employer jockey et palefreniers anglais (Coquery, 1998, 118). Honoré III s'intéresse aussi aux chevaux arabes qu'il cherche à faire venir de Tunis et du Caire en 1777 (A.P.M., B 63). D'après un inventaire qui, selon l'usage anglais (Blomac, 1991, 76), fait état de la lignée de chaque cheval, le haras se compose de cent bêtes en 1777 : quatre étalons, un boute-en-train, vingt-six poulinières, trois vieux chevaux, soixante-cinq poulains et pouliches, surtout nés à partir de 1774, et une mule (A.P.M., J 208). En 1778, le marquis de Voyer d'Argenson lui fournit le plan de ses écuries (A.P.M., C 394). En 1779, lors de la vente du haras « tout anglais » du comte de Lauraguais, Honoré III rachète son bon étalon Lycurgus (Blomac, 2004 a, 261 ; Blomac, 1991, 77, 298). Il y a alors une véritable vogue aristocratique pour l'hippisme à l'anglaise (Grieder, 1985, 16), dans laquelle entrent passion de la gloire et du jeu, mais aussi nostalgie du mode de vie traditionnel et identitaire de la noblesse, qui garde mémoire de l'idéal chevaleresque. Honoré III succombe à la fièvre des courses et des paris avec ses pairs : le duc de Lauzun, le duc de Praslin (A.P.M., C 403 ; Blomac, 2004 b, 135-136) ; et gagne parfois (Lescure, 1866, 239). Ses chevaux, portant casaque rouge et

blanche (Blomac, 1991, 291), participent aux épreuves royales (Blomac, 1991, 77).

La mémoire locale loue la qualité de l'élevage princier : « Son goût dominant était celui des chevaux, et ses connaissances hippiques étaient réelles. Ses herbages et ses vastes et belles écuries contenaient au moins deux cents de ces nobles et superbes animaux, produit intelligent du croisement de la race anglaise et de la race normande. L'espèce s'en est perdue, au grand regret des amateurs qui l'ont connue et ont pu apprécier ses excellentes qualités » (Deschamps, 1855, 135) ; par contre, les experts de chevaux de race sont plus réservés. Pour Honoré III, la possession de chevaux, substitut au cabinet d'art constitué par son père, s'apparente, plus à l'origine, à une démarche de collectionneur ou de curieux qu'à celle d'un véritable connaisseur. Le marquis de Voyer d'Argenson, très critique sur les différentes réalisations françaises en matière de haras, écrit en 1781 : « on n'en tirera jamais, non plus que ceux de MM. De La Gettière, prince de Monaco et autres du même ordre que des productions équivoques, belles si l'on veut mais toujours insuffisantes pour reproduire sans corrompre. Les haras du roi […] sont eux-mêmes insuffisants, j'ose le dire pour s'approprier une vraie race pure et nationale » (Blomac, 2004 b, 351). Une vente, de quarante-cinq lots, dans la cour de Torigni, les 4 et 5 mars 1785 (A.P.M., J 208), marque peut-être, comme alors dans nombre d'autres domaines nobles, la fin du grand dessein hippique.

Mais l'anglomanie demeure. En 1789, Honoré III engage, sur la recommandation d'un lord écossais, un Anglais comme régisseur. George Greene, ruiné dans son pays, arrive à Torigni en mars 1790, plein de projets : « vaincre de vieux préjugés, corriger des habitudes contractées depuis longtemps, changer presque totalement un système anciennement établi » (Bourdon, 1992 b, 194, 199). Il passe à Torigni pour agronome (Deschamps, 1855, 135 ; Bourde, 1958, 229), et laisse un ouvrage sur les mœurs et les usages ruraux du Saint-Lois. « Aimant l'agriculture », dit-il du prince Honoré III, « il est persuadé que notre gestion des affaires rurales est de loin supérieure à celle des Normands ; et, souhaitant en faire l'expérience, il a cherché un certain temps quelqu'un qui puisse allier la pratique de l'agriculture et une connaissance suffisante de la langue française ; […] comme il laisse à un Français, versé dans les lois de son pays,

le soin de louer ses terres et de percevoir les rentes, ce qui reste à faire peut facilement être exécuté par un étranger ». L'emploi de Greene ne consiste, comme il le dit lui-même, qu'à surveiller, planter, abattre et vendre le bois du parc, acheter, vendre et élever le bétail, vendre les chevaux, payer les fournisseurs et les employés (Bourdon, 1992 b, 196). Il essaie néanmoins d'introduire des méthodes anglaises, pour la conservation en plein air du foin mis en meules (Bourdon, 1992 b, 223), mais aussi pour le pâturage du froment : « le Prince ayant exprimé instamment le désir que je dirige toutes ses activités agricoles selon la méthode anglaise, je fis pâturer, au mois d'avril, une parcelle de froment qui semblait trop luxuriante. La populace commença immédiatement à s'écrier que son Altesse, craignant de ne pas avoir en son pouvoir de la priver de grain, quand il serait mûr, avait engagé un Anglais, et à grands frais, pour venir jusqu'ici détruire ce grain alors qu'il était encore vert » (Bourdon, 1992 b, 226). À chaque fois, il se heurte à l'ignorance et au scepticisme du paysan normand, encore dénoncés par le petit-fils d'Honoré III en 1816 : « Savez-vous ce que les fermiers normands surtout répètent sans cesse quand on leur présente une nouvelle méthode en agriculture ? Si ce procédé valoit quelque chose nos pères l'auroient employé. Cependant, on essaie la méthode, elle réussit et les fermiers s'en emparent » (A.P.M., B 73). De père du peuple, soucieux de l'intérêt commun, l'image du seigneur agronome peut se retourner bien vite en celle d'affameur avide.

L'agronomie dans les livres

Déjà bien fournie (Fouilleron, 2001, 18-20) et constituée au moment où la littérature agronomique connaît un véritable âge d'or (Musset-Pathay, 1810), la bibliothèque du duc de Valentinois (1758-1819), fils d'Honoré III, compte 1291 titres et 3940 volumes en 1785 (A.P.M., C 426). Le ménage des champs est proportionnellement assez bien représenté : vingt titres, soit 1,55 %. Dans quelques bibliothèques nobiliaires périgourdines, comprenant d'une centaine à plus de deux mille livres, l'agronomie représente entre trois et

quarante-cinq titres, soit de 1 à 7,5 % (Combet, 2000, 38). Bien sûr, il faut distinguer la seule possession de la *Nouvelle maison rustique* de Liger et la lecture de véritables traités (Figeac, 2001, 253). La huitième édition de Liger se trouve dans la bibliothèque du futur prince Honoré IV, comme le *Dictionnaire œconomique* contenant l'art de faire valoir les terres de Noël Chomel dans son édition de 1767, qui présente, lui aussi, un compendium des connaissances agricoles du début du 18e siècle. Modernisé et enrichi par M. de La Marre, ce dernier ouvrage fait de nombreuses références à l'économie agricole de l'Angleterre. Le *Cours complet d'agriculture* (1781) de l'abbé Rozier, fournit au duc une somme des recherches et des expériences des trente dernières années. Autres généralités : le tome I du *Dictionnaire universel d'agriculture*, par La Chesnaye des Bois (1751), le *Dictionnaire domestique portatif* (1784) et le *Manuel des champs* (1785), par de Chanvalon.

S'ajoutent quatre dissertations de Duhamel du Monceau sur les arbres et les forêts : *La physique des arbres* (1758), qui milite pour l'introduction des cultures nouvelles ; le *Traité des arbres et arbustes* (1755) ; *De l'exploitation des bois* (1764) ; *Du transport, de la conservation et de la force du bois* (1767). Légumes et fleurs sont présents à travers *L'école du jardin potager*, par De Combles (1749), *Des jacinthes*, par le marquis de Saint-Simon (1768), et le *Traité des fleurs qui se cultivent en hiver* (1782).

Les méthodes anglaises, qui pénètrent en force dans la littérature de jardinage après 1750 grâce aux traductions (Bourde, 1967, I, 372), sont représentées par le premier volume du *Dictionnaire des jardiniers*, de Philip Miller, par le *Calendrier du jardinier* de Bradley (1783), par *L'art de former les jardins modernes*, ou *L'art des jardins anglais* de Thomas Whateley (1771) et par une traduction anglaise de *Lettres d'un cultivateur américain* écrites à M. L'Écuyer depuis l'année 1770 jusqu'à 1781 (1784).

Témoignent de préoccupations particulières, le *Trésor des laboureurs dans les oiseaux de basse-cour* de Pierre-Joseph Buc'hoz (1782), le premier des deux volumes du *Traité des bêtes à laine* de l'abbé Carlier (1770), les *Mémoires sur l'éducation des vers à soie* de l'abbé Boissier de Sauvages (1763).

Certes, le duc de Valentinois ne possède pas toutes les publications sur l'agriculture nouvelle, mais il n'a alors que vingt-sept ans et n'a

pas encore la responsabilité des domaines familiaux. Sa bibliothèque va plus loin dans son contenu que la simple perpétuation de la tradition de l'amateur de jardins ou du curieux de botanique. Au début du 18e siècle, l'horticulture est à peu près le seul objet de l'agronomie et cet unique objet perdure après 1750 dans les livres des parlementaires aixois (Cubells, 1984, 194). Le prince Jacques Ier (1689-1751) père d'Honoré III, n'a acquis d'autre ouvrage d'agronomie que le *Théâtre des plans et des jardinages* (1663) de Claude Mollet (A.P.M., C 344).

Les dédicaces d'ouvrages révèlent les amateurs éclairés qui voient ainsi louée leur inclination particulière pour un domaine d'étude, réel ou supposé. Au milieu des dédicataires des opuscules du prolixe Rey de Planazu, membre de la Société Physique et Économique de Zurich, apparaît Monseigneur Honoré-Charles-Maurice-Anne Grimaldi, Prince héréditaire de Monaco, duc de Valentinois, Pair de France pour un ouvrage qui présente des Machines pour découper les gazons et ainsi amender les sols (Rey de Planazu, 1786).

L'« agromanie » des princes de Monaco, loin d'être interrompue ou réduite par la Révolution, grandit et se mue en instrument d'un projet politique et social : le patronage du monde rural.

Le progrès aux champs au service de la philanthropie

Comme beaucoup de fidèles des lys, le prince Honoré V (1778-1841), petit-fils d'Honoré III, trouve, à la suite de la révolution de 1830, une reconversion dans le « ménage des champs ». Duc de Valentinois et pair de France depuis 1814, le prince de Monaco rallie d'abord Louis-Philippe, avant de se mettre en congé de la chambre haute à l'abolition de l'hérédité de la pairie en 1831 (Fouilleron, 2003, 108-117). Ce réinvestissement n'est, comme pour nombre de nobles légitimistes du Calvados et de la Manche (Désert, 1975, 341-352 ; Guillemin, 1980 ; 1982, 52) que la continuité du magistère moral que doit exercer la noblesse sur la société :

« patronner les pauvres, c'est acquérir une grande influence sur les populations, c'est empêcher bien des révolutions, c'est prendre une haute position » (A.P.M., C 463).

Le « théâtre d'agriculture » du prince est la propriété de Montbosq, située dans les communes de Saint-Martin-des-Besaces, Brémoy, La Ferrière-au-Doyen et Cahagnes, dans le Calvados : « Une grande étendue de terrains en bruyère fut défrichée, et, grâce aux efforts persévérants d'une culture intelligente, devint très productive. Mais ce n'était pas dans un intérêt personnel que ces travaux agricoles étaient entrepris ; leur but était plus noble, plus élevé : celui de faire progresser l'agriculture et d'améliorer le sort des travailleurs. Prédications, primes accordées, instruments aratoires perfectionnés prêtés et même donnés, rien ne coûta au prince pour amener les fermiers et les propriétaires ruraux à l'adoption du mode de culture qu'il avait créé, sur lequel il voulait baser, en partie, un système d'extinction de la mendicité qu'il croyait praticable, et qu'il avait particulièrement en vue d'établir » (Deschamps, 1855, 137-138). Près de la moitié des 155 ha est occupé par des labours, le quart par des prairies et des herbages. « Cette propriété heureusement située, traversée par la route royale de Caen à Cherbourg, est à proximité de Saint-Lô, Vire et Caen », précise le prospectus qui annonce la vente sur licitation après la mort du prince : « Les fermes, pour l'amélioration desquelles le défunt prince de Monaco avait fait de grandes dépenses, renferment des terres excellentes, et sont en parfait état de culture » (A.P.M., C 468). Dès 1820, le prince demande à son chargé d'affaires à Paris de lui procurer deux ouvrages d'agronomes à blason et des renseignements sur la charrue à semoir (A.P.M., B* 78). En 1835, Honoré V est cité par l'Association normande, dont il est membre, parmi les « agronomes les plus distingués du département du Calvados ». L'œuvre entreprise est saluée : « Défrichement considérable de bruyères, fait avec intelligence et avec succès ; grande culture ; carottes ; pommes de terre cultivées en grand » (ADN, 1836, 316-317).

En 1837, Honoré V applique ses entreprises d'amélioration agricole à la solution de la question du paupérisme. À cette fin, il fonde l'Association pour l'extinction de la mendicité et la moralisation des classes pauvres par le travail domestique et le perfectionnement de l'agriculture, dont les affiliés se répartissent sur une quarantaine de communes du Calvados et de la Manche (A.P.M., C 463) ; et

publie un essai sur le sujet, *Du paupérisme en France et des moyens de le détruire*, qui voit deux éditions, en 1839 et 1840. Appliquant à la lettre, mais dans un sens plus conservateur que réformateur, la maxime de Quesnay, qui place le travail de la terre à la source de toute morale et de toute richesse, le prince se fait chantre de tout ce que l'agrarisme compte de figures historiques emblématiques (A.P.M., B 81[2] ; C 463 ; Honoré V, 1839, 87-89). Face à la faillite du progrès, à la croissance du paupérisme (lié à l'industrialisation urbaine, à la désindustrialisation rurale), il s'échine à remonter le cours du temps, à la recherche d'un hypothétique âge d'or, où la pauvreté n'aurait pas existé (Honoré V, 1839, 17-20). Le premier gisement d'emploi, dans l'esprit du prince, « le plus riche », « le plus puissant [...] pour effacer le paupérisme et secourir toutes les misères », réside dans l'agriculture et dans l'espoir qu'une croissance des productions permette, à proportion, une croissance de la main d'œuvre (Honoré V, 1839, 90-91, 111). En démarquant l'ouvrage de Villeneuve-Bargemont, *Économie politique chrétienne* (Honoré V, 1839, 43, 58 et 87), Honoré V inscrit son programme agro-philanthropique dans la lignée des projets de colonies agricoles qui se multiplient depuis le début du siècle (Cahen, 1903 ; Honoré V, 1839, 55-60).

Dans la première édition de son ouvrage, le prince inclut un « manuel d'agriculture suivant le progrès » conçu par « un bon fermier normand, de manières un peu lourdes, l'esprit tant soit peu épais ; confiant à ses voisins, non d'élégantes théories, mais le résultat de ses essais scrupuleux, les succès de son expérience » (Honoré V, 1839, 135-149). Le matériel requis se veut innovant : charrue américaine ou Grangé, semoir Hugues (Vivien, 1834, 86-92 et 103-104 ; 1839, 100-101). Mais en dehors de cette modernité d'instruments, dont l'opportunité d'emploi suscite maints débats parmi les amateurs normands (Bourdon, 1992 a, 167-168, 602-603 et 608-609), le duc de Valentinois suit autant qu'il précède : ce qu'il veut propager, la « nouvelle agriculture » des Lumières, remonte déjà à plusieurs décennies. L'assolement quadriennal n'est plus une nouveauté en Normandie (Bourde, 1967, I, 486 et 499). Honoré V relaie et vulgarise ce qui a germé au siècle précédent.

L'expérience fait école chez vingt-cinq agriculteurs en 1837, soixante en 1838 et cent en 1839 (Honoré V, 1839, 113, 157). Le

prince s'attache, au cours de ses tournées missionnaires, à convaincre les incrédules, à morigéner et à motiver les fidèles, à construire un mythe autour de sa personnalité (Fouilleron, 1997, 334-351). Pour cela, il sollicite du ministre de l'Agriculture, qui lui envoie un sous-chef de bureau en 1838, des prix d'encouragement aux meilleures productions (A.P.M., C 463). Le ministre de l'Intérieur missionne Charles Lucas, membre de l'Institut et inspecteur général des prisons (A.P.M., C 463 ; Honoré V, 1839, 191-233). La presse, générale ou spécialisée (Duvigneau, 1992, 80-81, 84), toutes tendances confondues, se fait l'écho (Fouilleron, 2001, 85-97) de l'œuvre princière, qui retient également l'attention du philanthrope Gérando (1839, II, 139 ; A.P.M., C 463). Louis-Philippe envoie ses encouragements dès 1837 (A.P.M., C 463), et la pieuse et charitable reine Marie-Amélie adresse son soutien en 1839 (A.P.M., C 461).

« Chevalier de son temps » (Charles Lucas, cité par Honoré V, 1839, 233), Honoré V meurt le 2 octobre 1841, victime de son dévouement à la cause de l'agriculture et de la philanthropie, de l'avis même de son médecin (Deschamps, 1855, 141). Dans un discours aux concours agricoles des cantons de Torigni et de Tessy, le maire de Torigni rend hommage au prince : « Avant l'établissement de ces comices, il avait déjà fait progresser l'agriculture, c'est lui qui a fait connaître ces instruments perfectionnés qui économisent les bras et les semences, c'est lui qui a substitué aux jachères la culture des légumes » (A.P.M., C 467). En 1843, une notice nécrologique du prince rappelle que « M. de Monaco, dans ses vues philanthropiques, se proposa aussi de propager les meilleurs procédés et les nouvelles méthodes agronomiques : il fournit à plus de soixante fermes des moniteurs et des instruments. Les résultats continuent d'être satisfaisants : s'ils lui ont été personnellement lucratifs, ce n'est pas moins un exemple louable ; en l'imitant, les grands propriétaires délivraient l'agriculture de la routine » (ADN, 1843, 803-806). Cependant, la contribution des nobles agronomes à la révolution agricole est sans doute moindre que leur influence durable sur la société rurale : « Ce patronage sera plus noble et plus utile que ne le furent les privilèges et les titres féodaux, et les remplacera avec un immense avantage, si les grands propriétaires comprennent bien ce qu'attendent d'eux les progrès de la civilisation, et ce que leur demandent leurs propres intérêts », écrit Gérando à propos du prince Honoré V (Gérando, 1839, II, 139).

Sujets d'intérêt livresque par mode, les choses rustiques sont surtout, pour les princes de Monaco des Lumières et du premier 19e siècle, objets de pratiques. Honoré III tente de relancer l'agriculture de la principauté par la sériciculture et satisfait l'inclination aristocratique pour le cheval et l'Angleterre en essayant de faire partager au plus grand nombre ses essais d'amélioration des races et des cultures. Honoré V prend le relais du patronage de la terre et de ses habitants, l'amplifie, en liant le progrès agricole à sa tentative de résolution de la question sociale. L'agromanie est donc, pour les Grimaldi, plus qu'un remède au désœuvrement et à l'oisiveté. Elle est partie intégrante de leur idéal et devient, au début du 19e siècle, un des moyens de la restauration de leur magistère politique, économique et social. Souverains à Monaco, nobles de cour à Versailles ou à Paris, ils savent aussi être nobles des champs.

Bibliographie

Annuaire des cinq départements de l'ancienne Normandie [ADN] — Caen, Association normande.

Blomac N. de, 1991 — *La gloire et le jeu. Des hommes et des chevaux*. 1766-1866, Paris, Fayard, 391 p.

Blomac N. de, 2004 a — *Voyer d'Argenson et le cheval des Lumières*, Paris, Belin, 400 p.

Blomac N. de, 2004 b — « Les hippodromes, centres d'événements-attractions ». In Charle C. : *Capitales européennes et rayonnement culturel, XVIIIe-XXe siècle*, Paris, Éd. Rue d'Ulm, 2004, 133-140.

Boulanger P., 1986 — Marseille et le commerce des huiles de la principauté de Monaco au XVIIIe siècle. *Annales monégasques*, 10, 57-64.

Bourde A.-J., 1953 — *The influence of England on the French agronomes*. 1750-1789, Cambridge, University Press, 250 p.

Bourde A.-J., 1958 — L'agriculture anglaise en Normandie au XVIIIe siècle, *Annales de Normandie*, 8 (2), 215-233.

Bourde A.-J., 1967 — *Agronomie et agronomes en France au XVIIIe siècle*, Paris, Sevpen, 3 vol., 1743 p.

Bourdon J.-P., 1992 a — *Les agronomes distingués de l'Association normande (1835-1890).* Techniques et pratiques de l'« industrie » agricole d'après les annuaires normands. Thèse, Brunet P. (dir.), Univ. Caen, 722 p.

Bourdon J.-P. (éd.), 1992 b — « George Green, Notes sur les mœurs et les usages ruraux des habitants du bocage ». *Études rurales*, 127-128, 191-228.

Cahen G., 1903 —
L'économie sociale chrétienne et la colonisation agricole sous la Restauration et la Monarchie de juillet. *Revue d'économie politique*, 17 (6), 511-546.

Caserio J.-L., 1980 —
La vie à Menton sous la Révolution et l'Empire. 1793-1814. Aspects économiques, Menton, Éd. du Cabri, 176 p.

Coquery N., 1998 —
L'hôtel aristocratique. Le marché du luxe à Paris au XVIIIe siècle, Paris, Publ. de la Sorbonne, 445 p.

Combet M., 2000 —
Château et innovation agronomique en Périgord au XVIIIe siècle. In Cocula A.-M., Dom A.-M. (éd.) : *Château et innovation*, Bordeaux, Ausonius, 37-64.

Cubells M., 1984 —
La Provence des Lumières. Les parlementaires d'Aix au XVIIIe siècle, Paris, Maloine, 423 p.

Deschamps F., [1855] —
Notice historique sur la ville de Torigni-sur-Vire et sur ses barons féodaux, Saint-Lô, Delamare, 198 p.

Désert G., 1975 —
Une société rurale au XIXe siècle. Les paysans du Calvados 1815-1895, Lille, Service de reproduction des thèses, 3 vol., 1247 et 212 p. (thèse, Univ. Paris-1, 1971).

Diana R., 1988 —
« Le voyage du Prince Honoré III en Angleterre (1768) (d'après les lettres et rapports du général Millo) ». *Annales monégasques*, 12, 7-52.

DuPaty C.-M., 1788 —
Lettres sur l'Italie en 1785, Paris, De Senne, t. I, VIII-320 p.

Duvigneau M., 1992 —
« Les journaux d'agriculture pratique et d'économie rurale entre 1828 et 1848 ». Positions des thèses […] *École nationale des chartes*, 75-96.

Figeac M., 2001 —
La douceur des Lumières. Noblesse et art de vivre en Guyenne au XVIIIe siècle, Bordeaux, Mollat, 312 p.

Fouilleron T., 1997 —
Le prince et le pauvre. Idées et pratique philanthropique du prince Honoré V de Monaco (1778-1841). Maîtrise, Lalouette J. (dir.), Univ. Clermont-Ferrand-2, 2 vol., 473 p.

Fouilleron T., 1999 —
La philanthropie comme prévention de la révolution. L'exemple du prince Honoré V de Monaco (1778-1841). In Andréani R., Leulliez M. (éd.), *De la révolution au coup d'Etat (1848-1851).* Les répercussions des événements parisiens entre Alpes et Pyrénées, Montpellier, Univ. Montpellier-3 : 9-25.

Fouilleron T., 2001 —
Culture et politique des princes de Monaco des Lumières à 1848. L'agronomie. D.É.A., Michel H. (dir.), Univ. Montpellier-3, 208 p.

Fouilleron T., 2003 —
Un prince en politique. Honoré V de Monaco, pair de France, ou la réaction dans la modération (1814-1841). *Annales monégasques*, 27, 73-130.

Gerando J. de, 1839 —
De la bienfaisance publique, Bruxelles, Société belge de librairie, 2 vol.

Grieder J., 1985 —
Anglomania in France. 1740-1789. Fact, fiction, and political discourse, Genève – Paris, Droz, 178 p.

Guillemin A., 1980 —
Le pouvoir de l'innovation. Les notables de la Manche et le développement de l'agriculture, 1830-1875. Thèse 3e cycle, Bergeron L. (dir.), ÉHÉSS, 373 p.

Guillemin A., 1982 —
Aristocrates, propriétaires et diplômés, la lutte pour le pouvoir local dans la Manche, 1830-1875. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 42, 3-60.

Honoré V, prince de Monaco, 1839 —
Du paupérisme en France et des moyens de le détruire, Paris, Terzuolo, 151 p. (2e éd. : Paris, Allouard, 1839 et 1840, 260 p.)

Labande L.-H., 1934 —
Histoire de la principauté de Monaco, Paris, Picard – Monaco, Archives du Palais princier, 514 p.

Lescure A. de, 1866 —
Correspondance secrète inédite sur Louis XVI, Marie-Antoinette, la cour et la ville de 1777 à 1792 […], Paris, Plon, t. II, 800 p.

Mantel R., 1965 —
« La Rochefoucauld-Liancourt, un novateur français dans la pratique agricole du XVIIIe siècle ». In Rigaudière A., Zylberman A., Mantel R., *Études d'histoire économique rurale au XVIIIe siècle*, Paris, PUF, 151-204.

Morineau M., 1971 —
Les faux-semblants d'un démarrage économique : agriculture et démographie en France au XVIIIe siècle, Paris, Armand Colin, 387 p.

Musset R., 1917 —
De l'élevage du cheval en France, Paris, Librairie agricole de la Maison Rustique, XXIV, 232 p.

Musset-Pathay V.-D., 1810 —
Bibliographie agronomique ou Dictionnaire raisonné des ouvrages sur l'économie rurale et domestique et sur l'art vétérinaire, Paris, Colas, XXIV, 459 p.

Nicoli, 1767 —
Osservazioni di un socio dell'Accademia dei Georgofili fiorentini sopra la coltivazione degli agrumi del territorio pisano paragonata con la coltivazione che da essi ne ricavano vari popolo della Riviera di Genova, e del Principato di Monaco […], Firenze, Stecchi - Pagani, 53 p.

Noat-Antoni O., 1997 —
La vie socio-économique à Monaco d'après les actes notariés (1675-1750). Thèse, Bercé Y.-M. (dir.), Univ. Paris-4, 3 vol., 589 et 337 p.

Perol L., 2000 —
Aux amateurs, l'Agriculture reconnaissante. In Jam J.-L. (éd.), *Les divertissements utiles des amateurs au XVIIIe siècle,* Clermont-Ferrand, Presses univ. Blaise-Pascal : 73-86.

Rey de Planazu, 1786 —
Machines pour découper les gazons, avec les moyens prompts & faciles de les bruler, pour procurer aux terres un amendement considérable & avantageux, Compiègne, Bertrand, 3 p.

Sacquin-Moulin M., 1977 —
Les voyageurs français en Angleterre et les voyageurs anglais en France de 1750 à 1789. Positions des thèses […] *École nationale des chartes,* 135-142.

Ségur P. de, 1899 —
La dernière des Condé. Louise-Adélaïde de Condé. Marie-Catherine de Brignole, princesse de Monaco […], Paris, Calmann-Lévy, VI, 465 p.

Sulzer J.-G., 1781 —
Journal d'un voyage fait en 1775 et 1776 dans les pays méridionaux de l'Europe […] traduit de l'allemand, La Haye, Plaat, 1781, IV, 376 p.

Vivien L. (dir.), 1834-1840 —
Cours complet d'agriculture ou nouveau dictionnaire d'agriculture théorique et pratique, d'économie rurale et de médecine vétérinaire, Paris, Pourrat, 19 vol.

La pensée agronomique de Briaune (1798-1885, France)

Jean-Pascal Simonin

François Vatin

L'agronome et économiste (Jean) Edmond Briaune[1] est né le 21 février 1798 à Châteauroux (Indre) dans une famille d'hommes de lois. Après des études de droit, il devint avocat à Versailles et se lia aux fondateurs de l'Institution royale agronomique de Grignon, Polonceau, Ternaux et Bella. Après un retour à la terre en 1828-1829 à Jeu-Maloches (Indre), il devint en 1830 le principal de l'Institution de Grignon puis, en 1833, son premier professeur d'économie rurale. Dans des circonstances peu claires, il fut amené à démissionner de ce poste en 1838 lorsque le gouvernement prit en charge le traitement des professeurs, mais resta près de Paris comme fermier du domaine de Château-Frayer à Vigneux sur Seine (Seine-et-Oise). Elu dès 1839 conseiller général de l'Indre pour le canton d'Ecueillé, il devint en 1841 juge de paix de ce canton, tout en gérant ses domaines de Jeu-Maloches. Destitué de son poste en 1848, il cessa, la même année, d'être conseiller général pour se consacrer entièrement à l'exploitation de ses terres jusqu'à son décès le 26 février 1885. Membre depuis 1829 des Sociétés d'agriculture de l'Indre et de Seine-et-Oise, il fut membre du Conseil général d'agriculture à partir de 1857 et correspondant de la Société centrale d'agriculture à partir de 1863.

[1] Pour une présentation détaillée de la vie et de l'œuvre de Briaune, voir Simonin (2004a).

L'œuvre économique de Briaune est centrée sur le problème de l'instabilité des prix des grains liée à la succession des bonnes et mauvaises récoltes. Dès 1840 Briaune montrait que les crises commerciales n'étaient que la conséquence des mauvaises récoltes et proposait de les éviter en remédiant à l'instabilité du prix des grains par la mise en place d'un système de réserves par les agriculteurs. Cette réflexion fut approfondie dans un livre remarquable (Briaune, 1857). Après une description de la structure de la consommation de grains en France et une étude statistique des fluctuations de leur prix, Briaune y proposait une théorie originale de la fixation du prix du blé, sur la base de laquelle il effectuait une simulation du marché du blé en année normale et en disette. Il perfectionnait son système de réserves en le liant à la mise en place d'un système de primes publiques et au crédit agricole par consignation et démontrait, à l'aide d'une analyse avantages – coûts, sa supériorité sur le système de libre échange.

En plus de ces deux livres complétés par quelques articles d'économie, Briaune écrivit, de 1828 à 1884, de nombreux textes concernant l'agriculture[2]. Il y abordait des thèmes variés : enseignement agricole notamment à Grignon, techniques de labour, prairies et pâturages, transformation du lait et des betteraves, défrichements, production de fumiers et fertilisation du sol, privatisation des communaux[3], maladies du blé et de la pomme de terre, irrigation des prairies, études de fermes modèles, comptabilité agricole, situation générale de l'agriculture.

Cette œuvre agronomique, reconnue à son époque dans l'Indre[4] et au niveau national, englobait tout autant ce que Briaune (1848b) appelait les « grandes questions » concernant la mise en place de lois et « d'institutions d'économie sociale » favorables à l'agriculture que « l'humble pratique » concernant la mise en œuvre des procédés agricoles.

[2] Pour une analyse beaucoup plus complète de cette œuvre, voir Vatin (2004).

[3] Sur ce point, voir Aubourg (2004).

[4] Sur ce point, voir Simonin (2004b).

Briaune et l'amélioration de la pratique agricole

Une grande partie des articles de Briaune parus dans le *Journal d'agriculture pratique* et les journaux de l'Indre concernent la pratique agricole. Ils se caractérisent par deux points : d'une part, une méfiance à l'égard des théories générales et une volonté de pragmatisme et d'éclectisme ; d'autre part, la volonté de définir des pratiques optimales d'un point de vue économique. Si le premier point explique sans doute pourquoi l'œuvre agronomique de Briaune, tournée vers la pratique et contingente à la réalité agricole de son époque, est tombée dans l'oubli, le deuxième point, qui le fait apparaître comme un pionnier du calcul économique, nous paraît une raison suffisante de le tirer de cet oubli.

Méfiance à l'égard des théories générales et volonté de pragmatisme

Briaune a, dès son premier article, consacré à la défense de Grignon, exprimé sa méfiance à l'égard des théories : « en agriculture, les plus belles choses du monde doivent rester dans le domaine de la théorie, lorsqu'elles ne sont pas avantageuses au producteur » (Briaune, 1828, pp. 177). Cette méfiance repose sur la diversité de la réalité agricole : « c'est en généralisant les faits que beaucoup de nos devanciers ont remplacé l'aveuglement de la routine par le servilisme de la doctrine. Instruit par le résultat de leur fautes, c'est à nous à rester désormais dans le domaine des faits, à les étudier consciencieusement, à les exposer loyalement, clairement si c'est possible, et à laisser à la pratique locale le soin de juger ce que sa contrée, son terroir, sa situation économique offrent de conformité avec les pays dont elle entend raconter la culture. » (Briaune, 1841a, p. 314), d'où un éclectisme éloigné des modes scientifiques. Cette démarche l'amenait à conseiller la prudence dans la mise en œuvre des innovations agricoles : « Il n'est peut-être pas de département en France où l'on ne trouve une ferme-modèle locale dans le sens qu'il

faut, à mon avis, attacher à ce mot. Rester dans les conditions de production du pays où l'on exerce son industrie, améliorer plutôt qu'innover dans la pratique, infiltrer plutôt qu'introduire les changements nécessaires, tout mesurer par le possible et par le bénéfice, enfin se défier de l'attention publique, qui fait parfois abandonner les conseils du bon sens pour écouter les suggestions de l'amour-propre, voilà la culture que je regarde comme modèle, parce qu'elle est la plus profitable au fermier, et à la longue la plus utile au progrès de la localité. » (Briaune, 1848a, p. 269). Cette attitude, qui présente le risque de faire passer Briaune pour un agriculteur routinier peu perméable au progrès agricole[5], explique pourquoi la plupart de ses écrits agronomiques présentent les résultats de ses expériences agricoles ou les bilans de pratiques locales qui lui semblent particulièrement intéressantes. Dans le premier cas, Briaune n'hésitait pas à remettre en cause les conclusions d'autorités reconnues lorsqu'elles lui semblaient contredites par ses résultats : c'est ainsi qu'il contesta la combinaison du sulfate de soude et de la chaux préconisée par Matthieu de Dombasle pour prévenir la carie du blé (Briaune, 1848b, p. 377). Dans le second cas, il s'efforçait d'expliquer le caractère avantageux de pratiques qui paraissaient s'opposer aux préceptes de l'agronomie, comme nous le verrons pour les pâturages.

Selon un esprit inspiré des Lumières si présent chez les intellectuels de cette génération, Briaune attachait une grande importance à la diffusion des résultats qu'il obtenait dans sa propre pratique : « il faut aussi prendre un peu garde à ce qui arrive chez soi, et le communiquer en bon voisin, sans amour-propre et sans réticence. Je pense que la pratique peut beaucoup gagner à ces communications (…). » (Briaune, 1848b, p. 376). Cette démarche avait, pour lui, plus d'efficacité que l'enseignement des institutions agronomiques : « M. Royer[6] attendrait davantage d'une école d'agriculture annexée à une école vétérinaire dont les élèves iraient prêcher dans les campagnes. C'est une erreur pour moi. Le cultivateur de profession

[5] C'est ainsi que l'attitude réservée de Briaune (1884, p. 161) à l'égard du crédit amena André Gueslin à le classer « dans une paysannerie (…) rétrograde, tournée vers le passé, foncièrement conservatrice » (1984, p. 36).

[6] Charles Edouard Royer, successeur de Briaune à Grignon, comme lui amené à démissionner par le directeur de l'institution, Auguste Bella.

n'a foi que dans les faits et, si c'était ici la place, je démontrerais que c'est une preuve de grand sens. » (Briaune, 1847, p. 698).

La définition de pratiques agricoles économiquement optimales

On a souligné la volonté de Briaune de définir les pratiques optimales pour chaque situation locale. Cette recherche de l'optimalité, définie sur le plan économique, « puisqu'en pratique agricole l'argent étant la fin qu'on se propose, la culture doit se ployer devant la spéculation la plus profitable » (Briaune, 1833c, p. 200), se retrouve tout au long de ses écrits : un procédé ne doit être mis en œuvre que s'il apporte le plus grand bénéfice aux agriculteurs. En dehors de son analyse des pâturages décrite plus loin, un exemple remarquable est son article sur la fabrication du beurre de Gournay. Briaune y constatait que ce beurre était de moins bonne qualité que le beurre d'Isigny, d'où un prix plus faible à la halle de Paris. Il énumérait les pratiques qui permettraient d'améliorer cette qualité pour conclure : « Ces principes admis, il reste à reconnaître dans quel cas il est avantageux d'en faire l'application plus ou moins rigoureuse.

Cette question paraîtra sans doute étrange à ceux qui placent les succès agricoles dans la perfection des procédés. À ceux là, la rigueur des principes, les médailles, et s'il se peut une petite part du budget ; mais pour ceux qui regardent l'agriculture comme une industrie et qui cultivent avec leur bourse, les procédés doivent être soumis au calcul et concorder avec leur position économique.

La perfection d'une fabrication coûte toujours quelque chose en sus d'une fabrication commune. Il faut donc que le goût du consommateur soit assez développé pour attacher au perfectionnement un prix au moins égal aux frais qu'il entraîne, aux soins et aux connaissances qu'il exige. » (Briaune, 1841d, p. 30). Briaune reprenait alors les différents procédés d'amélioration de la fabrication du beurre en leur appliquant ce critère.

La rentabilité d'une pratique agricole peut se juger de deux manières : pour une pratique ancienne, on peut se fier à l'étendue de son application car « tout un pays ne court pas à sa ruine, et personne n'a plus d'esprit et de jugement que tout le monde. » (Briaune, 1841a, p. 311) ; pour une pratique que l'on introduit il faut « se

livrer à des calculs qui permettent l'appréciation de la méthode dans de nouvelles positions » (id.), calculs qui se rencontrent tout au long de l'œuvre de Briaune (1841 a ; 1842 ; 1857 a).

Une illustration : la défense des pâturages permanents

Dès 1832, Briaune (1833c) s'était interrogé sur le système des pâturages permanents du pays de Bray. Il en fit l'analyse et la défense dans deux articles consacrés aux pâturages de ce pays et du Berry (Briaune, 1841 a ; c) en montrant que l'on avait tort de considérer les « pâturages permanents » « comme un système demi-sauvage, qui chez une nation civilisée ne pouvait subsister qu'à titre d'exception, soit à cause de la nature toute spéciale du sol, soit à cause de l'impossibilité de le cultiver. » (Briaune, 1841c, p. 442). Il démontra que cela pouvait être un système optimal compte tenu des contraintes géologiques, climatiques et économiques s'imposant à l'agriculteur, ce qu'il voyait confirmé par le fait que partout les prairies avaient une valeur plus grande que les terres arables (1841a, p. 312 ; 1843, p. 142). C'est pourquoi il regrettait qu'au lieu « de présenter les prairies artificielles comme le complément des prés naturels, on les exaltât aux dépens de ceux-ci, déversant ainsi le mépris sur un bien acquis, afin de pousser les esprits à la conquête d'un bien nouveau. » (1843, p. 137).

Briaune décrivait ainsi la dynamique du système des pâturages permanents du pays de Bray : « Enclore un terrain propre à s'enherber, le planter d'arbres, l'enrichir par les excréments du bétail, voilà le principe. Puis le pâturage s'améliore, et bientôt il peut nourrir le bétail nécessaire à la fumure qu'exige son entretien.

On voit tout de suite que la formation d'un pâturage permet de consacrer les ressources à l'aide desquelles on l'a créé, à la formation de nouveaux herbages, qu'à mesure que le système s'étend, les terres arables se restreignent, que, par conséquent, la quantité de prairie restant la même, elles peuvent être mieux fumées ; que la production de l'herbe étant spéciale à ce sol, plus il devient riche, plus cette propriété devient éminente, et par cela même plus la formation des herbages devient prompte, facile et générale.

En effet si l'herbage nouveau a exigé les trois premières années autant d'engrais que s'il eût été cultivé en céréales, aussitôt qu'il est bien pris, il alimente la quantité de bétail suffisante pour le fumer ; dès lors le fumier qu'il exigeait, le foin qui produisait ce fumier sont un supplément pour les autres terres, un moyen de former de nouveaux herbages, dont l'extension finit par porter sur une partie du domaine toutes les ressources qui s'étendaient auparavant sur le domaine entier » (1841a, p. 309). Cette extension était facile à comprendre puisque Briaune calculait que le taux de rendement de la mise en herbage d'un hectare était de 6%, chiffre très supérieur au rendement des spéculations alternatives (pp. 311-312). Briaune expliquait enfin que la concurrence des régions voisines et la proximité de Paris et Rouen amenait les exploitants de ces pâturages à se spécialiser dans la production de beurre et de fromage (pp. 312-313). Au total l'exploitation de ces herbages s'avérait plus rentable que le labourage des terres les plus riches (p. 314).

Briaune mena une analyse analogue pour les pâturages du sud du département de l'Indre. Il commençait par définir les contraintes s'imposant aux agriculteurs : des champs également propres aux herbages et à la culture des céréales, impossibilité d'écouler des produit laitiers, marché limité pour le blé, difficulté de conserver longtemps les moutons, impossibilité de se procurer des bêtes à engraisser à partir du nord, impossibilité d'échange au sud avec le Limousin « pays d'élève et d'engraissement ». Le cultivateur a alors été amené à limiter sa production de céréales aux débouchés locaux et à développer la production de l'herbe pour l'engraissement des bœufs et des moutons. Les bœufs, ne pouvant être acquis à l'extérieur, étaient élevés sur place et vendus au bout de 7 ans, tandis que les moutons étaient achetés annuellement dans les plaines voisines. « Ces spéculations adoptées, la distribution des terres en était la conséquence. Pour élever le bétail avec avantage, il faut que pendant son développement il puisse gagner au moins une partie de sa nourriture, et le moyen c'est un travail modéré. (…). Cette exploitation doit donc avoir assez de terres en culture pour occuper une charrue pendant la saison où il est possible de labourer, assez de prairies pour nourrir les 20 têtes de bétail pendant l'hiver, et assez de pâturages pour remplacer les prairies pendant la croissance du foin. Ainsi la proportion des terres, des prairies, des pâturages s'est trouvée fixée par la nature même de la spéculation, (…). » (Briaune,

1841c, pp. 443-44). À cette répartition optimale des terres, Briaune opposait celle pratiquée au nord-ouest du même département où, en voulant imiter les pratiques des plaines environnantes, on avait accordé une place trop grande à la culture au détriment de la fertilité générale des terres.

Ainsi, pour Briaune, l'organisation de la production agricole ne pouvait pas découler de l'application de règles générales fixées *a priori*. C'est la recherche de la rentabilité, liée aux débouchés offerts par les différents produits en fonction notamment de la nature des terrains et des difficultés de communication considérables à cette époque, qui devait déterminer cette répartition.

Briaune et les grandes questions agricoles

Briaune ne s'est pas contenté de diffuser les procédés qu'il pouvait découvrir lui-même ou observer dans d'autres exploitations. Il a participé aux grands débats de son époque concernant la mise en place de lois ou d'institutions favorables au développement agricole car il estimait que « les progrès de l'agriculture dépendent autant des dispositions de la loi que des efforts réunis de la théorie et de la pratique. » (1843, p. 134). À ce titre, il évoquait deux lois dont l'effet fut crucial selon lui : « celle de l'abolition des droits féodaux, et celle sur les chemins vicinaux. Avant la première l'agriculture française n'avait pas la liberté de produire ; avant la seconde, la plupart de nos campagnes n'avaient pas la possibilité d'écouler leurs produits. » (id., p. 134). Cette préoccupation résultait certes de sa position dans des assemblées politiques et professionnelles, mais elle s'inscrivait aussi dans la logique de sa pensée puisque l'environnement institutionnel et économique conditionne la mise en œuvre de techniques optimales et détermine, par les contraintes qui en résultent, les choix opérés par les agriculteurs. Comme le remarquait Briaune : « sur quelques points de l'agriculture que porte l'attention, on découvre aussitôt la nécessité de compléter ou d'améliorer la législation qui régit la production rurale. » (1843, p. 135).

Sur de nombreux points les analyses présentées par Briaune ne sont pas très différentes de celles menées par la plupart des agronomes français de son époque. Comme eux, il déplorait le poids de la fiscalité pesant sur l'agriculture, les octrois, la brièveté des baux ruraux, le manque de crédit à l'agriculture, l'insuffisance des voies de communication, défendait la protection douanière des produits agricoles[7], prônait la suppression des communaux. Plus originales apparaissent ses positions concernant les politiques de lutte contre l'instabilité du prix des céréales, notamment contre leur cherté, principale cause, selon lui, des crises industrielles. Rejetant les mesures réglementaires, comme tous les agronomes et économistes de son époque, il se distinguait des libéraux en niant toute efficacité à la mise en place du système de libre-échange. Il préconisait au contraire la mise en œuvre d'un système de réserves de grains par les agriculteurs qu'il liait à un système de crédit agricole. Dans ce domaine, sa démarche peut être rapprochée de celle qu'il mettait en œuvre pour l'appréciation des procédés agricoles : l'analyse coûts/avantages qui lui permettait de conclure à la supériorité de son système s'apparente dans sa logique aux calculs de rentabilité auxquels il soumettait les pratiques d'agriculture.

Conclusion

Féru de sciences, mais d'abord praticien, agronome mais toujours d'abord économiste, attentif à la mesure et à l'expérimentation tout autant qu'au raisonnement logique, Briaune constitue une figure originale dans l'agronomie français du 19e siècle. Marqués par une perspicacité toujours vive et une grande liberté d'analyse, les textes de Briaune ne laissent jamais indifférents. Dans son œuvre agro-économique il se présente comme un penseur original qui tente d'élaborer des modèles « réalistes », fondés sur des données empiriques systématiquement recueillies et susceptibles d'éclairer la pratique.

[7] Protection douanière cependant contestée par une certaine « élite » agronomique.

Bibliographie[8]

Aubourg J., 2004 — L'apport singulier de J.E. Briaune au débat sur les biens communaux, *Colloque J.E. Briaune, agronome et économiste*, Châteauroux, 26-27 novembre.

Briaune J.-E., 1828 — Lettre au rédacteur de l'Iris, L'Iris, *Journal de l'Indre*, 27 avril, 177-183.

Briaune J.-E., 1829 — Rapport sur l'anomalie végétale, *Éphémérides de la Société d'agriculture du département de l'Indre*, 65-70.

Briaune J.-E., 1831 — Étude du système agronomométrique de M. de Vogh, *Annales de l'Institution royale agronomique de Grignon*, 3, 156-206.

Briaune J.-E., 1833a — Lettres de M. Briaune à M. Bella. De l'inclinaison et de la profondeur des labours, *Annales de l'Institution royale agronomique de Grignon*, 5, 139-175.

Briaune J.-E., 1833b — Lettres de M. Briaune à M. Bella. Deuxième lettre, *Annales de l'Institution royale agronomique de Grignon,* 5, 176-187.

Briaune J.-E., 1833c — Lettres de M. Briaune à M. Bella, Troisième lettre, *Annales de l'Institution royale agronomique de Grignon*, 5, 188- 206.

Briaune J.-E., 1836 — De l'école d'agriculture de Grignon, *Annales de l'Institution royale agronomique de Grignon*, 6, 153-170.

Briaune J.-E., 1837 — Sucrerie indigène de Château-Frayé, près Villeneuve-Saint-Georges, *Annales d'agriculture*, 3e série, 120, 321-335.

Briaune J.-E., 1840 — *Des crises commerciales, de leurs causes et de leurs remèdes*, Paris, Librairie Bouchard – Huzard, 55 p.

Briaune J.-E., 1841a — Des pâturages du pays de Brai, *Journal d'agriculture pratique*, 4 (7), 307-314.

Briaune J.-E., 1841b — Fabrication des fromages de Neufchâtel, *Journal d'agriculture pratique*, 4 (9), 423-427.

Briaune J.-E., 1841c — Des pâturages du Berri, vol. 4, *Journal d'agriculture pratique*, 4 (10), 442-447.

Briaune J.-E., 1841d — De la fabrication du beurre de Gournai, *Journal d'agriculture pratique*, 5 (1), 24-34.

Briaune J.-E., 1842 — Distillerie et laiterie belges à la Varenne-Saint-Maur près Paris, *Journal d'agriculture pratique*, 5 (11), 456-460.

Briaune J.-E., 1843 — Rapport, *Éphémérides de la Société d'agriculture du département de l'Indre*, 134-147.

Briaune J.-E., 1844 — Des biens communaux, *Journal d'agriculture pratique*, 7 (9), 396-405.

[8] La liste des œuvres de Briaune figurant dans cette bibliographie n'est pas exhaustive.

Briaune J.-E., 1844-45 — Présentation d'une expérience d'irrigation des prairies, *Éphémérides de la Société d'agriculture du département de l'Indre,* 93-101.

Briaune J.-E., 1845c — Question des céréales, *Journal de l'Indre*, 135, 1-2 ; 147, 1-2.

Briaune J.-E., 1847 — Compte rendu de l'agriculture allemande, ses écoles, son organisation, ses mœurs et ses pratiques les plus récentes de Royer, *Journal d'agriculture pratique*, 2e série, 4 (14), 697-700.

Briaune J.-E., 1848a — De la ferme de J.- B. Mullier près Lille, *Journal d'agriculture pratique*, 2e série, 5 (6), 269-271.

Briaune J.-E., 1848b — Mélanges pratiques, *Journal d'agriculture pratique*, 2e série, 5 (8), 376-378.

Briaune J.-E., 1849 — Compte rendu du Cours d'agriculture par M. de Gasparin, *Journal d'agriculture pratique*, 2e série, 6 (4), 165-168.

Briaune J.-E., 1850a — Culture des topinambours, *Journal d'agriculture pratique*, 3e série, 1 (3), 85-89.

Briaune J-E., 1850b — Moyens de remédier aux souffrances de l'agriculture, *Journal d'agriculture pratique,* 3e série, 1 (19), 523-528.

Briaune J.E., 1851a — Culture des betteraves sur un défrichement de landes, *Journal d'agriculture pratique*, 3e série, 2 (9), 355-358.

Briaune J.-E., 1851 — Sur la production de viande en France, *Journal d'agriculture pratique*, 3e série, 3 (1), 21-24.

Briaune J.-E., 1851c — Intervention de M. Briaune : Question de la réserve des céréales, *Congrès central d'agriculture*, 8e session, 178-180.

Briaune J.-E., 1851-52 — Des fumiers, *Éphémérides de la Société d'agriculture de l'Indre* : 27-47.

Briaune J.-E., 1852 — Expériences sur la production des fumiers, *Journal d'agriculture pratique*, 3e série, 5 (6), 221-227.

Briaune J.-E., 1853 — Effet du mélange du calcaire fumier, *Journal d'agriculture pratique*, 3e série, 6 (7), 290-293.

Briaune J.-E., 1857a — Lettre sur le prix de revient du blé, *Journal d'agriculture pratique*, 4e série, 8 (8), 311-313.

Briaune J.-E., 1857b — *Du prix des grains du libre échange et des réserves*, Paris, Firmin Didot, 344 p.

Briaune J.-E., 1861 — Du projet de loi des céréales, *Journal d'agriculture pratique*, nouvelle période, 1 (8), 439-442.

Briaune J.-E., 1884 — Réponse de M. Briaune, d'Écueillé (Indre), In Barral J.-A. (éd.) : *Enquête sur le crédit agricole*, Paris, Société Nationale d'agriculture, t. I, 156-162.

Gueslin A., 1984 — Les origines du Crédit agricole (1840-1914), *Annales de l'Est*, mémoire n°59, Nancy, Presses Universitaires de Nancy.

Simonin J.-P., 2004a — Jean Edmond Briaune : économiste, agronome et cultivateur, *Colloque J.E. Briaune, agronome et économiste*, Châteauroux, 26-27 novembre.

Simonin J.-P., 2004b — Autour de Briaune : les agronomes–économistes de la Société d'agriculture de l'Indre, *Colloque J.E. Briaune, agronome et économiste*, Châteauroux, 26-27 novembre.

Vatin F., 2004 — La pensée agronomique de Jean Edmond Briaune : pragmatisme, énergétisme et calcul économique, *Colloque J.E. Briaune, agronome et économiste*, Châteauroux, 26-27 novembre.

Conception et diffusion de l'innovation en agriculture

L'exemple de Mathieu de Dombasle (France)

Fabien Knittel

Introduction

L'agronome lorrain, Christophe-Joseph-Alexandre Mathieu de Dombasle (1777-1843) est présenté comme un concepteur de génie qui aurait révolutionné les techniques de labour au début du 19e siècle grâce à la charrue dite Dombasle. Les travaux de Mathieu de Dombasle n'engendrent pourtant pas de rupture dans l'histoire de l'agronomie : « l'esprit humain n'invente rien *ex-nihilo*, "invention", "naissance" signifient en réalité recombinaison d'éléments qui aboutissent à du "nouveau", à de l'"original", non pas surgis du vide, mais résultat d'un faisceau de facteurs longuement préparés et d'un entrelacs d'actes et de réflexions. » (Haudricourt et Jean-Brunhes Delamare, 1955). Son action est un « itinéraire complexe… » (Picon, 1995) qui s'inscrit dans la tradition de l'agriculture nouvelle, où le questionnement autour du travail du sol est central (Bourde, 1967) depuis 1750. Par exemple, le nouvel instrument aratoire, une charrue sans avant-train, est considéré par son concepteur comme une invention majeure. Or, il est aisé de montrer que la charrue Dombasle n'est pas un outil si révolutionnaire. En revanche, c'est la large diffusion durant les années 1820-1850 de la charrue Dombasle qui constitue le fait majeur et représente une innovation.

L'organisation du premier Institut d'enseignement agricole en France (au sein de la ferme-exemplaire, à Roville-devant-Bayon, au sud du département de la Meurthe), la fondation d'une fabrique d'instruments aratoires perfectionnés, la création d'une revue « professionnelle », les *Annales agricoles de Roville*, sont des pratiques elles aussi innovantes. Ce qui est intéressant à démontrer c'est que, dans un premier temps, les aspects annoncés comme innovants ne le sont pas toujours, s'inscrivant plutôt dans une histoire sur le long ou le moyen terme et que, dans un second temps, la réelle innovation réside dans les procédés de diffusion de l'innovation, procédés eux-mêmes innovants ou non.

La charrue Dombasle : pseudo-invention et innovation

Une réflexion issue des difficultés rencontrées au champ

Lors d'une première expérience agricole, celle de la culture de la betterave sucrière à Monplaisir, près de Nancy (1809-1814) (Benoît et Knittel, 2002), Mathieu de Dombasle s'interroge sur l'efficacité du matériel utilisé. Pour cultiver la betterave et obtenir des rendements satisfaisants, le travail du sol est fondamental (aujourd'hui l'opération d'enfouissement de la fertilisation organique apparaît moins essentielle puisque le recours aux engrais chimiques est plus systématique) (Dalleine, 1977-1980). La betterave réclame une terre fine et sans motte : le labour doit être profond et l'opération répétée plusieurs fois pour ameublir le sol mais aussi pour éliminer les adventices. Le labour est donc l'opération technique fondamentale surtout dans les terres lourdes de Lorraine. Par la suite, le travail du sol ne s'interrompt pas puisque la betterave réclame des binages-désherbages nombreux. Les terres lourdes cultivées par l'agronome lorrain sont essentiellement des marnes irisées du Keuper, très fertiles, mais difficiles à labourer en raison de leur forte teneur en argile (Knittel, 2006 ; Mathieu de Dombasle, 1824 ; Cordier, 1902 ; Lafite, 1904).

La réflexion sur les instruments de labour et la technique du labour devient le thème de recherche privilégié de l'agronome lorrain : « lorsque j'ai voulu, dans l'automne de 1816, essayer dans mon exploitation la charrue simple (…) ce sont les difficultés que j'ai rencontrées, qui m'ont forcé à une étude approfondie de l'action des diverses parties de la charrue, et qui ont servi à rectifier beaucoup d'idées fausses que je m'étais faites sur cette matière. » (Mathieu de Dombasle, 1821).

Une théorie de la charrue

En 1820-1821, de Dombasle propose un *Mémoire sur la charrue considérée principalement sous le rapport de la présence ou de l'absence de l'avant-train* (Mathieu de Dombasle, 1821), réflexions à propos de la charrue et des améliorations à y apporter. Cet ouvrage, considéré comme la première véritable « théorie de la charrue » (Héricart de Thury, 1821), est une réponse à une sollicitation de la société royale et centrale d'agriculture (Mathieu de Dombasle, 1821). Mathieu de Dombasle cherche « à analyser tous les effets qui peuvent être produits par la charrue… » (Mathieu de Dombasle, 1821) L'accueil est élogieux, ce qui permet à l'auteur d'être reconnu par ses pairs. Dès lors, son but, inlassablement, consiste à démontrer la nécessité d'une charrue performante : « de toutes les améliorations que l'agriculture peut recevoir, j'ai toujours considéré comme une des plus importantes, l'adoption d'une bonne charrue, c'est-à-dire, d'un instrument qui exécute, avec autant d'économie qu'il est possible, les labours les plus parfaits » (Mathieu de Dombasle, 1826).

Pseudo-invention, innovations techniques et nouvelles pratiques

De l'absence de l'avant-train

Mathieu de Dombasle s'interroge sur la pertinence de l'avant-train (petit char à deux roues dont sont munis certains araires et charrues, cf. Haudricourt et Jean-Brunhes Delamare, 1955 ; Sigaut, 1975) dans le fonctionnement d'une charrue. C'est pourquoi il examine les

« effets qui résultent de la présence ou de l'absence de l'avant-train de la charrue » (Mathieu de Dombasle, 1821). « Pour que la force motrice fût employée dans la charrue de la manière la plus utile possible à vaincre la résistance, il faudrait qu'elle agît (…) dans le prolongement de la ligne de résistance (…) il faudrait donc que le moteur se trouvât aussi sous la surface du sol, à la même profondeur que la ligne de résistance. » (Mathieu de Dombasle, 1821) L'agronome cherche à limiter le plus possible l'effort de traction rendu important « dans la charrue composée, par le poids de l'avant-train, par le frottement des roues, par la résistance qu'occasionne la terre qui s'attache souvent aux roues en quantité considérable… » (Mathieu de Dombasle, 1821). Tous ses inconvénients disparaissent lorsque l'avant-train est enlevé. La charrue sans avant-train est donc destinée de manière privilégiée à effectuer des labours profonds (7 pouces, soit 19 cm, au lieu de 4 pouces habituellement. Actuellement les labours s'effectuent à une profondeur d'environ 25 cm : Dalleine, 1977-1980) et sont réguliers, donc de meilleure qualité car préparant mieux la terre et laissant espérer des rendements supplémentaires, voire une productivité du travail accrue (Knittel, en préparation).

Le régulateur : une pièce maîtresse connue dès le Moyen-Âge

Le régulateur devient, du fait de la disparition de l'avant-train, une des pièces maîtresses de la charrue Dombasle. Paradoxalement, Mathieu de Dombasle n'en fait pas mention dans son « *Mémoire sur la charrue…* » (Mathieu de Dombasle, 1821). Il n'a sans doute pas jugé nécessaire de proposer à ses lecteurs un développement trop long au sujet d'une pièce déjà connue des agronomes depuis l'époque médiévale (Comet, 1992). Si l'on pousse un peu plus loin les recherches sur les charrues sans avant-train, comme l'ont fait Haudricourt et Jean-Brunhes Delamare (1955) il est aisé d'en retrouver l'origine en Grande-Bretagne où on a remplacé l'avant-train par un régulateur dès le Moyen-Âge. Les charrues sont alors appelées « *swing plough* ». Il faut attendre 1828 pour que de Dombasle rédige quelques pages détaillées sur le régulateur, « pièce de fer en forme d'équerre, placée sur la partie antérieure de l'age » (Mathieu de Dombasle, 1828) qui permet d'ajuster la charrue pendant le labour.

C'est une pièce essentielle au bon fonctionnement de la charrue sans avant-train, mais pour laquelle l'agronome lorrain n'a pas apporté de transformation majeure. L'on peut dès lors légitimement se poser la question de l'invention dans l'élaboration de la charrue Dombasle. Mathieu de Dombasle est un modernisateur, qui a conçu sa charrue en étudiant à la fois la charrue lorraine traditionnelle et des modèles anglais, eux-mêmes élaborés dès les 13e et 14e siècles (Haudricourt et Jean-Brunhes Delamare, 1955 ; Comet, 1992).

De nouvelles pratiques de labour

Une idée force découle de la théorie de la charrue : l'absence d'avant-train doit permettre un labour économique, c'est-à-dire un labour effectué avec un attelage moins nombreux et une main-d'œuvre réduite. De la théorie, réflexion sur l'outil de labour, Mathieu de Dombasle passe à l'étude des pratiques des agriculteurs (Manichon, 1993).

Avec l'avant-train, les animaux de trait se fatiguent plus rapidement, puisque c'est un élément de résistance important : le laboureur doit alors atteler à sa charrue un nombre important de bêtes, jusqu'à huit dans les terres les plus lourdes. L'élevage de huit bœufs, ou chevaux, très onéreux pour le paysan moyen, entraîne alors des coûts d'entretien de l'attelage très importants. Diminuer la force de résistance lors de la traction a permis au laboureur d'utiliser moins d'animaux de trait ce qui, à terme, lui permet de faire de substantielles économies. En 1821, de Dombasle présente « une charrue à laquelle deux chevaux suffi[sent] pour le tirage » (Archives départementales de Meurthe-et-Moselle, cote 7 M 37) : soit une division par quatre de l'attelage lorrain traditionnel.

La charrue est aussi performante parce qu'elle ne réclame qu'un seul homme pour sa conduite au lieu de deux pour une charrue traditionnelle, un paysan conduisant la charrue et un second se chargeant de l'attelage. La charrue Dombasle ne possède qu'un seul mancheron, ce qui permet à celui qui la conduit d'utiliser sa seconde main pour régler la longueur des « traits » (Mathieu de Dombasle, 1821 ; 1828). Le mancheron unique n'est pas pour autant une innovation puisque des araires ne possédant qu'un seul manche existent depuis l'antiquité (Haudricourt et Jean-Brunhes Delamare, 1955). Pour autant le mancheron unique (résultat de la

« fusion » des deux mancherons originels, cf. Haudricourt et Jean-Brunhes Delamare, 1955) est un réel progrès car il permet au valet de charrue d'utiliser sa seconde main pour autre chose que la conduite de la charrue. Mathieu de Dombasle prolonge donc les progrès techniques effectués depuis plusieurs siècles. Il conçoit par la suite de nouveaux modèles de charrues avec deux mancherons (Mathieu de Dombasle, 1828) mais seule la charrue sans avant-train et à manche unique élaborée en 1820 porte son nom.

La charrue permet une grande économie d'effort mais requiert plus d'adresse et une habitude dans son maniement (lettre de M. Grand Jean, propriétaire à Richardménil, arrondissement de Nancy, département de la Meurthe, du 30 décembre 1825, cf. Mathieu de Dombasle, 1826). Face à des témoignages favorables mais qui révèlent une adaptation délicate des paysans quant au maniement de l'instrument aratoire, Mathieu de Dombasle explique l'emploi de son outil : « la charrue simple s'enfonce, lorsqu'on soulève [le ou] les mancherons ; elle sort de terre, ou prend moins de profondeur, lorsqu'on presse sur [le ou] les manches ; ces mouvemens sont tout l'opposé de ceux qu'exige la charrue à avant-train… » (Mathieu de Dombasle, 1828). Le laboureur doit alors plier son corps à de nouvelles postures de travail et modifier tout le « sens technique » (Dejours, 2001) acquis lors de son apprentissage. Mais tous les utilisateurs s'accordent alors sur le fait, qu'une fois habitué, le paysan effectue un travail moins éreintant, ce qui est un net progrès d'un point de vue ergonomique.

Diffusion de l'innovation et pratiques de diffusion innovantes

Des essais médiatisés : les concours de charrues

C'est à l'automne 1816 que la charrue sans avant-train est expérimentée pour la première fois (Mathieu de Dombasle, 1821). Les

performances de la charrue Dombasle sont confrontées à des charrues traditionnelles afin de vérifier la validité des modifications.

Vers 1817-1818, Mathieu de Dombasle pose les principes du « défi de charrues » qui consiste à opposer deux attelages, ou plus, afin d'observer la qualité et la rapidité des labours effectués (Mathieu de Dombasle, 1824). Plusieurs rencontres sont organisées entre 1817 et le début des années 1820. En 1821, de Dombasle écrit au ministre de l'Intérieur (Lettre du 31 janvier : Archives départementales de Meurthe-et-Moselle, cote 7 M 37), une lettre où il présente le principe de sa charrue et explique qu'il a réuni quelques paysans « éclairés » pour procéder au test du nouvel instrument aratoire (Archives départementales de Meurthe-et-Moselle, cote 7 M 8). L'agronome souhaite alors la plus grande publicité pour sa charrue qu'il considère comme un facteur de progrès pour l'agriculture.

Le plus souvent, surtout lorsque les terres sont lourdes, la charrue Dombasle remporte les défis. Non pas que le labour soit effectué plus rapidement mais il est plus profond et plus propre. C'est le cas le 3 novembre 1819 lorsque les membres d'une commission chargée d'examiner la charrue Dombasle constatent que le résultat du labourage effectué par une charrue ordinaire, attelée de six chevaux et conduite par deux hommes, et celui effectué par la charrue Dombasle, attelée de deux chevaux et menée par un seul valet, est identique, mais que le travail a été bien plus facile pour la seconde charrue (Mathieu de Dombasle, 1821). Le gain de productivité est probant et l'agronome convainc le préfet de la Meurthe, ce qui lui assure un soutien et une crédibilité forte auprès des élites du département. Le préfet, qui est un relais efficace auprès des autorités nationales, souligne dans un rapport élogieux la qualité et l'efficacité de la charrue Dombasle : « On remarque spécialement les soins que [Mathieu de Dombasle] donne au perfectionnement et à l'emploi des instrumens aratoires. (…) Sa supériorité a été attestée par la commission… » (Rapport du préfet de la Meurthe, 17 mars 1819 ; renseignements sur les travaux des agriculteurs du département qui ont droit aux récompenses annuelles : Archives départementales de Meurthe-et-Moselle, cote 7 M 8). Peu à peu Mathieu de Dombasle acquiert une notoriété importante (Boutrou et Petter, 1999).

Pour valider les performances de la charrue sans avant-train, les membres du jury du concours organisé par la Société royale et

centrale d'agriculture organisent à leur tour des essais comparatifs (Héricart de Thury, 1821). Les essais ont lieu en région parisienne, à Trappes, où les commissaires assistent au labour d'une parcelle par la charrue Dombasle et par une charrue avec avant-train (Héricart de Thury, 1821). Le constat des observateurs est identique à celui formulé lors des autres essais : « nous avons (…) été tous frappés de la facilité du tirage ou de la moindre résistance qu'oppose l'ouverture du sillon, par la charrue simple… » (Héricart de Thury, 1821).

À partir de 1824 (Knittel *et al.*, 2000), les défis de charrues s'insèrent dans le cadre d'une manifestation de plus grande envergure : les réunions agricoles de Roville. Pour la première réunion, les 14 et 15 juin 1824, 400 agriculteurs se sont déplacés (Archives départementales de Meurthe-et-Moselle, cote 7 M 37). Ils ont assisté à des démonstrations de machines agricoles, à des ventes d'animaux, à des visites commentées du domaine et, le dernier jour, au concours de charrues. La charrue Dombasle le remporte brillamment : nouvelle preuve de sa supériorité sur les machines traditionnelles. Mais cette fois la démonstration est faite devant des agriculteurs praticiens, catégorie la plus importante à convaincre. Le succès de cette première réunion est surtout local mais il faut noter la présence de l'inspecteur général des bergeries royales, M. Tessier, qui apporte du lustre à la manifestation. Sa présence est sans doute due à une tournée d'inspection dans les bergeries proches dont celle de Rorthey dans les Vosges (Knittel, à paraître).

Les réunions se perpétuent jusqu'en 1835. À ce moment, les comices agricoles se sont multipliés (Archives départementales des Vosges, 36 M 3 à 8) et remplissent, à plus grande échelle, le rôle dévolu auparavant aux réunions de Roville.

La fabrique d'instruments aratoires perfectionnés

Une fabrique d'instruments aratoires perfectionnés est fondée à Roville. Mathieu de Dombasle y met au point divers types de charrues mais aussi d'autres instruments tel que le semoir mécanique. Les méthodes de fabrication sont innovantes (Knittel, 2006) : des pièces

usinées en série sont utilisées pour la construction des charrues (la fabrique de Roville est une des premières en France à employer cette nouvelle technique). Après l'usinage, les machines sont testées sur l'exploitation afin de les perfectionner. Pour en faciliter la commercialisation, des catalogues sont édités et prennent place dans les *Annales agricoles de Roville* ou dans *Le Bon Cultivateur.* Le nombre d'ouvriers passe rapidement de 14 à 35 pour faire face aux commandes importantes : on compte 3 210 charrues produites de 1823 à 1834 et, au total, 6 083 machines agricoles. La fabrique est prospère, mais les années de crise restent des moments difficiles : l'État permet de maintenir l'activité comme en 1831-1832 où 87 machines sont commandées.

Le prix des instruments fabriqués est modique : 62 francs en 1823 pour une charrue avec un versoir en fer (En 1832, 73 francs pour le même instrument, soit une hausse modique d'environ 17,7 %). Une charrue simple à versoir en bois ne coûte que 42 francs. Sachant qu'un garçon de labour est rémunéré 100 francs par an en moyenne en 1789 et que le salaire des journaliers a subi une hausse de 136 % de 1790 à 1852 (Guyot, 1889), le prix des charrues est abordable, surtout pour un propriétaire ou un grand fermier. Mathieu de Dombasle n'a pas souhaité protéger ses améliorations par des brevets afin d'en faciliter une diffusion rapide partout en France et au-delà (extension en France et en Guyane de l'usage de la charrue de Mathieu de Dombasle, 1822-1843 : Archives départementales de Meurthe-et-Moselle, cote 7 M 185).

Une diffusion innovante du savoir agronomique : les Annales agricoles de Roville

Mathieu de Dombasle a publié une multitude d'ouvrages concernant l'agriculture dans tous ces aspects (Knittel, 2002). Un ouvrage cependant se singularise : les *Annales agricoles de Roville* qui ont paru de 1824 à 1837 (Wantz, 1971). L'auteur rédige 8 tomes de 1824 à 1832. En 1837, un supplément clôt ces *Annales*, de Dombasle souhaitant effectuer un dernier bilan de ses travaux d'agronome. Il a communiqué, aux agriculteurs de toute la France, la plupart des travaux qu'il a menés sur son exploitation, afin d'apporter des exemples pratiques utilisables par les agriculteurs praticiens. Il a

fait part de ses déconvenues, considérant qu'un échec peut être aussi exemplaire qu'une réussite.

La place des *Annales agricoles de Roville* au sein de la littérature agronomique de l'époque n'est pas originale au regard des productions européennes du temps telles que les « *Möglinsche Annalen der Landwirtschaft* » rédigées par A. Thaer ou encore les *Annales d'Agriculture d'* A. Young, publiées en Angleterre de 1784 à 1809. Les *Annales agricoles de Roville* s'intègrent dans une tendance européenne en tant que vecteur de la diffusion d'innovations. Pour de Dombasle, la littérature agricole est la première forme de diffusion des connaissances et des progrès agricoles (Aspe, 1986). La diffusion des *Annales agricoles de Roville* n'en reste pas moins confidentielle : le nombre d'exemplaires publié, environ 1000 pour chaque volume, est modeste (Duvigneau, 1991). Mathieu de Dombasle s'adresse donc essentiellement à une élite agricole.

À partir du tome 6, le « catalogue des instrumens perfectionnés d'agriculture de la fabrique… » est publié en fin de livraison. Les *Annales* servent à renseigner sur les diverses productions de matériel agricole et leur prix comme le ferait aujourd'hui une revue professionnelle. Soucieux de diffuser sa pédagogie, de Dombasle publie aussi les « questions agricoles » adressées par ses élèves de l'Institut de Roville (Mathieu de Dombasle, 1837).

Innovation pédagogique et diffusion du savoir agronomique : l'Institut agricole de Roville

La création d'un Institut d'enseignement agricole

De Dombasle a créé une ferme exemplaire pour y pratiquer une agriculture raisonnée. C'est pourquoi un institut agricole est un élément essentiel à ses yeux : « il est certain (…) qu'un établissement

du genre de celui-ci [la ferme-exemplaire] ne pourra atteindre complètement le but d'utilité qu'on s'est proposé, qu'au moyen d'un institut… » (Mathieu de Dombasle, 1825).

Dès 1823, des jeunes gens se présentent spontanément et demandent à de Dombasle qu'il leur enseigne l'agriculture. Soyer-Willemet, secrétaire de la Société centrale d'agriculture de Nancy dans un article à propos de Roville évoque ce phénomène : « pour répondre au désir que beaucoup de personnes lui ont manifesté, il consent à recevoir un certains nombre de jeunes gens… ». Mathieu de Dombasle évoque aussi ces « quelques jeunes gens (…) venus s'établir à Roville… » (Mathieu de Dombasle, 1825). Ils sont attirés par la notoriété de l'agronome lorrain. Le projet est alors formalisé et l'Institut agricole créé en 1826 « où pourront être reçus au moins vingt jeunes gens qui désireront s'instruire dans la théorie et la pratique de l'art ». Mathieu de Dombasle écrit en 1827, au préfet de la Meurthe, que trois élèves suivent son enseignement (lettre du 12 mai 1827 : Archives départementales de Meurthe-et-Moselle, cote 7 M 37). Il fait de nombreuses références aux instituts européens déjà créés comme celui dirigé par Thaer à Möglin (Rapport lu à la société centrale d'agriculture de Nancy, 5 avril 1821 : Archives départementales de Meurthe-et-Moselle, cote 7 M 37) et celui de l'agronome Schwerz à Hohenheim. En revanche, il émet un jugement nuancé sur les pratiques de Fellenberg à Hofwil à propos de la formation d'enfants pauvres.

Une pédagogie innovante

Le projet pédagogique de Mathieu de Dombasle

Mathieu de Dombasle désire former des chefs de domaine (Mathieu de Dombasle, 1861). Il exige des élèves motivés, déjà intéressés par l'« art agricole », issus de milieux favorables aux « idées agronomiques », c'est-à-dire fils de propriétaires de domaines importants ou héritiers de grands fermiers afin de les former pour qu'ils dirigent des grandes exploitations (Rapport lu à la société centrale d'agriculture de Nancy, 5 avril 1821 : Archives départementales de Meurthe-et-Moselle, cote 7 M 37). Pour autant, il ne s'agit pas de former des « agriculteurs de cabinet » mais des praticiens au fait de

leur art. La pratique inculquée par de Dombasle est une pratique de choix et de direction des travaux agricoles.

On remarque qu'il insiste sur la formation du chef de domaine sans trop s'attarder sur celle des manouvriers. Il est persuadé que la seule formation de dirigeants d'exploitation suffit pour provoquer une modernisation de l'agriculture. Mathieu de Dombasle insiste sur la spécificité d'un enseignement agricole fondé sur la pratique, l'observation et l'expérience, ce qu'il désigne par l'expression « clinique agricole ».

La « clinique agricole » : enseignement et observation

À la suite de Thaer (1821), de Dombasle distingue plusieurs catégories de connaissances agricoles :

– les connaissances du métier, qui s'appliquent à « une seule localité et à un mode de culture déterminé » (Mathieu de Dombasle, 1832) ; elles sont fondées sur l'observation et s'améliorent par l'expérience ;

– les connaissances de l'art qui servent à combiner pratiques et techniques, toujours à partir de l'observation et en tenant compte du contexte d'application. Il s'agit de raisonner les opérations ;

– la science agricole « étudie les rapports entre les causes et leurs effets ; elle s'efforce de généraliser les conséquences des observations que lui offre la pratique… » (Mathieu de Dombasle, 1832) ;

– les sciences accessoires : la botanique, la géométrie, la mécanique, la comptabilité et les langues étrangères.

Pour de Dombasle, l'art constitue le cœur des connaissances agricoles. C'est là où il se sépare des conceptions de Thaer qui juge nécessaires les sciences agricoles.

Mathieu de Dombasle considère que l'instruction agricole ne peut être donnée « qu'en présence des faits, à mesure qu'ils se présentent dans une exploitation... » (Mathieu de Dombasle, 1843). Pour lui, la théorie n'est rien si elle n'est pas vérifiée empiriquement. Il prône « une instruction qui éclaire et non une science qui éblouit ». À Roville, « on enseigne par la pratique, autant qu'il est possible, les différentes manières de faire, et l'on s'efforce de mettre les élèves en état de raisonner et de calculer les opérations, selon les circonstances dans lesquelles ils se trouvent » (Mathieu de Dombasle,

1832). Avec la « clinique agricole », de Dombasle développe une analogie entre la médecine et l'agriculture : « Lorsqu'il a été reçu docteur, il lui reste à devenir médecin… » (Mathieu de Dombasle, 1861). La « clinique agricole » s'appuie sur l'expérience du praticien. L'observation, la pratique et l'expérience, ainsi définies, sont totalement intellectualisées, devenant une méthode empirique de compréhension de la nature. Mathieu de Dombasle développe « l'intelligence des faits agricoles » : pour reprendre une phrase de Blais (1966) : « on peut sans risque d'erreur voir en lui un fondateur de la pédagogie active ».

La conférence agricole

Une à deux fois par semaine, de Dombasle fait une tournée sur le domaine de Roville et commente les différents travaux observés tandis que les élèves le questionnent : c'est une « observation dirigée ». Cette forme d'enseignement « excite vivement parmi [les élèves] l'intérêt et l'émulation ». Souvent, les élèves s'interrogent à propos de pratiques décrites dans des ouvrages et non appliquées à Roville ou, au contraire, questionnent sur l'originalité de l'exploitation qui les accueille : « Ses leçons, qui elles-mêmes n'étaient que des conseils, d'autant plus persuasifs qu'ils étaient débattus avec une entière liberté de discussion, entre lui et ses interlocuteur ; ses leçons, toujours exemptes de toute forme dogmatique, et où l'autorité du maître semblait s'effacer devant la bienveillance du père… » (Meixmoron de Dombasle, 1846). Mathieu de Dombasle n'utilise pas la terminologie « tour de plaine », qui viendra plus tard (Sebillotte, 1978). Il évoque une conférence agricole, mais les principes restent les mêmes ce qui montre la pérennité des pratiques pédagogiques (Benoît et Knittel, 2001).

Conclusion

C'est finalement un renversement de point de vue que nous avons opéré : reconnu comme concepteur de nouveaux matériels agricoles, Mathieu de Dombasle mérite plus de retenir notre attention en raison

de sa capacité de diffuseur. Plus qu'inventeur, il est un innovateur, un propagateur d'idées. Son talent a aussi été celui de faire reconnaître son mérite en « accrochant » son nom à ses innovations, manière de passer à la postérité.

Les résultats obtenus dans le domaine de la pédagogie agronomique sont particulièrement marquants. Mathieu de Dombasle a formé des chefs de domaines (Mathieu de Dombasle, 1837). Son influence sur le développement de l'enseignement de l'agriculture dans le primaire a été forte (Knittel, 2005), mais ce sont surtout les cadres de l'enseignement agricole français qui ont été formés à Roville : les deux exemples emblématiques d' A. Bella et de J. Rieffel l'illustrent.

Après son passage à Roville, Bella fonde en 1826, l'école d'agriculture de Grignon en région parisienne. Cette école devient institut royal agronomique le 23 mai 1827 par ordonnance du roi Charles X (Boulet *et al.*, 1998). Bella a été l'élève de Thaer et le co-disciple de Mathieu de Dombasle. Il suit les cours de l'institut de Möglin de 1803 à 1805 et se rend à Roville en 1825 puis voyage en Allemagne avec Desjobert, ancien élève de Roville, de juin à septembre 1826 où il visite les principaux instituts agronomiques dont Hohenheim et Tharandt (Boulet *et al.*, 1998). Le passage en Lorraine a donc été une étape préparatoire à la création de Grignon, principale école d'agronomie de France encore aujourd'hui. Des *Annales* sont aussi publiées, de 1828 à 1848, comme à Möglin et Roville, élément essentiel de la communication des établissements d'enseignement agricole avec l'extérieur.

L'institut de Grand-Jouan, près de Rennes, est fondé en 1830 par Rieffel qui a été l'élève de Mathieu de Dombasle de 1828 à 1829. Rieffel perpétue en quelque sorte l'héritage qu'il a reçu de son maître et contribue à la diffusion de ses idées (Boulet *et al.*, 1998). Avec insistance, il affirme que « la théorie et la pratique doivent se prêter un appui mutuel » (Boulet *et al.*, 1998). Transférée à Rennes à la fin du 19e siècle, cette école existe toujours.

Ce qu'il faut donc retenir de Mathieu de Dombasle, c'est sa capacité à développer des moyens de diffusion efficaces et à mettre en œuvre la diffusion elle-même à plus ou moins grande échelle.

Références

Aspe C., 1986 —
Presse agricole locale et formation permanente des agriculteurs.
Annales d'histoire des enseignements agricoles, 1, 133-142.

Benoît M., Knittel F., 2001 —
De la conférence agricole au tour de plaine: naissance d'une pratique de pédagogie agronomique,
In : Les entretiens du Pradel (1er éd.), Actes du colloque international autour d'Olivier de Serres : pratiques agricoles et pensée agronomique (28-30 septembre 2000),
C. R. Acad. Agric. France, 87 (4), 105-112.

Benoît M., Knittel F., 2002 —
Mathieu de Dombasle à Monplaisir, ou comment devenir agronome en produisant du sucre de betterave en Lorraine au début du XIXe siècle
In Belmont A. (éd.) :
Autour d'Olivier de Serres. Pratiques agricoles et pensée agronomique du Néolithique aux enjeux actuels. Actes du colloque du Pradel, 27-29 septembre 2000.
Rennes, Presses Universitaires de Rennes/A.H.S.R.,
coll. *Bibliothèque d'histoire rurale* 6, 255-274.

Blais R., 1966 —
Mathieu de Dombasle (1777-1843).
In : *Hommage de la Lorraine à la France*, 1766-1966, Nancy, Académie de Stanislas, 161-165.

Boulaine J., Legros J.-P., 1998 —
Mathieu de Dombasle.
Précurseur de l'enseignement agricole français.
In : *D'O. de Serres à R. Dumont, portraits d'agronomes.*
Paris- New York, Tec et Doc., 67-87.

Boulet M. *et al.*, 1998 —
1848, le printemps de l'enseignement agricole, Dijon, Educagri.

Bourde A. J., 1967 —
Agronomie et agronomes au XVIIIe siècle.
Paris, Sevpen, 3 vol.

Boutrou M., Petter A., 1999 —
Les apports de la charrue de Mathieu de Dombasle vus par quelques auteurs de la Maison rustique du XIXe siècle de 1844.
In : *Musée Mathieu de Dombasle et de l'enseignement agricole.*
LEGTA Nancy-Pixérécourt, 33-39.

Comet G., 1992 —
Le paysan et son outil. Essai d'histoire technique des céréales (VIIIe-XVe siècles), Paris/Rome, Ecole française de Rome.

Cordier E., 1902 —
Le domaine de Ravenel.
Thèse agricole, Reims, Matot-Braine

Dalleine E., 1977-1980 —
Les façons en travail du sol,
Etudes du CNEEMA.
Paris, CNEEMA, 5 t.

Dejours Ch., 2001 —
Subjectivité, travail et action.
La Pensée, oct.-nov.-déc., 328, 7-19

Duvigneau M., 1991 —
Les journaux d'agriculture pratique et d'économie rurale entre 1828 et 1848 : propagation des progrès agricoles dans la France des notables.
Thèse d'archiviste-paléographe, *Ecole des Chartes*, 3 vol.

Guyot C., 1889 —
Rapport sur l'état de l'agriculture en Lorraine, 1789-1889.
Nancy, Hinzelin et cie.

Haudricourt A. G., Jean-Brunhes Delamare M., 1955 (rééd. 2000) —
L'Homme et la charrue à travers le monde, Paris, rééd. Renaissance du livre.

Héricart de Thury M., 1821 —
Rapport sur le mémoire de Mathieu de Dombasle, concernant la charrue.
Mémoires de la Société Centrale d'Agriculture (séance du 15 décembre 1819 et du 16 février 1820).
Paris, Mme Huzard.

Knittel F., Benoît M., Cussenot M., 2000 —
Roville, 1822-1842, naissance de l'enseignement agricole français.
In Boulet M. (éd.) : Les enjeux de la formation des acteurs de l'agriculture, 1760-1945, *Actes du colloque Enesad*, 19-21 janvier 1999, Dijon, Educagri, 91-99.

Knittel F., 2002 —
La diffusion d'une pédagogie agricole : les écrits de Mathieu de Dombasle.
Annales de l'Est, 1, 131-143.

Knittel F., 2005 —
Androphile Lagrue : Un professeur d'agriculture progressiste à travers le XIXe siècle. *Colloque Lachâtre*, Rouen, 16-17 septembre 2003.

Knittel F., 2006 —
L'organisation du travail dans une ferme-exemplaire, vers 1810-1843.
Colloque Mathieu de Dombasle, 127e congrès CTHS, Nancy, 15-20 avril 2002, *Annales de l'Est*.

Knittel F., (sous presse) —
La ferme-école des Vosges (1821-1895) : contribution à l'histoire des fermes-écoles.
Annales de l'Est.

Knittel F., (en préparation) —
Mathieu de Dombasle. Agronomie et innovation.
Thèse d'histoire, sous la direction de S. Mazauric, M. Benoît et J.P. Jessenne, Univ. Nancy-2/INRA-SAD Mirecourt.

Lafite Ch., 1904 —
L'agriculture dans les Vosges.
Reims.

Manichon H., 1993 —
Le profil cultural.
Une perspective nouvelle pour l'analyse du travail du sol.
In : Mélanges Stéphane Hénin, *Sol-agronomie-Environnement*, Paris, Orstom, 75-82

Mathieu de Dombasle C. J. A., 1821 —
Mémoire sur la charrue considérée principalement sous le rapport de la présence ou de l'absence de l'avant-train.
Mémoires de la Société Royale et Centrale d'agriculture.
Paris, Mme Huzard.

Mathieu de Dombasle C. J. A., 1824 —
Annales agricoles de Roville, t. 1.

Mathieu de Dombasle C. J. A., 1825 —
Annales agricoles de Roville, t. 2

Mathieu de Dombasle C. J. A., 1826 —
Annales agricoles de Roville, t. 3.

Mathieu de Dombasle C. J. A., 1828 —
*Annales agricoles de Rov*ille, t. 4

Mathieu de Dombasle C. J. A., 1832 —
Annales agricoles de Roville, t. 8

Mathieu de Dombasle C. J. A., 1837 —
Annales agricoles de Roville, t. 9

Mathieu de Dombasle C. J. A., 1843 —
Réflexions sur quelques branches de l'enseignement public en France,
In : *Oeuvres diverses*,
Paris, Bouchard-Huzard.

Mathieu de Dombasle C. J. A., 1861 —
Enseignement public agricole.
Ecoles d'arts et métiers.
Paris, Bouchard-Huzard.

Meixmoron de Dombasle Ch., 1846 — *Quelques notes sur Mathieu de Dombasle et sur l'influence qu'il a exercée* (extrait du Calendrier du Bon Cultivateur), Paris, Raybois, 8e éd.

Picon A., 1995 — Construction sociale et histoire des techniques. *Annales HSS*, mai-juin, 3, 531-535.

Sebillotte M., 1978 — *Le tour de plaine*, INA-PG, ronéo.

Sigaut F., 1975 — *L'agriculture et le feu : le rôle et la place du feu dans les techniques de préparation du champ de l'ancienne agriculture européenne*. Paris-La Haye, Mouton.

Thaer A., 1821 — *Description des nouveaux instrumens d'agriculture les plus utiles*. Paris, trad. et postface Mathieu de Dombasle.

Wantz J.M. 1971 — *Mathieu de Dombasle et la ferme exemplaire de Roville*. Maîtrise d'histoire, Univ. Nancy-2.

Paysages et agronomies

> « It is inconceivable to me that an ethical relation to land can exist without love, respect, and admiration for land, and a high regard for its value. By value, I of course mean something far broader than mere economic value ; I mean value in the philosophical sense. (...)
>
> The key-log which must be moved to release the evolutionary process for an ethic is simply this : quit thinking about decent land-use as solely an economic problem. Examine each question in terms of what is ethically and esthetically right, as well as what is economically expedient. A thing is right when it tends to preserve the integrity, stability, and beauty of the biotic community. It is wrong when it tends otherwise. (...)
>
> The evolution of a land ethic is an intellectual as well as emotional process. »
>
> (Aldo Leopold, *A Sand County Almanac and Sketches here and there* (1949), 1989, Oxford University Press, pp. 223, 224, 225, The Land Ethic)

L'expérience humaine et l'apprentissage de la diversité ne se forgent-ils pas dans l'ouverture au voyage et la découverte des paysages ? Des épreuves de Moïse ou d'Ulysse au témoignage de Marsh (*Man and Nature*, 1864) ou à l'invitation de Dubos (*Courtisons la Terre,* 1980) voyage et paysages incitent à méditer sur les tumultes et les joies que la nature offre à l'homme, sur les bonheurs et les affres que l'homme fait subir à celle-ci. Les voyageurs témoignent ainsi de la diversité des agricultures et des cultures, des errements de l'homme dans la gestion de ses milieux, mais aussi de son inventivité pour découvrir le « génie d'un lieu », preuve de son « adaptation créatrice ». Dans les Cyclades ou sur l'Aubrac, les murets de pierres délimitent propriétés et territoires au propre comme au figuré, les horizons de canopées et de prairies identifient la géologie et le climat d'un environnement nourricier. Harmonies des règnes, des genres et des couleurs, les écosystèmes reflètent les héritages successifs des hommes qui ont peigné sur la « foule » les fils habilement choisis ou seuls laissés disponibles par les générations antérieures. Familiers, ces paysages nous structurent. Etrangers, ils nous interrogent. Dans les deux cas, les traces ouvertes à l'exploration reflètent la variété des espaces humanisés. Comment donc penser traces et espaces ?

Les traces physiques enfouies dans le palimpseste des paysages admirés des touristes font le bonheur des archéologues invités à leur donner un sens pratique. Orienter une culture d'olivier, irriguer un jardin, faire paître un troupeau sur une île grecque laisse des traces de longue durée parfois difficiles à décrypter dans l'espace collectif. Recoupées avec les textes anciens, elles peuvent devenir riches d'enseignements (Brunet). Conservées à travers les siècles sur certains monuments, les traces iconographiques s'offrent à la lecture de l'égyptologue. La place d'un symbole végétal dans une scène de la vie quotidienne ou religieuse en dit long sur les représentations d'un espace ou les fonctions d'une espèce ; cependant, elle peut rapidement trahir le non-initié et n'a de sens que remise dans son contexte (Chadefaud). Mobilisées avec les graines de palmier jusqu'au-delà des océans, les traces culturelles d'un arbre porteur d'identité soulignent la volonté de pérenniser un héritage culturel (Ouennoughi). Incarnant une organisation sociale et politique, ses horizons et ses hiérarchies, les espaces habités témoignent toujours d'un projet que la peinture peut rendre évident dès la Renaissance, comme le regard du randonneur ou du photographe d'aujourd'hui. Il existe un langage esthétique de l'espace dont nous ignorons la grammaire quand elle est ancienne et que nous peinons à formuler dans le débat politique (Ambroise). Les espaces ont aussi une économie, qui peut se manifester à travers la multifonctionnalité de leurs structures et de leurs habitants (Pluvinage et Mayaud) et une dynamique, fondée sur des valeurs et sur une forme d'éthique qui participent ainsi d'une créativité souvent insoupçonnée (Marty *et al.*). Le décryptage des trames sur la « foule », ne serait-ce que par la complexité des disciplines nécessaires à une lecture, à une analyse et à une construction pertinente des espaces, impose plus que jamais la symbiose des champs de compétence et invite à admirer la richesse des gestes qui ont présidé à leur création.

Paysages, territoires, longue durée

Témoignage d'une archéologue

Michèle Brunet

L'archéologie du paysage en Grèce

Naguère encore limitée aux expressions les plus brillantes de la culture urbaine, notre perception de la civilisation grecque s'est enrichie d'une nouvelle dimension depuis que la curiosité des chercheurs s'est tournée vers les territoires ruraux, voici une trentaine d'année. Dans ce mouvement d'intérêt en direction des campagnes, d'aucuns liront sans doute un témoignage de cette distance qui, succédant à une proximité revendiquée depuis la Renaissance, se creuse toujours plus entre l'Antiquité grecque et nous : descendus de leur piédestal, les Grecs peuvent se révéler avoir été, aussi, des paysans. Mais tout aussi bien, dans cette ruée hors les murs, d'autres reconnaîtront un nouvel avatar de ce dialogue ininterrompu entre les Grecs et nous, les préoccupations du présent orientant, à toutes époques, la teneur des questions adressées au passé grec (Droit, 1991 ; Hoffmann *et al.*, 1996). Dans les années 80 du siècle précédent, les prospections archéologiques se sont donc multipliées en Grèce dans le but de retrouver les traces d'occupation de toutes périodes disséminées dans les campagnes, et cet intérêt pour des espaces jusqu'alors peu explorés conduisit à un renouvellement en profondeur de la manière d'écrire l'histoire des cités grecques. Rappelons que dans l'Antiquité, la Grèce ne constituait pas un État territorial unifié, mais que cet ensemble qui se laisse définir par un faisceau de traits culturels partagés était morcelé en une multitude de cités-États (« *poleis* »),

chacune d'entre elle associant à un centre urbain un territoire rural plus ou moins vaste.

Quelques considérations préalables

Notion commune à la géographie, à l'histoire, à l'archéologie, mais aussi à l'agronomie et à la sociologie, le territoire mêle du naturel, du fabriqué et du vécu. Forme spatiale et concept social, écosystème et institution, ouvrage technique et élaboration historique, objet de représentations, collectives et individuelles, verbales et imagières (il devient alors « paysage à regarder »), le territoire n'existe que par rapport à une communauté organisée qui y vit. À ce niveau de définition, le territoire correspond, dans la civilisation grecque antique, à la collectivité politique qu'est la cité-État, et dans ce cas, ce territoire « lié à l'État qu'il crédite d'un aspect physique » (Leveau, 1984) inclut nécessairement la ville. Néanmoins, comme le firent les Grecs eux-mêmes à travers certains emplois du terme « *chôra* », on peut n'envisager que la composante rurale du territoire civique, la campagne, lieu de la production vivrière et de diverses activités artisanales.

Espace délimité et doté d'un certain nombre de caractéristiques environnementales, le territoire n'existe donc qu'en relation avec la communauté humaine qui se l'approprie, l'occupe, y circule et l'exploite ; c'est donc un ensemble fabriqué, qui associe des séries de composantes reliées entre elles par des réseaux hiérarchisés. Ce système spatial, qui est en relation avec d'autres systèmes comparables, proches ou lointains, est en quête permanente d'équilibre, par rapport à l'environnement qui n'est nullement immobile et par rapport au groupe humain lui-même, en évolution permanente. Un territoire, c'est donc aussi des épaisseurs de temps cristallisées en un même lieu, et une combinaison d'éléments qui obéissent à des temporalités qui ne sont pas cadencées sur le même rythme : la mobilité des sociétés (temps social) interfère avec celle de l'environnement, dans l'ensemble plus lente mais quelquefois soumise à de violentes crises ponctuelles, tout particulièrement dans les régions méditerranéennes.

Tout paysage est donc conjointement le produit de la technique et de l'histoire sociale, toutes deux subissant les déterminations de l'environnement. Par le biais de l'enquête archéologique et historique, il convient alors de l'analyser, donc de le déconstruire afin de démêler ce qui ressortit à la rationalité technique, ce qu'il faut imputer à la causalité sociale, ce qui est conséquence de la mobilité environnementale. En ayant conscience que l'échange entre ces sphères est une dialectique : on dit souvent qu'une société marque le territoire d'une « empreinte » qui s'exprimerait à travers les formes du paysage, mais on a été moins sensible au fait que les paysages, l'organisation territoriale sont de puissants moteurs de l'histoire sociale. Ouvrage reflet de la société qui l'a élaboré, il en est aussi un acteur à part entière, au même titre que le milieu. Ainsi, l'enquête archéologique s'attache à l'étude dans la synchronie des systèmes agraires en tant qu'ils sont des systèmes techniques de production agro-pastorale contribuant à la création de formes paysagères, tandis que l'enquête historique privilégie l'étude dans la diachronie des dynamiques sociales s'exprimant, entre autres, à travers les formes du paysage et leurs transformations au fil du temps.

Ces quelques considérations générales ont paru nécessaires pour éclairer la démarche que j'ai suivie dans mon étude du territoire de la Délos antique.

L'exemple de Délos

Rapide présentation

Centre des Cyclades qui dans la mer Égée dessinent un cercle autour d'elle, l'île de Délos (360 ha) est célèbre pour deux raisons principales : terre natale d'Apollon et Artémis selon la légende, Délos fut à partir du 8e siècle av. J.-C. le siège de l'un des plus grands sanctuaires de la Grèce (Bruneau *et al.*, 1996). Par ailleurs, entre le milieu du 2e et le milieu du 1er siècle av. J.-C., le port de Délos joua un rôle commercial important à l'échelle de la Méditerranée orientale, ce qui provoqua l'afflux d'une population

nombreuse et, partant, la transformation en une très grande ville de la petite bourgade qui était accolée au sanctuaire d'Apollon. En 1873, l'État néo-hellénique confia l'exploration archéologique de Délos à l'École française d'Athènes ; l'intérêt des archéologues français se concentra tout d'abord et tout naturellement sur les ruines du sanctuaire puis, au fil du temps leur curiosité se déplaça vers la ville, dont un quart environ fut dégagé au début du 20e siècle. Enfin à partir du milieu des années 1980, le territoire rural fit l'objet d'une étude détaillée associant prospections de surface, fouille d'une ferme et relecture des témoignages épigraphiques (Brunet, 1990 ; 1999).

Une situation documentaire exceptionnelle

En effet, par comparaison avec d'autres cités de la Grèce antique, Délos offre l'avantage inestimable de fournir, en ce domaine comme en bien d'autres, une documentation à la fois textuelle et matérielle. Ainsi, pour traiter de la mise en valeur agro-pastorale du territoire, nous disposons conjointement d'une série de contrats d'affermage (Brunet, 2002) concernant les biens-fonds qui procuraient des revenus au dieu Apollon, fonds d'archives d'autant plus remarquable qu'il s'échelonne sur une durée de deux siècles et demi, entre la fin du 5e et le milieu du 2e siècle av. J.-C. et du paysage agraire antique préservé depuis deux millénaires environ. Car de fait, Délos offre des conditions idéales – et uniques à cette échelle en Méditerranée – pour la pratique d'une véritable archéologie du paysage : compte tenu de son abandon précoce au 7e siècle, l'île s'avère constituer un remarquable conservatoire d'un paysage agricole antique, qu'il devint possible d'étudier dans le détail de ses différentes composantes et dans sa logique d'ensemble. Forme et distribution des bâtiments de ferme, trame du parcellaire, réseau des chemins ruraux, groupement des terrasses de culture en systèmes obéissant aux contraintes de la topographie, structure des terroirs se conformant aux possibilités d'irrigation, la comparaison entre ces données paysagères et les contrats d'affermage permet d'esquisser une histoire du territoire qui envisage les aspects juridiques, religieux, sociaux et économiques de sa mise en valeur agricole. Ce territoire peut en outre être considéré comme le représentant d'une catégorie de cité et d'un

type d'économie fondé sur l'idéal de l'autosubsistance, dont il éclaire très concrètement les modalités matérielles. Nonobstant l'existence du sanctuaire apollinien et la transformation largement artificielle de l'île en place de commerce internationale après le milieu du 1er siècle av. J.-C., Délos n'était en réalité qu'une petite cité, disposant d'un territoire relativement pauvre et exigu où se pratiquait une polyculture de subsistance sur des biens-fonds privés ou sacrés très peu étendus. En cela, elle s'apparente à bien d'autres cités ignorées par la « grande histoire » : la renommée de cet îlot ne saurait donc occulter ce versant plus banal de sa destinée, qui illustre très concrètement l'idéologie de la cité antique faisant de la terre le premier des biens et de son travail un devoir religieux.

Les aménagements agraires déliens

Après son abandon par toute population résidente aux 6-7e siècles, Délos devint un terrain de pacage utilisé par les bergers des îles voisines. Les nombreux murs de clôture en pierre sèche qui délimitent aujourd'hui les zones de pâturage furent progressivement édifiés tout au long du 20e siècle, leur maillage venant simplement se surimposer au paysage antique, dont l'organisation avait été conçue dans l'antiquité pour la pratique conjointe de l'agriculture et de l'élevage, en étroite symbiose avec l'environnement.

Les terrasses agricoles

Quel que soit le degré de déclivité des pentes (quelquefois très faible), les champs en terrasses sont groupés en ensembles séparés par des chemins, qui épousent et soulignent les grands axes du relief ; dans certains secteurs, ils ont la forme de larges et longues planches de culture autorisant le passage d'un araire tiré par un couple de boeufs, tandis qu'ailleurs, ce ne sont que d'étroites banquettes plus adaptées à l'arboriculture. Comme on le sait, l'aménagement des champs en terrasses nécessite un effondrement des terrains jusqu'au niveau de la roche, afin de procéder à la fois à une fondation en profondeur du mur de soutènement et à une bonification des sols par épierrage complet. Des sondages ont montré (photo 1) que les murs

Figure 1
Carte archéologique de Délos.

Photo 1
Parement intérieur d'une terrasse.

des terrasses déliennes sont faits de deux parements en granite hétérogènes et pyramidants qui, lorsqu'ils sont conservés jusqu'à leur sommet, sont couronnés par une assise de dalles couvrant l'épaisseur du mur. L'appareil du parement extérieur présente par endroits de grandes similitudes avec les maçonneries de quelques monuments ou maisons de la ville antique, avec des plaques empilées bouchant les interstices entre de gros orthostates (photos 2 et 3) ; pour assurer un parfait drainage des terres, les parements intérieurs sont en revanche construits en petits moellons. Le sol de la terrasse est constitué d'une couche unique de remplissage sur près d'un mètre d'épaisseur, tandis que près de la surface, les traces du travail agricole se signalent par l'association d'une grande quantité de cailloux et d'une densité importante de tessons usés et de petites dimensions. En retournant et en grattant le champ sur une profondeur qui est toujours assez faible, les instruments aratoires y ont enfoui la pierraille de surface, tandis que les tessons proviennent vraisemblablement d'une pratique régulière de la fumure par épandage.

Photo 2
Parement extérieur d'une terrasse.

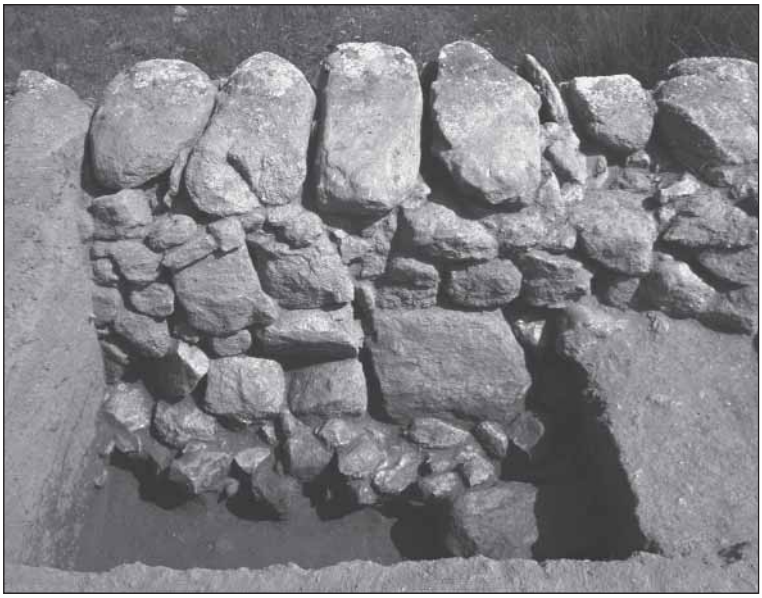


Photo 3
Parement extérieur d'une terrasse.

Les aménagements hydrauliques

Compte tenu de la configuration du relief et de l'abondance des amas granitiques à Délos, la construction de terrasses était la seule solution pour obtenir des surfaces de culture planes sur les versants, tout en utilisant la pierre omniprésente. Mais de tels aménagements de pentes nécessitent en corollaire une maîtrise aboutie de la circulation des eaux de ruissellement, dans le double but de préserver les champs étagés de l'action érosive des torrents qui se forment lors des violentes précipitations saisonnières et de permettre leur irrigation durant les périodes sèches de l'année. Dans le sud de l'île (voir figure 1), en amont de plusieurs systèmes de champs en gradins, on remarque des dépressions entourées de murs qui forment, dans le paysage printanier, des taches vert cru révélant la présence de bassins-réservoirs pour le stockage des eaux pluviales, aujourd'hui comblés. La fouille partielle de l'une d'entre elles a permis de comprendre le fonctionnement de ces aménagements hydrauliques : un épais mur de digue recouvert d'un enduit hydraulique délimitait un bassin d'une capacité de 2 000 m^3, appuyé contre une vaste paroi granitique faisant office d'impluvium. Au départ de l'extrémité nord de ce bassin, un canal, dont le cours endigué chemine dans le talweg puis dans la plaine jusqu'à la mer, permettait une distribution contrôlée de l'eau grâce à des rigoles de dérivation installées au niveau de chacune des terrasses. Ces vestiges constituent les premiers témoins identifiés comme tels d'une hydraulique agricole grecque dont l'existence était depuis fort longtemps attestée par des textes et des inscriptions.

Ces quelques réseaux d'irrigation par gravité, complétés par de nombreux puits, permettaient aux Déliens de l'antiquité d'assouplir le cycle très contraignant de l'agriculture sèche imposé par le climat local de type semi-aride et d'étendre la gamme de leurs cultures à des variétés d'arbres et à des espèces maraîchères nécessitant de l'eau. Ces parcelles irriguées formant des jardins (*kèpoi*), proches des fermes ou intercalées au milieu des champs ouverts emblavés, devaient impérativement être protégées contre la divagation des troupeaux : elles étaient donc encloses par des murs de pierre, de même qu'étaient bordés de murs tous les chemins de l'île qu'empruntait le bétail. Une telle structuration du finage est très proche de celle qui existe dans les îles Baléares ou en Andalousie depuis l'époque médiévale, la *huerta*, plaine irriguée, y voisinant avec le *secano* dévolu aux cultures sèches.

L'exemple du paysage délien est donc privilégié puisqu'il permet d'une part de mieux comprendre la logique de la terminologie grecque antique, qui dans les contrats agraires distingue toujours soigneusement deux catégories de biens-fonds les *chôria*, terres vouées aux cultures sèches, et les *kèpoi*, secteurs des cultures intensives irriguées (Brunet, 2001), et d'autre part d'inscrire cette minuscule Cyclade dans le contexte élargi d'une Méditerranée où, à toute époque, la complémentarité entre ces deux types de culture fut recherchée pour la mise en valeur des terroirs vivriers insulaires.

De l'archéologie à l'histoire

Les lacunes de la documentation

Bien qu'il soit dans un état de conservation exceptionnel qui autorise une observation directe allant loin dans les détails, ce paysage présente un certain nombre de lacunes qu'il s'avère, en l'état actuel de la documentation, impossible de combler. Elles touchent en particulier la restitution des parcellaires d'exploitation successifs, du système de culture (quelles associations de plantes, quelles répartitions, dans quelles proportions ?), ainsi que les limites foncières et les modalités de leur éventuelle matérialisation (bornes ? murs de pierre sèche ? haies ? levées de terre ? arbres ?). Aucune des archives qui nous sont parvenues ne renferme un témoignage ou une description qui permettrait de combler ces manques.

Il ne subsiste donc plus du paysage agraire délien que la structure bâtie d'un espace voué à la production agricole. Les aménagements des terroirs ont été mis en place conformément à la morphologie du relief, en application de logiques techniques et indépendamment de la logique forcement aléatoire d'un quelconque découpage foncier du territoire. Une telle situation place ce paysage conservé à l'état de structure de production dans une longue durée de l'ouvrage et hors de la contingence historique touchant les manières de l'utiliser et d'en partager la propriété.

Linéaments d'une histoire du territoire délien

En dépit de ces difficultés documentaires, il semble néanmoins possible d'esquisser une histoire du territoire délien au cours de la moyenne durée de l'antiquité. Certes, faute d'informations concernant les superficies globales des exploitations et les surfaces respectives dévolues à chaque catégorie de cultures, nous ignorons tout des rendements et du niveau de rentabilité des propriétés, quel qu'ait été leur mode de faire-valoir. Toutefois, les montants de fermages, issus d'une mise aux enchères des propriétés tous les dix ans, sont comparativement assez élevés, ce qui indique que l'agriculture était une activité certainement rentable aux 4e et 3e siècles, et il est vraisemblable qu'à cette époque les produits du territoire subvenaient pour une part non négligeable aux besoins d'une population encore restreinte (estimée à 5 ou 6 000 habitants). Des difficultés d'approvisionnement se firent jour à partir de la fin du 3e siècle, indice possible d'une augmentation de la demande locale que le territoire ne pouvait satisfaire. Il est certain qu'à partir de la seconde moitié du 2e siècle, l'agriculture devint pour un siècle environ une sorte d'activité de prestige qui, sans plus pouvoir répondre à la demande d'une population devenue soudainement très nombreuse (on avance le chiffre de 20 000 habitants), se spécialisa partiellement pour fournir des artisanats localisés en ville, comme par exemple les parfumeries. Par la suite et jusqu'à l'abandon de l'île, ce fut de nouveau une polyculture vivrière qui fut pratiquée par la petite communauté de paysans qui vivait regroupée dans un secteur de la ville hellénistique abandonnée.

Ainsi, lorsque l'on envisage les choses à une échelle de temps qui ne se limite pas à une seule période, il appert que durant la plus grande partie de son histoire, Délos fut une cité à peu près normale qui connut une économie de subsistance, avec sans doute un marché intérieur très actif, alimenté par les produits des fermes. Ce système de l'affermage des propriétés au sein de la communauté délienne fut aussi la garantie d'un certain équilibre social, les fermiers du dieu constituant une catégorie influente se plaçant juste en dessous des propriétaires fonciers, peu nombreux compte tenu de la taille de l'île.

Ce marché délien, tout d'abord d'intérêt purement local, s'intégra sans grandes difficultés à un système d'échanges à une échelle

régionale au cours du 3e siècle. La rupture intervint au 2e siècle : l'élargissement du système des échanges et l'accroissement de leur volume fit de Délos, pour une courte durée, un lieu d'une nature très singulière, où l'approvisionnement reposait presque totalement sur les importations et où le lien fondamental entre production territoriale et échanges était rompu ; cette transposition d'une logique « italienne » dans un contexte grec totalement inadapté était en fait artificielle et ne prit pas.

Ce que l'on avait toujours considéré comme une donnée structurelle (Délos vivait des importations) fut, en réalité, une situation conjoncturelle de courte durée.

La comparaison entre ces états successifs de fonctionnement de cet ouvrage qu'est le territoire permet ainsi de saisir ce que l'on nomme souvent la dynamique territoriale, qui n'est autre qu'une recherche permanente d'équilibre entre des composantes qui entrent parfois en concurrence, et dont le poids respectif est en permanente redéfinition. Dans ce cas précis, le changement de la structure territoriale laisse entrevoir certaines transformations de la société locale, ainsi qu'une évolution indéniable des mentalités quant au rapport à la terre, qui se produisit vers le milieu de l'époque hellénistique.

Conclusion : contribution à l'étude de l'économie antique

Délos a toujours été l'épicentre des études portant sur l'histoire économique de la Grèce antique, car c'est quasiment le seul site où ont été retrouvées des archives épigraphiques comprenant d'abondantes données chiffrées. L'étude de ces inscriptions indépendamment de toute confrontation avec les vestiges, et une trop grande confiance accordée à quelques formules lancées par deux ou trois écrivains de l'Antiquité ont toutefois permis l'éclosion de discours totalement fantasmatiques, qui conduisirent certains savants du début du 20e siècle à faire de ce port, somme toute assez modeste, une gigantesque plaque tournante du commerce méditerranéen. Un

travail salutaire de remise à l'échelle a été effectué sur le terrain au cours des vingt dernières années, accompagnant en parallèle une relecture des inscriptions avec un œil moins complaisant aux interprétations modernistes de l'économie grecque (Chankowski, 2002).

Il faut dorénavant également admettre qu'en dépit des impressions produites par l'état actuel du paysage, le territoire rural a joué un rôle fondamental tout au long de l'histoire délienne. La connaissance du système agraire, les changements d'équilibre entre les usages successifs du territoire sont donc aussi une manière, certes plus indirecte, mais tout aussi instructive, d'approcher l'économie locale sur la moyenne durée et, par là même, les transformations de l'économie grecque entre l'époque classique et l'époque hellénistique.

L'Antiquité grecque fut créatrice d'une diversité de paysages qu'il nous reste encore à découvrir. Le territoire fabriqué par la société est aussi une fabrique de société : au même titre que les *testimonia* écrits ou figurés, au même titre que d'autres vestiges, les paysages sont des documents historiques qui constituent une source fondamentale pour la connaissance des caractères originaux d'une société et de son évolution dans la longue durée.

Références

Bruneau P., Brunet M., Farnoux A., Moretti J.-C. (éd.), 1996 — *Délos, île sacrée et ville cosmopolite.* Paris, CNRS Éditions/Paris Méditerranée, 125 p.

Brunet M., 1990 — Contribution à l'histoire rurale de Délos aux époques classique et hellénistique. *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 114, 669-682.

Brunet M., 1999 — Le paysage agraire de Délos dans l'Antiquité. *Journal des Savants*, 1-50.

Brunet M., 2001 — Le courtil et le paradis. In Brun J.-P., Jockey Ph. (éd.) : *Techniques et Sociétés en Méditerranée*. Paris, Maisonneuve et Larose, 157-168.

Brunet M., 2002 — In Prêtre C. (éd.) : Nouveau choix d'inscriptions de Délos. Lois, comptes et inventaires. Athènes, *École française d'Athènes, coll. Études épigraphiques*, 286 p.

Chankowski V., 2002 —
In Prêtre C. (éd.) : Nouveau choix d'inscriptions de Délos.
Lois, comptes et inventaires.
Athènes, *École française d'Athènes, coll. Études épigraphiques*, 248-250

Droit R. P., 1991 —
Les Grecs, les Romains et nous.
L'Antiquité est-elle moderne ?
Paris, Le Monde éditions, 482 p.

Hoffmann P., Rinuy P.-L., Farnoux A. (éd.), 1996 —
Antiquités imaginaires,
Paris, PENS, I-IX.

Leveau P., 1984 —
La question du territoire et les sciences de l'Antiquité.
La géographie historique, son évolution de la topographie à l'analyse de l'espace : *REA* 86, 86.

Anthropisation et transformation du paysage dans l'Égypte ancienne

Catherine Chadefaud

La conquête des terres le long de la vallée du Nil est le fruit d'efforts persévérants (cf. Butzer, 1976 ; Schenkel, 1978). De Chéops à l'époque grecque (s'achevant en 31 av. J.-C.), les habitants, sous l'autorité de Pharaon, des prêtres et des fonctionnaires, transforment l'espace de chasse et de cueillette en un univers de culture et d'élevage.

Les historiens recoupent plusieurs types de sources (monuments, inscriptions hiéroglyphiques et hiératiques, papyrus grecs, iconographie, objets quotidiens, macrorestes végétaux) dans l'espoir de reconstituer les étapes et les modalités de cette conquête et de restituer des paysages aujourd'hui disparus.

L'espace naturel perçu par les Égyptiens

L'élite sociale d'Égypte, scribes ou lettrés, au fur et à mesure de la sédentarisation de la population, a édifié un « discours » sur la manière de percevoir le paysage[1], qu'il soit naturel ou domestiqué.

[1] Sur le paysage en général cf. Helck, Otto et Westendorf (1975/92) aux articles « *Landschaft* », « *Landwirtschaft* », « *Bewässerung* ».

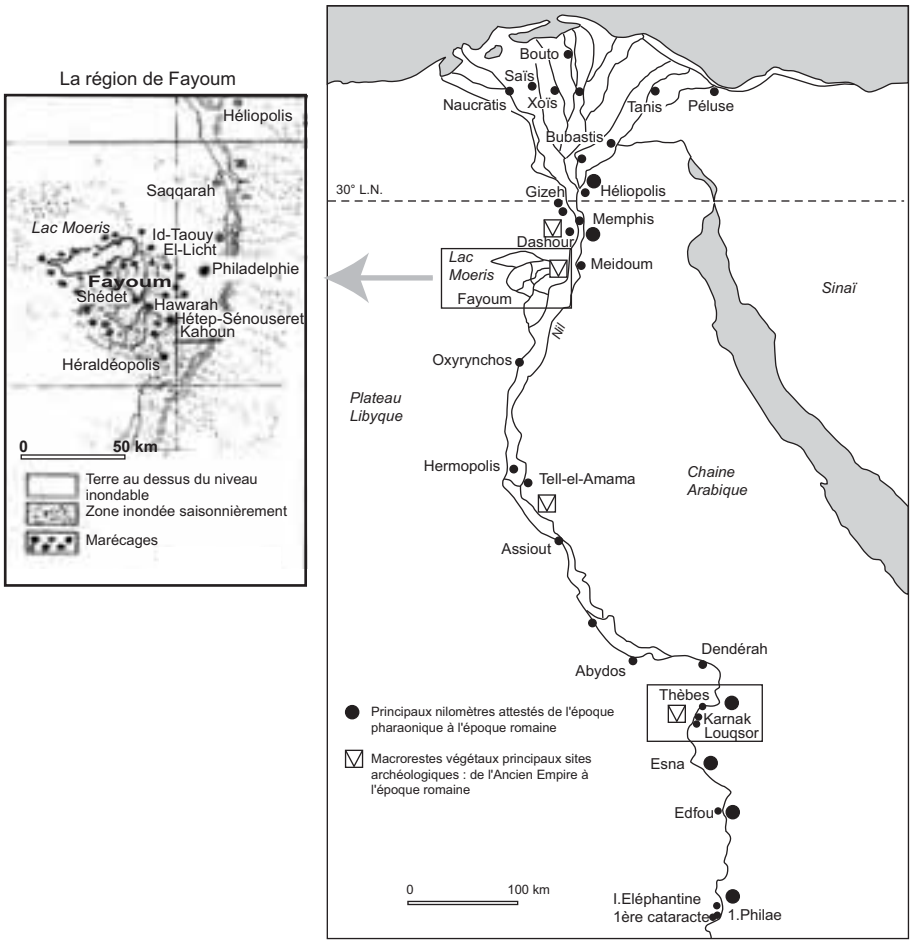


Figure 1
Carte de l'Égypte ancienne comportant les localisations des nilomètres et des sites de découvertes principaux des macrorestes végétaux. En encadré : la région du Fayoum.

Dans le vocabulaire, plusieurs éléments essentiels font leur apparition : ils se juxtaposent ou s'entrelacent dans les inscriptions et les images.

Figure 2
La campagne ou « *sehet* » personnifiée, apportant les produits du terroir. Temple d'Aménophis III, Ouadi-es-Seboua (Nubie).

Parmi eux, la « terre noire » (« *kemet* » recevant l'inondation annuelle et le limon fertile), est spécifique de la vallée du Nil.

Le terme « *mehou* » désigne des marais entrecoupés de bosquets de *Cyperus papyrus* peuplés de quantité d'oiseaux. La terre ocre ou « *dechret* », est une savane dégradée où la chasse est encore possible.

Le terme « *sehet* » désigne la campagne (figure 2). La vallée est fertile grâce à la crue annuelle du Nil, les eaux commencent à monter à la mi-juillet. Des nilomètres (figure 1) ont été construits de place en place pour mesurer la montée des eaux et en tirer des prévisions sur les résultats des récoltes à venir[2]. Afin de mieux exploiter les eaux de la crue, un système d'irrigation se met peu à peu en place dans les provinces, des bassins (les « *hods* »), des canaux et des digues, permettent de constituer un réseau de parcelles irriguées qui font l'objet d'un cadastre. Cet espace est géré par l'administration royale. Elle est représentée par une allégorie qui symbolise récoltes et troupeaux de la vallée. L'émergence de ces techniques d'irrigation remonte sans doute à l'Ancien Empire. L'arrosage des vergers grâce au « *chadouf* » ou puits à balancier vint ensuite compléter ces techniques à partir du Nouvel Empire (vers 1580 av. J.-C.).

[2] Des crues trop fortes arrachent et dévastent, des crues trop faibles engendrent disette et famine.

Il semble que les Égyptiens, sous la pression démographique, aient mis en valeur des fronts pionniers ou terres neuves (« *maout* »). L'ensemble de l'organisation de la terre cadastrée[3] et irriguée relève de la compétence de fonctionnaires spécialisés.

Sur la longue durée, l'histoire de l'utilisation de la terre en Égypte montre l'aspect déterminant d'un travail collectif rigoureusement encadré par le pouvoir de pharaon et de ses fonctionnaires, de la défense des terres et de la conquête de terres nouvelles sur les confins de la savane.

Cette reconstitution historique emprunte à l'iconographie associée aux textes religieux. Or, cette dernière est construite à partir d'éléments retenus pour leur signification religieuse plus que pour le réalisme des représentations. Elle demande à être largement interprétée, avec tous les risques que comporte ce genre d'exercice, avant d'en tirer des indications sur le paysage et ses transformations[4].

Quelques exemples d'anthropisation volontaire

Nous avons retenu les trois exemples suivants afin d'illustrer les difficultés et la richesse de l'analyse historique des paysages égyptiens :

– le Fayoum en Basse Égypte est un exemple d'une région restreinte pour laquelle il existe des sources à des époques très éloignées dans le temps ;

[3] Chaque province (désignée par le terme « *sepat* ») est cadastrée et la désignation de celle-ci dans le vocabulaire est faite au moyen d'un réseau orthonormé de canaux.

[4] Le livre des Morts, rituel funéraire au Nouvel Empire (par exemple sur le papyrus d'Ani – Londres B.M.) choisit deux éléments dans l'environnement : les papyrus du fond de la vallée et le motif de la montagne thébaine sèche et broussailleuse : ces deux espaces sont juxtaposés dans le contexte du document religieux nécessaire à la survie du défunt et aux prières auprès d'Osiris ou encore de la vache Hathor.

– la région de Thèbes, capitale du royaume au Nouvel Empire (figure 1), est un cas type d'émergence d'une horticulture utilitaire et ornementale au cours de la dix-huitième dynastie ;

– le troisième exemple est tiré de compilations concernant l'époque tardive (époque des souverains grecs Lagides). Le hasard de la conservation des documents a permis de disposer de listes de recensement des tertres arborés à caractère sacré, établies à cette époque dans toutes les provinces du territoire.

Le Fayoum

Cette dépression est située au sud-ouest des pyramides de Gizeh. L'État pharaonique voulut améliorer l'exploitation des ressources de l'inondation annuelle pour produire davantage, tout en se protégeant des dégâts potentiels provoqués par les masses d'eau charriées par le fleuve à cette période de l'année. Les souverains de la 12e dynastie (vers 1880 av. J.-C.), Sésostris II puis Amenemhat III, voulurent aménager le terroir cultivable[5]. La pression démographique en a, sans doute, été la cause. Mais c'est aussi la période où le roi transfère sa capitale, de Memphis à Itj-Taoui (= El Licht) et renforce la défense de ses frontières le long du delta oriental : des « villes nouvelles » sont crées aux abords du Fayoum. L'espace cultivé augmente en raison de l'augmentation des populations de la région. Les vestiges de Kahoun, l'une de ces villes nouvelles, témoignent de la présence d'une population dont les besoins alimentaires devaient être satisfaits par l'agriculture et l'élevage locaux.

Au Nouvel Empire, à la suite de l'occupation des Hyksôs, un certain désintérêt s'est-il manifesté pour l'aménagement de la région ? Toujours est-il que des efforts d'amélioration de l'exploitation rurale portent sur la région de Haute Égypte autour de la nouvelle capitale, Thèbes.

À la Basse Époque, après la multiplication de troubles internes et conflits avec les populations voisines, le Fayoum subit aussi l'occupation perse (5e siècle). À cette époque, Hérodote, voyageur grec,

[5] Sur la période se reporter à Vandersleyen (1995), p. 82 sq. ; à propos de la région et de son occupation à Helck (1975/92), article « *Fayyum* ».

Haute Égypte 22 nomes (= n.)	Basse Égypte 20 nomes (= n.)
Acacia (chendjet) – 17 n.	Acacia (chendjet) – 12 n.
Balanite (iched) – 11 n.	Jujubier (nebès) – 10 n.
Jujubier (nebès) – 10 n.	Balanite (iched) – 10 n.
Maerua crassifolia Forsk. (Imâ) – 8 n.	Sycomore (nehet) – 2 n.
Acacia tortilis (kesbet) – 6 n.	*Acacia seyal* (arou) – 1 n.
Saule (tjeret) – 4 n.	*Acacia tortilis* (kesbet) – 1 n.
Sycomore (nehet) – 2 n.	Saule (tjeret) – 1 n.
Genévrier (arou) – 2 n.	
Tamaris (iser) – 2 n.	*Arbre Tem*
Palmier doum (mâmâ) – 1 n.	Plante Hébèt
Figuier syrien (kounet) – 1 n.	
Arbre Tem	*nome 1, Memphis ; nome 9, Busiris ; nome 14, Hermopolis ; nome 15, Mendès comportent chacun 3 arbres*
Plante oubâ	

Tableau 1
Anthropisation et formation de « Vergers sacrés » dans les domaines des temples (d'après le temple d'Edfou et un papyrus de Basse Égypte).

mentionne l'importance du bras du Nil, le Bahr Youssef, qui irrigue la dépression du Fayoum où il vient se perdre.

À l'époque grecque, sous la dynastie Lagide, la volonté d'une mise en valeur du Fayoum se manifeste à nouveau : au cours du règne de Ptolémée II- Philadelphe (vers 256 av. J.-C.) des archives grecques mentionnent les travaux de Zenon, gérant du domaine d'Apollonios, haut fonctionnaire d'Alexandrie. Ce domaine est situé sur la bordure Nord-Est du Fayoum, à proximité de la ville de Philadelphie (figure 1 et tableau 1). Lors de sa prise de fonction, Zenon décrit un domaine qui reste à aménager (cf. Orrieux, 1983). Il estime que le périmètre représente 21 km de long. Trois digues principales retiennent les eaux qui sont distribuées dans quarante bassins d'irrigation sur près de 70 ha. Sous la direction de Zenon, la terre est préparée et enrichie de cendres. Il fait ensuite semer des plantes oléagineuses :

sésame (pour l'huile alimentaire) et ricin (pour l'huile d'éclairage). Ces produits sont vendus pour acquitter les frais de défrichement. L'aménagement de ce domaine correspond à un objectif spéculatif : produire des biens qui sont ensuite vendus sur les marchés d'Alexandrie. Zenon fait venir depuis les pépinières divers arbustes : des pommiers[6], des pins, des oliviers mais aussi de la vigne. La comptabilité nous indique 10 000 plants de vigne et 500 grenadiers. Enfin, pour enrichir la terre, Zenon veut utiliser du fumier. Il en manque et fait installer du bétail dans des pâturages proches.

Ces plantations spéculatives du Fayoum semblent être l'apanage des hauts fonctionnaires et du roi[7]. À la même période le fermier d'une terre royale doit se contenter d'une tenure de 10 à 20 aroures (2,5 à 5 ha), sur laquelle il pratique un assolement biennal lui permettant de nourrir difficilement sa famille et de disposer d'un peu de fourrage pour son bétail, une fois les lourdes taxes payées (cf. Préaux (1978) p. 484 sq.).

La région de Thèbes au Nouvel Empire

Les cultures d'orge et de légumineuses dans la province de Thèbes à cette époque, soit vers 1580/1400 av. J.-C., sont largement attestées[8]. Dans le même temps, l'art des jardins et des vergers se développe, grâce à une nouveauté, le « *chadouf* » ou puits à balancier[9]. Ce dernier permet un transfert entre les canaux qui conservent l'eau de la crue vers des réseaux de rigoles et de bassins d'irrigation de part et

[6] Déjà introduits en provenance d'Asie mineure, sous Ramsès II.

[7] Plus tard, à l'époque romaine, le témoignage de Strabon renforce l'idée de la richesse productive du Fayoum fondée sur la vigne et l'olivier en priorité.

[8] Sur l'ensemble des plantes alimentaires se reporter à Darby, Ghalioungy et Grivetti (1976), vol. 2.

[9] Figuré dans la tombe thébaine d'Ipouy. Schéma de reconstitution du mécanisme in Mazoyer et Roudart (1998), p. 168. Ce système est encore employé dans l'Égypte ottomane à l'époque de la campagne de Bonaparte en 1798 et des relevés figurent dans la *Description de l'Égypte*, 1804, vol. II, Pl. V.

Figure 3
Le jujubier (paliure épine du Christ) ou arbre *Zizyphus spina-christi* Willd. D'après le relevé de Keimer (Gartenpflanzen, 1924) dans une tombe thébaine du Nouvel Empire.

d'autre de la vallée[10]. Les rois, suivis par les hauts fonctionnaires et les grands prêtres d'Amon, mettent en valeur les domaines et créent des vergers et des espaces arborés.

Les peintures des tombes de Reckhmirê, vizir de Thoutmosis III et Inéni, intendant des greniers du dieu Amon à la même époque ou encore de Minnenakht, présentent des jardins arborés composés avec soin, complétés de bassins de plaisance (cf. Hugonot, 1989). Les palmiers[11] y sont nombreux. Des arbres rares sont représentés dans ces peintures murales ou cités dans des listes de travaux consignées dans les tombes, à la gloire des défunts pour lesquels elles ont été édifiées. Y figurent le grenadier (acclimaté, venant de Syrie), et le « *moringa* » (arbre à huile). Au cours de l'aménagement des jardins de son palais de Malqatta[12], Aménophis III manifesta un goût pour

[10] Cf. Mazoyer et Roudart (1998), p. 141 sq (ch. IV) et schéma des bassins p. 152.

[11] *Phoenix dactylifera* et *Hyphaene thebaïca* (dit palmier-doum).

[12] Sur le règne d'Aménophis III et ses constructions, cf. Vandersleyen (1995), p. 363 sq.

la botanique et le choix d'essences recherchées. Dans ce paysage thébain qui se transforme, les indications des macrorestes végétaux issus des tombes complètent les informations sur les plantes cultivées et les jardins[13]. Les couronnes florales déposées sur la momie du roi Toutankhamon attestent la culture d'orge, de carthame, de centaurée, de coriandre, de nigelle, de trigonelle mais aussi la présence du palmier *Phoenix dactylifera*, du *Mimusops laurifolia*, de l'olivier (*Olea europaea*) et du jujubier (*Zizyphus spina-christi* : cf. figure 3).

L'époque des souverains Lagides : recensement des arbres sacrés

Les listes relevées au temple d'Edfou (en Haute Égypte) et le papyrus géographique de Tanis dans le delta oriental ont livré des sortes de compilations et d'encyclopédies à l'usage des clergés (cf. l'étude d'Aufrère, 1999, p. 121-206. Les historiens y puisent, province par province, des informations sur les plantations effectuées sur des tertres à proximité des fondations des temples, près de l'enceinte (cf. figure 4 : butte d'Osiris).

Ces arbres « sacrés » sont mentionnés comme arbres divins ou arbres protégés : il apparaît bien, d'après la documentation d'époque gréco-romaine, qu'il est interdit de les endommager, de les maltraiter[14]. Les textes religieux suggèrent que ces arbres sont choisis en

Figure 4
La butte ou tertre arboré (« *Iât* ») du dieu Osiris, d'après un papyrus d'époque tardive.

[13] Cf. Germer (1985) et Chadefaud, (1991) avec bibliographie au sujet des publications de fouilles. Pour les fouilles postérieures, se reporter aux publications de l'Institut français d'archéologie orientale (Ifao).

[14] Plutarque indique dans son ouvrage « De Iside » qu'il était interdit aux fidèles du dieu Osiris de détruire les arbres fruitiers.

relation avec des mythes anciens[15]. Plantés sur des buttes bien visibles, ils matérialisent peut-être de nouvelles circonscriptions administratives. Dans cette civilisation où l'administratif n'est jamais loin du sacré, ils sont des protecteurs des valeurs de la royauté.

Le tableau I présente dans les provinces (les « *nomes* ») de Haute et de Basse Égypte la liste des arbres attestés dans les « vergers sacrés » : l'acacia, le balanite et le jujubier apparaissent le plus souvent, viennent ensuite le *Maerua crassifolia* Forsk., l'*Acacia tortilis*, puis le saule et le sycomore[16].

Comment faut-il comprendre ces compilations de la Basse Époque ? Les bibliothèques de temples anciens ont survécu aux invasions, à l'occupation perse, à l'installation des Grecs après Alexandre. La survie de la culture pharaonique s'exprime-t-elle à travers la volonté des clergés de rédiger ce qui fut, ce qui est encore le contenu de la religion des ancêtres : en ce cas la volonté de décrire les tertres plantés d'arbres signifiant la protection des divinités équivaut à une volonté de sauvegarder un patrimoine identitaire : un paysage pour croire, des arbres pour exalter le lien avec les ancêtres, peut-être.

Cette idée des arbres salvateurs dans un paysage construit apparaît encore bien au-delà de cette époque et des bouleversements qui l'ont suivie : ainsi à l'époque chrétienne et copte. L'arbre dit de « *matarieh* » en Basse Égypte (près du Caire) : arbre consacré à la vierge Marie, il s'agirait d'un baumier d'après le voyageur Prosper Alpin au 16e siècle[17]. En Haute Égypte au village de Mari Girgis (près de Sohag et d'Akhmim) un arbre semble vénéré par la population copte du village c'est le « jujubier du Seigneur » : or il pousse dans les sables[18] et reçoit curieusement l'offrande de toutes sortes de fruits séchés auprès de son tronc.

---

[15] Ils concernent soit des divinités locales, régionales voire dynastiques ou « nationales »

[16] *Salix safsaf* et *Ficus sycomorus*.

[17] Cf. Alpin (1581), trad.1980, p.73 (50), fig. 60. L'arbre serait originaire de « l'Arabie heureuse » d'après les auteurs classiques dont Théophraste et Pline. Peut-être s'agit-il du *Commiphora opobalsamum* L.

[18] Cf. Henein (2001), p. 245. Village habité par une communauté copte.

Le paysage de l'Égypte ancienne a connu de lentes transformations, la crue annuelle du Nil permettant une mise en valeur évolutive et un aménagement qui s'adapta aux conditions politiques et économiques des provinces. La domestication de la végétation s'opéra lentement dans un cadre de coercition collective souvent liée à la survie alimentaire mais qui ne dédaigna pas de transmettre la mémoire des ancêtres à travers la protection des arbres sacrés, ultime refuge d'une culture devenue invisible.

Références

Alpin P., 1980 — *Plantes d'Égypte*, Le Caire, Institut Français d'Archéologie Orientale, traduction et commentaire de R. de Fenoyl, d'après l'édition latine de 1581.

Aufrère S., 1999 — Les végétaux sacrés de l'Égypte ancienne, in *Encyclopédie religieuse de l'univers végétal*, I, Montpellier, France, Université de Montpellier, *Orientalia Monspelliensia,* X, 121-206

Butzer K., 1976 — *Early Hydraulic Civilization in Egypt. A Study in Cultural Ecology*. Chicago, University of Chicago Press.

Chadefaud C., 1991 — *Le climat dans l'Égypte antique des premières dynasties à l'époque romaine.* Contribution de l'histoire de la végétation à la géographie historique. Thèse de Doctorat d'État (manuscrit reproduit en micro-fiches, Lille-3, thèse réf. 1444.15396/93), Université de Paris-4 Sorbonne, 3 vol.

Darby W.,Ghalioungy P., Grietti L., 1976 — *Food : the Gift of Osiris,* London-New-York-San Francisco, Academic Press, 2 vol.

Germer R.,1985 — *Flora des Pharaonischen Aegypten*, Mainz.

Helck W., Otto E., Westendorf W., (Dir.) 1975/1992 — *Lexikon der Aegyptologie,* Wiesbaden, 7 Vol.

Henein N.H., 2001 — Mari Girgis, Village de Haute Égypte, Le Caire, Institut Français d'Archéologie orientale, *Bibliothèque d'étude,* 94, (2e éd).

Hugonot J.-C., 1989 —
Le jardin dans l'Égypte ancienne,
Frankfurt am Main, P. Lang,
Publications universitaires européennes, série XXXVIII,
Archéologie vol. 27.

Mazoyer M., Roudart L., 1998 —
Histoire des agricultures du monde, du Néolithique à la crise contemporaine, Paris, Seuil.

Orrieux C., 1983 —
Les Papyrus de Zénon, l'horizon d'un Grec en Égypte au IIIème siècle avant J.-C., Paris, éd. Macula.

Préaux C., 1978 —
Le monde hellénistique, La Grèce et l'Orient (323-146 av. J.-C.),
Paris, PUF, 2 vol.

Schenkel W.,1978 —
Die Bewässerungsrevolution im Alten Aegypten,
Mainz

Vandersleyen C., 1995 —
L'Égypte et la vallée du Nil, de la fin de l'Ancien Empire à la fin du Nouvel Empire,
Paris, Coll. Nouvelle Clio, PUF.

Maintien des pratiques de cultures phœnicicoles oasiennes

Mélica Ouennoughi

La diversité génétique du palmier dattier à travers le monde s'explique par le fait que chaque région de production d'un pays a choisi les meilleurs cultivars, ceci durant des siècles de sélection paysanne (Dubost, 1998). Ces cultivars dont dotés généralement d'un nom vernaculaire comme les plus connus : « *deglet nour* », « *deglet beïda* » ou « *ghars* » (Algérie et Tunisie), « *medjoul* » (Maroc), etc. Cette dynamique de sélection est actuellement très peu pratiquée car « la datte n'est plus le pain des Sahariens » et la palmeraie a perdu cette fonction nourricière qu'elle avait il y a à peine un siècle. Quelques cultivars se maintiennent grâce à l'existence d'un marché local, régional ou d'exportation. Le champ des savoirs historiques, anthropologiques et techniques phoenicicoles a totalement été négligé. On s'est désintéressé des problématiques de base des oasis comme source historique, économique et culturelle de vie. La présente réflexion s'appuie sur les résultats d'enquêtes que nous avons effectuées entre 1999 et 2002 auprès d'un échantillon d'environ trente cultivateurs au champ dans la région du Ziban (Biskra, Algérie) et du Djérid (Degache/Neftan, Tunisie). Les phœniciculteurs expliquent que c'est sur cette base d'introduction de noyaux, que l'on retrouve les variétés de dattes et leur lieu d'implantation. Récemment, l'unité de l'Inra basée à Ghardaïa (Algérie) s'est posé la question de savoir comment sauvegarder la diversité du patrimoine génétique oasien : « Comment parler de conservation de la diversité biologique et surtout comment la réussir, si nous ignorons tout des critères, du système paysan de pratiques, et des objectifs ou finalités poursuivis par les premiers conservateurs que sont les agriculteurs ? » (Belguedj, 2002).

Dans ce contexte, l'introduction de palmiers dattiers en Nouvelle-Calédonie au 19e siècle par des cultivateurs d'origine oasienne, prend une signification particulière (Ouennoughi, 2004). À cette époque, les dattes étaient une nourriture de base pour de nombreux habitants du Maghreb : certaines variétés sèches comme les « *mech degla* » du Ziban ou la « *degla beïda* » de l'Oued Rhir étaient d'excellente conservation et fournissaient aux populations nomades en particulier mais pas seulement, une ressource alimentaire de base riche en calories et en sels minéraux. Les noyaux eux-mêmes étaient consommés par les animaux. Les Sahariens encore aujourd'hui considèrent qu'une réserve annuelle de 50 kg par personne est nécessaire. Les dattes ne nécessitant ni préparation ni cuisson tout en se divisant facilement offraient de réels avantages pour la survie des hommes. C'est à ce niveau que la localisation des palmiers dattiers séculaires en Nouvelle-Calédonie nous interpelle sur leur système de diffusion et de culture et un certain nombre de questions sont posées : par quel cheminement les palmiers dattiers se sont retrouvés sur ce territoire ? Quel type de distribution : par semis de noyaux ou par rejets. Quels sont les acteurs de cette introduction ? Quelle histoire donner à cette introduction ? Quelles sont les variétés de dattes introduites ? Ont-elles un lien avec le passé historique et quelles sont leurs localisations d'origine ? Bref, des problématiques qui nous ont permis de nous rapprocher des pays d'origine et d'y étudier les lieux historiques phoenicicoles. Le palmier dattier suscite nombre d'interrogations sur les processus de territorialisation : dynamiques rurales et urbaines, régionalisation. La capitale Nouméa bordée de palmiers dattiers, tout comme les régions de la Méditerranée, ou encore l'Andalousie comme autre lieu historique, ont des allées de palmiers dans les jardins et sur les boulevards, sur les fronts de mer et dans les régions à vocation touristique. Le palmier comme icône représentative de cette « Méditerranéité » comporte un certain nombre de signalisations territoriales.

Le palmier dattier en Nouvelle-Calédonie

La Nouvelle-Calédonie (figure 1) n'est pas un pays d'horticulture et l'agriculture en général représente seulement 2 % du PIB. Les

Figure 1
Carte de la Nouvelle-Calédonie et ses dépendances.
Archives d'Outre-Mer (Aix-en-Provence).

principales cultures sont la noix de coco, le café, la canne à sucre, le coton. La plus grande partie des légumes et des fruits doit être importée. Une grande partie des terres pauvres, érodées et détériorées par les exploitations minières, servent à l'élevage extensif sur les grandes propriétés européennes du centre de l'île. Les sols naturellement fertiles sont plutôt rares, mais des oasiens avaient conservé de leur origine paysanne, un savoir faire agricole qui leur permettait un certain succès. Celui-ci était reconnu par l'administration et on en a retrouvé le témoignage. Dans la Cinquième commune de l'île des Pins (figure 2), les déportés algériens produisaient des citrons et lors de l'installation dans les concessions de quelques hectares concédées par les autorités, ils ont réussi à bâtir de vraies exploitations agricoles, principalement dans la région aride de Bourail (côte ouest). Ils ont choisi dans ces vallées des sols limono-sableux de terrasses naturellement bien drainées, largement lessivés par de fréquents débordements de rivières. Les dattiers aiment les sols meubles et profonds : ils peuvent dans ces conditions résister à des sécheresses prolongées. Au dire de leurs descendants, les oasiens auraient

Figure 2
Le camp des Algériens (5e commune – Île des Pins).
Collection Amsterdam. Lithographie de Loth. 1877.

construit des puits de type saharien traditionnel qui permettaient de suppléer par l'irrigation à un manque d'eau éventuel.

Les variétés de dattes

Certaines variétés de dattes localisées en Nouvelle-Calédonie ont une typologie ancienne. D'après nos enquêtes menées dans les régions du Djérid et du Ziban, les dattes reflètent l'origine de l'implantation des tribus oasiennes au Maghreb. Il semble que la diffusion oasienne ait cherché à multiplier les meilleurs exemplaires d'arbres francs par la plantation des rejets. C'est à ce stade que le savoir et la connaissance des agriculteurs vont permettre d'opérer une sélection. Cette façon de faire est restée vivante dans la mémoire collective à Bourail. Dans les quelques tentatives de travaux d'analyse, j'ai essayé

d'aborder la variété non pas en termes biologique ou agronomique, mais de faire de la datte une typologie dans la connaissance qu'en ont les gens, dans l'interprétation et la symbolique qu'ils en donnent. Cette trame de recherche est susceptible d'amener à la réflexion d'un possible rapprochement, sans qu'il soit possible d'affirmer pour le moment une connexion entre les variétés calédoniennes et oasiennes. Il ne s'agit là en effet que d'une hypothèse, qui pourrait se vérifier par l'étude de la biodiversité végétale du palmier néo-calédonien.

On peut se demander pourquoi, à l'autre bout du monde, des cultivateurs des oasis du Ziban ou du Djérid, arrachés à leur famille et à leur milieu, promis à la plus grande précarité et à la misère, ont cherché à reconstituer des palmeraies qui n'étaient ni vraiment adaptées aux tropiques, ni faciles à mettre en œuvre. Entre le noyau de datte qu'on sème et les fruits qu'on récolte, il s'écoule plusieurs années. On aurait pu croire que, par souci d'efficacité, comme l'aurait fait un agronome, ils se soient tournés vers des cultures tropicales, annuelles, plus directement vivrières, inspirées des plantations canaques de tarots ou de patate douce par exemple. De nos différentes entrevues avec les pères de familles algériens arrivés dans les années 1940 et 1950 en France, il ressort que nombre d'entre eux, en particulier ceux qui ont un lien profond avec les oasis, lors des déplacements vers des villes de France, ont régulièrement emporté avec eux des dattes fraîches ou sèches. La geste ancestrale dans le pourtour méditerranéen est une ancienne coutume qui est toujours en vigueur dans les oasis du Maghreb. Elle reste un des éléments des échanges réguliers entre les deux côtés de la Méditerranée. À partir des années 1940 cependant, le caractère variétal de la datte a pris une autre tournure, basée sur la monoculture puis le conditionnement et la commercialisation à l'échelle internationale. Marseille est devenu le centre dynamique de dattes « *deglet noor* » en provenance des oasis du Ziban puis du Djérid. Mis à part le fait que la monoculture réduit considérablement la transmission du patrimoine oasien, existe-t-il encore une lisibilité territoriale du marché de la datte ? La dynamique dattière correspond à une attente de consommateurs. On retrouve des significations analogues de culture agraire « itinérante » chez Haudricourt (1987).

En répondant à ces questions de distribution génétique des cultivars, nous donnerons l'illustration d'un principe souvent cité, souvent

oublié dans les projets de développement agricole : l'agriculture est bien autre chose pour les paysans qu'une spéculation sur la production des denrées alimentaires. Pour les vieux peuples, les paysans, gardiens attentionnés de l'espace rural, vivent leurs efforts sans cesse renouvelés pour la production de denrées alimentaires comme un mode de vie, une civilisation, dans laquelle s'organise la famille, la vie sociale et la religion. Le terroir devient le cadre physique immuable façonné par des générations.

L'origine d'un savoir-faire très ancien

Les cultivars néo-calédoniens ont été introduits par semis de noyaux. La sélection est semblable à la technique ancestrale oasienne. Quels furent la sélection et le procédé ? Certains auteurs ont noté une tendance de certains cultivars oasiens à donner en première génération par semis une majorité de plants ayant les caractéristiques des parents. Le fait est très loin d'être général (Brochard, 1974). On trouve plutôt, dans la descendance, que la plupart des individus ont des qualités inférieures à celles du parent femelle. Ce qui s'explique quand on sait qu'on ignore tout des qualités fruitières du père, le « *dokkar* ». Cependant quelques-uns peuvent, tout en étant différents, offrir des caractéristiques intéressantes. C'est à ce stade que le savoir-faire et la connaissance des agriculteurs vont opérer une sélection. Il ne fait pas de doute que cette diffusion oasienne a cherché à multiplier les meilleurs exemplaires d'arbres francs par la plantation des rejets. Cette façon de faire est restée vivante dans la mémoire collective néo-calédonienne. Notre regard porté sur l'organisation de la distribution de la phœniciculture saharienne, nous fait penser que cette pratique d'une distribution génétique fut très marquée par une présence berbère. Celle-ci fut marquée par le commerce caravanier entre le Maghreb, l'Afrique de l'Ouest et le pourtour méditerranéen où les centres agronomiques se sont formés. On a décelé de fortes traces de culture berbère, qui fut

un point de contact incontestable entre l'Égypte et le monde du Sahara et de l'Afrique du Nord. Une première classification sociale des palmeraies sahariennes avait été signalée (Martin, 1913), qui a permis le repérage dans la région de Laghouat d'une série de termes berbères, relatifs au fruit du palmier (Petit, 1976). L'auteur cite les variétés de dattes antiques à consonance berbères : « *tedalah* », « *timjohret* », « *tiziwin* », « *tizawt* », « *finjouaret* », « *fadelet* », « *fouadjet* ». Dans le sud-ouest algérien, la typologie de dattes montre une antique phœniciculture berbère par les vocables suivants : « *tinnekour* », « *tinhoud* », « *tilemsou* », « *takerbouch* », « *tinnacer* », « *tegazza* », « *tinmeleha* », « *tazeraï* », etc. (Marouf, 1980). Toutefois, un grand nombre d'oasis antiques ne connaissaient pas d'objectifs commerciaux. Il s'agissait plus d'une agriculture d'auto-subsistance aux structures véritablement anciennes et traditionnelles où nous retrouvons au pied des palmeraies des cultures céréalières ou fourragères et des arbres fruitiers, grâce à l'ombrage de la palmeraie régulatrice et stabilisatrice des cultures. En revanche, les oasis caravanières (ex : la palmeraie d'Elche, en Andalousie) offrent des caractéristiques fort différentes des précédentes : leur localisation reflète des impératifs commerciaux. Ces cultures ont un but commercial qui caractérise les escales de plantation.

C'est peut-être par le biais d'une typologie de la datte que nous pouvons reconstituer l'origine des lieux-dits. Si nous étudions de manière approfondie la typologie de la datte antique, nous pourrons sans doute examiner l'appartenance tribale et imaginer des effets possibles de diffusion dans le monde. Dans les palmeraies oasiennes, les dattes devaient être nombreuses, diversifiées sur le plan génétique et indispensables aux cultivateurs, puisqu'elles avaient été reproduites systématiquement depuis fort longtemps. Cette réalité subjective n'est pas à négliger, notamment dans les savoirs locaux en matière d'utilisation des dattes et autres organes du palmier dattier pour des finalités culinaires, médicales, ou artistiques. Les travaux de recensement phœnicicole oasien qui ont été élaborés pour les cultivars, dans les palmeraies du sud-est (Ziban), du centre (Mzab) et du sud-ouest algérien (Inra, Algérie), montrent un riche patrimoine génétique phœnicicole ancien. Néanmoins, certains cultivars n'ont pas pu être inventoriés, faute de repérage ou de par disparité de certaines variétés.

Un exemple de destructuration du fonctionnement social oasien

L'oasis El Amri, celle que nous connaissons le mieux, est le plus à l'ouest du Ziban, à 48 km de Biskra. Comme position physique, elle est un peu en dessous de la ligne du Zab-Dahari, mais elle s'y rattache néanmoins à cause des populations et du mode d'arrosage des palmiers. L'oasis est formée par des sources sortant aux pieds de monticules sablonneux. Les habitants d'El Amri sont des métayers « *khammès* » de la tribu des Bouazyd. Ils sont issus de quatre fractions de confession religieuse et soufi : ouled Saoud, ouled Driss, ouled Youb, ouled Djebabras. Ces nomades possédaient une partie des palmiers de l'oasis et avaient aussi des maisons dans El Amri pour y laisser leur orge et leurs provisions. Une des origines de l'insurrection d'El Amri en 1876 est la violation de leurs canaux d'irrigation aériens « *seguias* » et l'arrachage forcé des dattiers. L'origine remonte au projet de règlement colonial (1861) ayant pour objectif de contrôler l'irrigation des palmeraies autour de la ville de Biskra, afin de déverser l'eau nécessaire à la construction d'un établissement militaire (fort de Biskra).

Le déversement des canaux d'irrigation des palmeraies va être bouleversé au profit de cette nouvelle construction. Or, ces canaux aériens qui fertilisent l'oasis ont un sens vital pour les populations ; ils font partie des ordres culturels et religieux et sont à l'origine des fondations des palmeraies. Leurs conduits sont significatifs sur les plans culturels, religieux et juridiques. C'est le conseil villageois « *djemââ* » qui se charge d'organiser la distribution des eaux dans chaque famille, dans chaque palmeraie, en lien les unes aux autres. Elles sont source de vie mais encore lien que les oasiens ont avec leurs palmiers, leurs implantations, leurs généalogies. Le palmier dattier représente l'ancêtre qui est venu le planter, c'est la raison pour laquelle il est entouré de ritualisations agraires lors des pèlerinages « *ziyàra* » (Ouennoughi, 2004). Les ordres culturels et religieux règlent d'éventuels litiges ou dérivations : « Le fonctionnement de l'oasis était appuyé par l'extrême cohésion de ses habitants, réglementée par les *djaamas* » (Dubost, 1989). Nous voyons que la

répartition ancestrale a été conduite dans cet état d'esprit. En supprimant les droits préexistants des « *seguias* », la constitution coloniale viole les privilèges ancestraux, leur homogénéité. C'est tout le système d'irrigation qui est mis en cause.

Les conséquences des réformes agraires

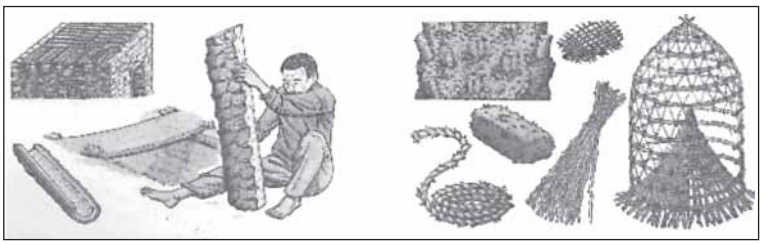
La palmeraie d'El Amri, une des plus anciennes du Ziban, est aujourd'hui menacée (vieillissement, rareté de l'eau, conséquences des réformes agraires, délaissement des cultivars de qualité médiocre, absence de « *djebbars* » ou « *hachen* »). Les restructurations et réformes agraires engagées dans le pays depuis l'indépendance sont remises en question. Elles n'ont pas pris en compte les techniques traditionnelles et les liens de solidarité qui fondent l'histoire des groupes sociaux et humains à travers l'agriculture. Cette négligence est une des causes majeures de destruction identitaire des populations oasiennes. Aujourd'hui, c'est tout le concept agronomique de l'oasis qui est remis en question : « Loin de toute polémique, il s'agit d'examiner si l'oasis, terroir cultivé, multiséculaire, élaboré pour l'auto-subsistance des groupes humains sédentaires en complémentarité avec le nomadisme pastoral et commerçant, est toujours adaptée à la nouvelle donne économique reposant sur l'urbanisation et l'industrialisation » (Dubost, 1989).

C'est dans des conditions de travail quasi artisanales et extrêmement pénibles que les équipes des centres de phœniciculture saharienne de l'Inra Algérie et de l'Inra Tunisie ont effectué un enregistrement scientifique des cultivars. La finalité de cette entreprise s'inscrit dans le cadre de la connaissance du patrimoine phœnicicole algérien et tunisien. La biodiversité végétale du palmier possède une valeur réelle reposant à la fois sur les liens historique, technique et agronomique des groupes et des individus et sur leur fonctionnement culturel et social.

La culture oasienne

Le palmier dattier n'est pas comme on peut le penser, un arbre uniquement productif en fruits. L'histoire des implantations phoenicicoles à travers les espaces et les siècles, est avant tout le témoin d'un phénomène de distribution écologique. Olivier de Serres fut l'un des précurseurs de la réflexion sur tous les avantages que possèdent les plantes, sources de richesses et de vie auxquelles on n'avait jamais songé avant lui. En construisant un pont entre l'histoire agraire et l'agriculture, il donna au mûrier une fonction plus valorisante au système paysan. Ses travaux démontrent par exemple quel savoir-faire est lié aux petites cordes faites avec l'écorce du mûrier pour l'attachement des provins et des échalas des vignerons. Le palmier dattier saharien a également servi à des fins écologiques : son bois et ses feuilles fournissent le bois de construction et le tissu pour des maisons et des barrières. De la base du tronc à la pointe des palmes, tout est recyclé et transformé en objets familiers (figure 3). Quant au palmier dattier néo-calédonien, nos enquêtes auprès des cultivateurs calédoniens démontrent ses atouts en région sèche : réduction de la vitesse des vents ; frein à la prolifération de cigales ; protection des

Figure 3
« Le bois et les feuilles fournissent le bois de construction et le tissu pour des maisons et des barrières. De la base du tronc à la pointe des palmes, tout est recyclé et transformé en objets familiers. »
B.-A. Brac de La Perrière (1995).



Photos 1 et 2
Des palmiers séculaires
à variétés distinctes.
Village minier.
Fantoche et région Voh. N.C.
Enquêtes menées en fév. 2003
(Inventaire Ouennoughi-Delozanne,
GPNC).

cultures sous-jacentes. La haie de palmier dattier protège aussi les récoltes, aide à la résistance aux dégâts causés par les tempêtes, aux cyclones et aux incendies, à la lutte contre l'érosion et à la régulation hydrique. Dans sa fonction de stabilisateur et de régulateur des cultures, l'arbre retient la terre et l'eau sur les pentes. Il améliore la réserve en eau des sols desséchés et les conditions climatiques du cadre de vie. Dans une oasis du Sahara, la température baisse de 10° C environ dans une palmeraie, ce qui peut être bénéfique pour le fonctionnement des écosystèmes forestiers, pour l'écotourisme ou pour la vie autour de ces espaces (photos 1 et 2). Ces plantes sont en effet de remarquables marqueurs du fonctionnement des écosystèmes (Kahn, 1997).

Mise en valeur des zones arides

Le palmier dattier a été introduit par les navigateurs européens, du 15e siècle à nos jours, pour contribuer à la mise en valeur de zones

semi-arides à Madagascar, en Argentine et aux États-Unis. Les Américains se sont aperçus que le climat de la Californie, de l'Arizona et du Texas était semblable à celui de l'Afrique du Nord et ont prospecté et importé une quantité de palmiers dattiers à titre expérimental. Un cultivar à fort rendement a été introduit dans les années 1900. La réussite de l'implantation de nombreuses palmeraies californiennes est le résultat d'un développement considérable qui avait comme premier objectif le reboisement des zones arides de ces régions. La technique du bouturage et de la fécondation du palmier dattier a été transmise par deux oasiens originaires de la région du Ziban. Ils étaient métayers « *khammès* » de père en fils d'où cette connaissance du cultivar.

Témoin d'un transfert de civilisation

Bien que la Nouvelle-Calédonie ait offert aux déportés du Maghreb un milieu fort différent de celui de leur pays natal, ceux-ci ont maintenu dans leur exil beaucoup des fondements sociaux de leurs origines. Ils ont reconstitué un tissu social (le costume, le culte de Sidi Mouley, les rites funéraires, les ritualisations agraires). Ils ont importé des noyaux de dattes, auxquels ils attribuaient les valeurs culturelles oasiennes. Ils les ont semés dans le respect de leurs traditions. Ainsi fut introduite la culture du palmier dattier selon les méthodes traditionnelles de multiplication des rejets et d'irrigation. Le palmier dattier néo-calédonien, témoin d'un transfert de civilisation méditerranéenne, est devenu le symbole le plus visible d'une transplantation réussie pendant plusieurs dizaines d'années. Outre la question du bagne maghrébin dans les pays d'outremer qui montre cette fidélité des oasiens à leur culture d'origine par le maintien des toponymes et des généalogies, on s'aperçoit que la culture du palmier comme « arbre de vie » illustre l'expansion des systèmes d'échanges dans une continuité de civilisation entre des mondes historiques et géographiques différents. Pourtant les palmiers sont présents dans la vie quotidienne, donc dans le langage universel. L'exemple de l'étude des cultivars amazoniens est révélateur dans le

sens où ils possèdent un important corpus de légendes dans lesquelles la généalogie humaine est associée aux fruits du palmier et le nom vernaculaire peut avoir pour origine un lieu géographique, un village, ou un fait historique – telle plante rapportée au village par tel habitant (Kahn, 1997). Sur la base de cette remarque : « l'homme né d'un palmier », on peut s'interroger sur les légendes anciennes se référant à la typologie des noyaux de dattes dans la tradition oasienne. En voulant tropicaliser un arbre, symbole du désert et de l'histoire des civilisations, des cultivateurs en provenance des oasis du Maghreb, peut-être inconsciemment, répondaient bien plus au souci de se réapproprier l'espace comme système de culture paysanne, qu'à des besoins alimentaires. Dans cette diffusion ancestrale, le palmier dattier néo-calédonien compte déjà cinq générations d'hommes et d'arbres. De nombreux rejets sont en attente d'être replantés.

Quelle recherche pour quels enseignements ?

L'histoire agraire des palmeraies constitue une trame de recherche sur laquelle les agronomes et les biologistes peuvent travailler, un support anthropologique de la mémoire des savoirs paysans ancestraux, qu'ils peuvent suivre avec les outils de la science expérimentale. Dans des problématiques communes et transversales, elle vient alimenter le discours scientifique traitant des cultures méditerranéennes et tropicales, notamment sur la question des représentations régionales et territoriales, sur les processus et le maintien des dynamiques rurales et urbaines, sur la biodiversité végétale et la connaissance qu'en ont les gens. Discours fort utile en termes d'évolution des systèmes végétaux bâtis autour du tissu social. Ceci peut également permettre une innovation de façon multilatérale des pays du Maghreb et d'autres régions de la Méditerranée. La mise en valeur d'une typologie de dattes de Bourail et leur mise en rapport avec les travaux conduits parallèlement au Sahara ont été choisies dans le cadre du discours actuel sur

les innovations techniques des savoirs locaux à la fois sur les plans culturels et économiques. Une finalité possible de ces recherches résiderait dans l'homologation scientifique d'une expertise biologique en termes de biodiversité en général et de ses connexions biologiques. S'il existe une connexion biologique entre les cultivars néo-calédoniens et les cultivars oasiens, cette diversité biologique introduite sur le territoire de Nouvelle-Calédonie vaut d'être mieux connue, pour anticiper des questions techniques telles que la résistance à certains agents pathogènes, les niveaux de salinité, les aléas climatiques, etc. L'histoire anthropologique intervient ici dans le recueil supplémentaire d'informations auprès des vieux agriculteurs oasiens concernant des itinéraires techniques qui renouent avec l'histoire agraire, sociale et culturelle des hommes.

Remerciements

Ils vont aux organisateurs du colloque « Histoire et Agronomie : entre ruptures et durée » pour la présentation de mes travaux de recherche, à monsieur le Maire de la commune de Bourail (Nouvelle-Calédonie) et à ses collaborateurs pour m'avoir alloué une allocation de recherche, et aux directions de l'Inra (Algérie) et l'Inra (Tunisie).

Références

Belguedj M., 2002 — *Les Ressources génétiques du palmier dattier. Caractéristiques des cultivars de dattiers dans les palmeraies du sud-est algérien*. 3D Dossiers - Documents - Débats. Inra Algérie. Revue annuelle n° 01, 289 p.

Brac de La Perrière B.-A., 1995 — *Connaissez-vous le palmier dattier*, Aix-en-Provence, Edisud.

Brochard P. 1974 — La sélection génétique du palmier dattier. *Bull. agr. Sahar.*, 2, 1-15.

De Serres O, 2001 — *Le théâtre d'Agriculture et Mesnages des champs*, Thésaurus n° 494, Actes Sud, 1500 p.

Dubost D., 1989 — L'oasis : mythes agricoles et réalités sociales. *Cahiers de la Recherche et du Développement*, 22, 28-42.

Haudricourt A.-G., 1987 — *La technologie science humaine.* 4e partie. Nature et culture dans la civilisation de l'igname, M.S.H, Paris.

Kahn F., 1997 —
Les Palmiers de l'Eldorado,
Orstom Editions, Paris.

Marouf N, 1980 —
Lecture de l'espace oasien,
Sindbad, Paris.

Martin, A.-G.-P, 1913 —
Précis de Sociologie Nord-africaine
(1e partie), E. Leroux,
Paris, 23-24.

Ouennoughi M., 2004 —
Les déportés algériens
en Nouvelle-Calédonie,
leurs descendants et la culture
du palmier dattier : symbolisme et
caractérisation du patrimoine végétal.
Thèse doctorat.
Université Paris-8, 482 p.
À paraître aux Editions l'Harmattan.

Ouennoughi M. & Kahn F., 2005 —
Behind the date palm
in New Caledonia.
Palms, 49. (S*ous presse*).

Petit O., 1976 —
Laghouat. Essai d'une histoire
sociale, Collège de France, Paris 8.

Le projet de paysage en agronomie

Régis Ambroise

À la mémoire de J.-P. Deffontaines
décédé en octobre 2006

Les paysages cisterciens

Georges Duby explique la façon selon laquelle étaient conçus les aménagements réalisés par les cisterciens de façon à ce qu'ils contribuent à leur recherche mystique. Au cœur des friches obscures, refuges pour les forces du mal, la clairière aménagée rationnellement et le cloître jouaient le rôle symbolique de puits de lumière permettant de rendre sensible, sur terre, la présence divine. Pour autant, les systèmes agronomiques mis en place permettaient d'accroître la richesse produite et d'améliorer les conditions de vie des paysans.

« Dans la clairière, l'agencement des quartiers de labour et des chemins de desserte, le réseau des drains et des biefs, des moulins, des officines, tout est orienté, tout converge vers un centre, le lieu où la demeure s'élève. En celle-ci, comme en la personne de ceux qu'elle abrite, rassemblés, s'établit la jonction entre le charnel et le spirituel, entre cette aire terrestre qui à mesure que l'on s'éloigne de la maison devient plus opaque, jusqu'aux ténèbres de l'orage et de la forêt profonde, et cette autre, immatérielle, échappant aux regards, mais dont chacun sait qu'elle s'ouvre sur le domaine des

anges pour culminer dans les splendeurs insoutenables dont le trône du Tout-Puissant est l'unique foyer. »

Ces principes agronomiques et ces modes d'organisation du territoire allaient influencer l'Europe entière, chaque abbaye adaptant les réponses techniques à la spécificité de chaque territoire.

La renaissance italienne

À Sienne, en Toscane, dans une salle du *Palazzo Pubblico* où siègent les dignitaires de la ville, se trouvent les fresques d'Ambrogio Lorenzetti : le Bon et le Mauvais Gouvernement. D'un côté, la représentation du malheur avec son cortège de guerres, de famines, d'incendies et de pillages, de l'autre, l'image d'une ville à égalité avec la campagne où banquiers, marchands, artisans et paysans vivent en harmonie, de leur travail et de leurs échanges réciproques (figure 1).

Dans les années 1340, période où sévissait la grande peste en Europe, l'artiste avait pu facilement s'inspirer de la réalité pour réaliser la fresque de Mauvais Gouvernement. Par contre, le Bon Gouvernement correspond à une utopie imaginée par les commanditaires du peintre. Ils lui demandèrent de mettre en valeur et en cohérence des formes paysagères d'avenir, encore éparses sur le territoire, et qui ne correspondaient pas, loin s'en faut, à la réalité commune des campagnes, alors marquées par les crises du 14e siècle. Alors que la population, réduite peut-être de moitié, avait perdu la capacité d'entretenir un territoire parfois déserté et en voie de retour à l'état sauvage, cette représentation allait pourtant s'imposer sur le territoire toscan. L'artiste représente ainsi un véritable projet de société avec ses composantes politiques (prise du pouvoir par les banquiers et les marchands, transformation du servage en métayage), ses composantes techniques (mise en valeur des dernières découvertes architecturales et agronomiques), ses composantes culturelles (émergence de l'humanisme). Grâce à la découverte de la perspective, tout ce grand projet est représenté dans un paysage alors imaginaire où la ville et la campagne se complètent harmonieusement.

Figure 1
Détail de la fresque du Bon Gouvernement, Sienne 1348.

Les hommes d'affaires et de culture toscans surent faire les choix de raison proposés par la fresque. Ils installent, comme le suggérait l'artiste, leurs villas en haut des collines sur des terrasses dominant des jardins élégants qui dénotent leur goût pour la nature et la précision de leur savoir-faire.

Au-delà, c'est l'ensemble du paysage qu'ils organisent, faisant profiter de leurs connaissances agronomiques leurs métayers libérés du féodalisme. D'un coup d'œil, le regard peut saisir l'espace qui entoure la propriété et permet au promeneur de se l'approprier. La ville, les villas, les jardins et le paysage font partie de la composition. L'ordre exprimé par l'architecture des villas et des jardins se prolonge

dans la plantation des alignements de cyprès, l'agencement des rangs de vignes et jusqu'à la manière de tailler les arbres fruitiers. L'aménagement des collines en terrasses, ou en banquettes, pour réduire ou utiliser la pente, l'installation de haies plessées pour protéger les champs du cheptel, l'association entre cultures, animaux et arbres sont autant de façons d'améliorer la production agricole et de recomposer le paysage selon les mêmes principes de clarté que ceux qui inspirèrent les grands architectes de cette période.

Cette fresque va devenir un modèle à la Renaissance, puis s'imprimer concrètement sur le territoire pour plusieurs siècles et être à l'origine de paysages qui constituent aujourd'hui un véritable patrimoine. On peut encore admirer de nos jours l'image proposée par l'artiste au *Palazzo Pubblico* ou dans la campagne autour de Sienne. C'est d'ailleurs devant la fresque du Bon Gouvernement que s'est clôturée en 1998 la conférence de Florence préparatoire à la convention européenne des paysages. Ce choix voulait marquer ainsi l'ambition de cette convention : aider les pays européens à imaginer leur futur paysage.

Ce n'est pas un hasard si des représentations remarquables proviennent de cette partie de l'Italie où convergeaient les plus grands artistes et hommes de science de l'époque. Peintres, poètes, agronomes vont ensemble donner toute sa force à cette idée de beau paysage et en faire un des éléments fondamentaux de la culture agronomique toscane. Au 15e siècle, avec la perspective, découverte à laquelle ils participent, les peintres vont exprimer les paysages avec une précision remarquable fondée sur une connaissance aiguë de la réalité. L'ensemble de l'organisation du territoire s'inscrit dans leurs œuvres, avec les ponts et chemins, les cours d'eau, les plaines cultivées, les collines marquées par l'érosion ou au contraire protégées par des murets. Ces peintures reflètent l'unité d'inspiration des artistes de cette époque, hommes de foi et de raison, capables d'assimiler le réel et l'imaginaire grâce à leur conception de l'espace, où des règles de proportions simples d'agencement des éléments entre eux conduisent à la « proportion divine », paysages en résonance profonde avec l'harmonie et l'humanisme qui se dégagent des visages des personnages.

Ces hommes allaient entraîner une région puis toute une civilisation dans un vaste mouvement dont nous sommes les héritiers.

Le siècle paysagiste

Plus tard, au 19e siècle, les agronomes en lien avec les artistes peintres, écrivains, paysagistes, prirent encore une part considérable dans un débat pour un nouvel ordre social, politique et économique, dont l'harmonie des paysages, clairement revendiquée, devait refléter l'harmonie sociale (la terre aux paysans) et la prospérité future du pays (l'idée de pays de Cocagne), ainsi qu'un nouveau rapport de l'homme à la nature.

Les ingénieurs des Ponts et chaussées, formés au dessin et à la peinture et dont on a pu écrire qu'ils étaient des ingénieurs artistes, inventèrent de remarquables ouvrages d'art pour faciliter les communications. Ils participèrent également aux grandes politiques d'embellissement du pays en offrant comme modèle aux régions, ces magnifiques routes royales puis nationales plantées d'arbres d'alignement, véritables allées du territoire qui suscitèrent l'admiration de tous les grands voyageurs de l'époque. Au niveau agricole, des agronomes reprennent l'héritage d'Olivier de Serres pour qui l'agriculture est le premier des arts. Formés à l'art des jardins Jean-François Rozier, René-Louis de Girardin, ou François de Neufchâteau, qui devient en l'an VII ministre de l'Agriculture, de l'Intérieur et des Arts, lancent de vastes politiques dont les éléments techniques étaient la suppression de la jachère, le défrichage et la mise en valeur des terres, l'installation de prairies temporaires, le développement de l'élevage, l'incitation aux plantations de haies, aux enclosures. Les textes de F.A. Rauch et les images qui les accompagnent décrivent très précisément ce processus entre l'état initial du territoire et l'objectif projeté (figures 2 et 3).

Ce grand dessein, encouragé par l'administration, a entraîné de profondes transformations du paysage français et une augmentation considérable, au moins jusqu'au milieu du 19e siècle, du nombre de paysans élevés au rang de petits propriétaires.

Le modèle paysager qui sous-tendait ces projets inspirés encore une fois par les peintres, en particulier Le Lorrain ou Hubert Robert, venait de la riche campagne anglaise avec ses bocages et ses jardins, mais il s'adapta à toutes les diversités régionales. Des dessins,

Figure 2
Gravure en noir et blanc « Fructification des terres incultes et des eaux vides de la France ». F. A. Rauch,1821, état initial.

Figure 3
Gravure en noir et blanc « Fructification des montagnes arides, des terres incultes et repopulation des eaux de la France ». F. A. Rauch, 1821, état projeté.

retrouvés dans les archives, présentent les primes d'honneur attribuées par le ministère de l'agriculture sous Napoléon III aux exploitations les plus en pointe de chaque département, en termes de développement technique, économique et social. On peut y détecter les influences paysagères auxquelles étaient soumis les agronomes de l'époque. En même temps, ces dessins, réalisés par des ingénieurs, mettent en valeur, à travers les expérimentations primées, la pensée paysagère agronomique de l'époque et ce qu'elle a apporté dans la réflexion sur l'avenir des paysages. L'évolution concrète des territoires a transformé le regard porté par les artistes sur l'espace rural.

En dehors des représentation de l'agronomie officielle, la toponymie, (Bellecombe, le Pré Coquet, le Crêt Joli…), l'observation des peintures paysannes telles qu'on en trouve plus souvent en montagne, les textes locaux ou tout simplement la qualité des structures paysagères et de l'architecture agricoles, constituent l'expression d'une véritable culture paysagère paysanne qui a modifié notre façon de voir les paysages. Celle-ci était fondée sur une connaissance fine des milieux, une utilisation savante des ressources naturelles

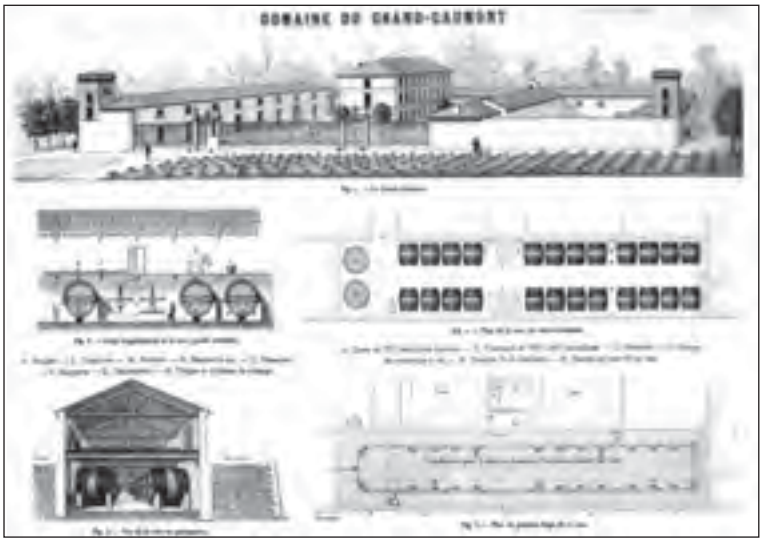


Figure 4
Plans et dessins de la ferme viticole de l'Hérault, 1856.
Bâtiments.

Figure 5
Plans et dessins de la ferme viticole de l'Hérault, 1856.
Projet technique.

Figure 6
Plans et dessins de la ferme viticole de l'Hérault, 1856.
Projet paysager.

disponibles favorisant une grande diversité de productions agricoles et de paysages, une éducation du regard fondée sur l'idée qu'il existe une relation entre le beau et le bon (figures 4, 5, 6).

Malgré toutes les dérives de l'histoire, la France, dont le paysage rural était considéré en 1789 comme lamentable par l'agronome anglais Arthur Young, acquiert, un siècle plus tard, la réputation d'être le jardin de l'Europe. Certes, il y eut des résistances, notamment contre la disparition des terrains communaux, espaces refuges pour les petits paysans sans terre, mais ce qui peut caractériser cette époque, c'est la convergence relative entre une nouvelle organisation économique et sociale et un projet paysager assez clairement défini dans lequel s'est finalement reconnu l'ensemble de la société.

Quel projet de paysage pour quel projet d'agriculture ?

De ces rappels historiques, nous tirerons la conclusion que les paysages ou les structures paysagères que l'on cherche à protéger ont très souvent été le résultat de projets de société intégrant la beauté et les symboles des valeurs de l'époque à la recherche de solutions techniques. À travers la protection de certaines marques de ces paysages anciens, ce qu'il convient de protéger, au-delà même de leur qualité, c'est la mémoire de l'idée de projet. Ces espaces remarquables qui ont traversé les siècles nous amènent à rechercher dans les politiques d'aménagement une alliance entre les approches techniques, sociales et esthétiques, pour répondre aux enjeux de notre époque et créer de véritables paysages contemporains de qualité qui ne soient ni nostalgiques, ni simples décors ou cache misères sans lien aux territoires. Aujourd'hui, revisiter l'histoire agronomique de nos paysages ferait gagner du temps. Les documents agronomiques ou iconographiques qui existent dans chaque région constituent un fond culturel important sur lequel une agriculture durable nouvelle, s'appuyant sur les potentialités locales, peut s'inspirer pour trouver des méthodes ou parfois même des solutions techniques adaptables au contexte actuel (figure 7).

Figure 7
La « Poya » dans la région de Gruyères (Suisse).

L'enjeu est de taille, car c'est bien la question de l'agriculture et du paysage du 21e siècle, en France et en Europe, qui est posée à la société tout entière. Associer les diverses approches scientifiques à celles que l'on pourrait qualifier de sensible-paysagiste, ne signifie pas cautionner n'importe quel paysage par des décors factices, c'est bien plutôt insérer à nouveau l'esprit de finesse dans la recherche agronomique, dans les choix d'aménagement du territoire, dans les rapports à la propriété du sol. Il faut établir de nouvelles relations entre la ville et la campagne, les citadins et les ruraux, la nature et l'agriculture, l'art et la technique (photo 1). Il faut renouer avec cette tradition léguée par des hommes comme l'Ardéchois Olivier de Serres qui savaient associer culture, science, amour de l'homme et du vivant. Les conditions existent pour que ces questions s'affirment comme un des grands problèmes démocratiques de la période à venir.

Photo 1
Paysage contemporain d'agroforesterie en Ariège (photo Raymond Sauvaire).

Références

Ambroise R., Bonneaud F., Brunet-Vinck V., 2000 — *Agriculteurs et Paysages.* Educagri éd., 208 p.

Ambroise R., Frapa P., Gioggis S., 1989 (rééd.1993) — *Paysages de Terrasses*. Edisud, 192 p.

Cabanel J., 2001 — *Politiques de paysage en agriculture, l'apport de François Antoine Rauch*. *Aménagement et Nature*,141, 66-71.

Duby G., 1979 — *Saint Bernard l'art cistercien*. Champs Flammarion, 187 p.

Luginbuhl Y., 1989 — *Paysages textes et représentations du siècle des lumières à nos jours*. La Manufacture, 269 p.

Larrère R., 1989 — La France, comme un beau jardin. In : *La Révolution Française et le monde rural.* CTHS.

Ministère de l'agriculture, 1866 à 1872 — *Les primes d'honneur*. CD-Rom Educagri-éditions

Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales, 2002 — *L'agriculture et la forêt dans le paysage*, 104 p. www.agriculture.gouv.fr ressources/environnement/paysage et architecture.

Sereni E., 1965 — *Histoire du paysage rural italien*. Julliard.

De l'exploitation agricole du 19e siècle à l'exploitation agricole multifonctionnelle du 21e siècle

Jean Pluvinage

Jean-Luc Mayaud

La ruralité de la France du 19e siècle et la multifonctionnalité de l'agriculture en débat depuis la fin des années 1990 ont une parenté forte qui peut s'expliquer, à première vue, par l'inertie de structures qui ne changent que progressivement ; cependant il faut, de notre point de vue, aller bien au-delà des strictes évolutions mécaniques, et s'interroger sur les rapports entre la société et l'agriculture, qui déterminent largement les moteurs de sa dynamique, et les formes sociales de production. Malgré des différences majeures du poids économique de la production agricole relativement aux autres activités, entre la France rurale du 19e siècle et la période post-industrielle que nous vivons, il nous apparaît essentiel de comprendre que d'autres finalités que la production agricole ont toujours été attendues du monde agricole. C'est bien ce qui justifie, encore aujourd'hui, l'importance du débat autour de l'avenir de la politique agricole en Europe (Fischler, 2004).

Bien que, de nos jours, on ait oublié en France le rôle d'autosubsistance et de sécurité alimentaire de l'exploitation agricole encore très présent jusqu'au milieu du 20e siècle, on ne peut ignorer cette fonction essentielle dans de nombreuses situations, y compris dans l'Union européenne actuelle (1,5 million d'exploitations agricoles polonaises sont dans cette situation), ou encore la quasi-totalité des exploitations agricoles albanaises après la redistribution des terres en 1990. Certes,

il ne s'agit pas d'ignorer les conséquences de la multiplication par trois ou quatre de la production agricole entre 1950 et 2000, mais de comprendre que ce qui a été un enjeu majeur dans la période des « trente glorieuses » ne doit pas occulter l'importance d'autres fonctions de cette activité, revendiquées parfois par les agriculteurs, et souhaitées par la majeure partie de la société, même si cette aspiration peut être ambiguë dans ses formulations. On attend encore aujourd'hui que l'agriculture participe très largement au maintien d'un cadre local de plus en plus recherché (Hervieu et Viard, 1996) par les populations urbaines, d'abord comme espace récréatif, et de plus en plus comme espace résidentiel. Contrairement aux prévisions pessimistes d'il y a une vingtaine d'années, le ratio population rurale/population urbaine se stabilise et génère une nouvelle classification des espaces (phénomène que l'on qualifie parfois de problématique de la « rurbanité »). L'activité agricole dans ses aspects que l'on pourrait qualifier de « traditionnels » (les haies dans le bocage, ou les terrasses des collines et montagnes méditerranéennes) apparaît ainsi comme le garant d'une structuration identitaire de l'espace qui va bien au-delà d'un sous-produit de l'activité agricole.

Dans une première partie, nous serons donc amenés à montrer comment on est passé de l'exploitation rurale triomphante (Mayaud, 1999) à l'exploitation agricole à deux travailleurs[1] qui a tant marqué la « modernisation » de l'agriculture de l'après-guerre (Lamarche, 1991-1994). Puis, dans un second temps, nous verrons que les faiblesses de cette vision trop exclusive de l'agriculture sont apparues à partir du moment où l'on s'est rendu compte que l'efficacité de ce modèle productif ne concernait qu'une partie des agriculteurs et que surtout il était d'un coût de plus en plus élevé pour les dépenses publiques nationales ou européennes. Enfin, au cours de ces dernières années, l'obligation de reconsidérer complètement les conséquences du soutien de l'agriculture[2] dans le cadre d'un élargissement des échanges, conduit forcément à revenir sur le modèle de base

[1] Les Lois d'orientation agricole de 1960 et 1962.

[2] L'accord de juin 2003 à Luxembourg, marque un point d'inflexion irréversible dans le découplage (par rapport aux niveaux de production) des subventions aux agriculteurs.

d'organisation de la production. La pertinence de l'exploitation agricole professionnelle telle qu'elle a été portée par les politiques publiques durant les « trente glorieuses » est en décalage par rapport à un retour en force du rural dans les préoccupations publiques affichées, quelles qu'en soient les ambiguïtés : recherche d'un modèle de rechange par refus du modèle urbain et de ses dysfonctionnements, stabilité politique d'un électorat, etc. Nous nous interrogerons enfin sur les fondements de la multifonctionnalité de nouveau reconnue, malgré les difficultés de méthode et la remise en cause d'habitudes et d'avantages acquis que cette reconnaissance implique.

De l'exploitation rurale à l'exploitation agricole spécialisée

L'exploitation rurale fondée sur la petite propriété foncière

La France de 1892, compte plus de 5,5 millions d'exploitations[3], et parmi celles–ci, 85 % ont moins de dix hectares, et plus de 35 % moins de un hectare. Cette petite exploitation rurale (qui mobilise encore 40 % de la population active à la veille de la Seconde Guerre mondiale) constitue le socle politique de la Troisième république : succédant au Second empire, après le désastre de Sedan, le nouveau régime a voulu se rallier les ruraux ; au lendemain de la commune de Paris, les plus conservateurs des républicains espèrent s'appuyer sur ces « masses paysannes » et rurales pour lutter politiquement contre les nouvelles « grandes peurs » que suscite la classe ouvrière montante, essentiellement urbaine.

Comme l'a montré Tchayanov (1990) à propos de l'agriculture russe (on comprend, même si on ne l'excuse pas, l'impatience du

[3] Enquête de 1882, citée par Mayaud (1999).

pouvoir soviétique à s'assurer une mobilisation du blé paysan stocké une année sur l'autre), l'agriculture paysanne ne répond pas aux seuls critères de l'économie marchande. De plus, les familles paysannes sont largement pluriactives (Arf, 1984 ; Garrier et Hubscher, 1988), que ce soit sous la forme d'un salariat temporaire dans des exploitations guères plus grandes (il ne s'agit pas ici d'un rapport *microfundium/latifundium* tel qu'on le trouve dans le sud européen en Italie et dans la péninsule ibérique) ou celui qui est pratiqué dans l'industrie naissante, ou encore les multiples formes de travail artisanal ou proto-industriel pratiquées pendant les temps morts de l'activité agricole. L'expansion de l'industrie horlogère jurassienne au 19e siècle en est un exemple très classique[4], et de nombreux travaux montrent l'importance de ce socle rural dans l'industrie naissante (Mendels, 1972 ; Brelot et Mayaud, 1982 ; Judet, 2004 ; Olivier, 2004).

Face à cette multitude de micro-exploitations rurales, les grandes exploitations agricoles (5 % des exploitations ont plus de cent hectares en 1892, 2 % en 1970) diminuent en effectif absolu. Globalement, avant la mécanisation des années 1960, elles ne dégagent pas de profits suffisants pour enclencher une progression sensible de leur superficie détenue : elles apparaissent handicapées par une productivité du travail peu élevée, un foncier coûteux, des marchés peu assurés et des salariés attirés par de meilleures conditions de rémunération offertes par la ville ; on peut montrer qu'il en est tout autrement dans les colonies où la disposition de terres quasiment gratuites et où la main-d'œuvre est payée à un prix inférieur et peu protégée, facilitent la création de grandes exploitations céréalières qui adopteront la mécanisation avant la métropole.

Reste que cette paysannerie très nombreuse résiste mal aux grandes ruptures du 20e siècle ; plus de 600 000 paysans ne reviennent pas du front lors de la Première Guerre mondiale, et les changements de mentalité produits par les grands conflits contribuent à accélérer « l'exode » (Gervais *et al.*, 1977), sans que les progrès de productivité ne prennent le relais comme on a pu le constater dans l'agriculture

[4] On emploie ici le terme d'agro-industrie (Mayaud, 1999).

américaine dès 1920. La Seconde Guerre mondiale produit quant à elle un autre choc sur les manières de produire : modernisation des exploitations, intensification de la production agricole et mécanisation deviennent le *leitmotiv*, tant des politiques de reconstruction que des *leaders* syndicaux issus de la Jeunesse agricole catholique (JAC). Le modèle de développement des exploitations repose assez largement sur l'exemple de pays voisins, Pays Bas, Danemark, où l'exiguïté des structures agraires a été largement compensée par l'intensification et une organisation coopérative de la commercialisation et de la transformation très performante.

Le traité de Rome

La signature du traité de Rome en 1957, puis les lois d'orientation de 1960 et 1962 institutionnalisent à la fois le Marché commun, qui apparaît comme une garantie d'écoulement des produits à des prix très rémunérateurs, et un système de modernisation visant à tirer le maximum d'efficacité de l'exploitation agricole mono-active et spécialisée à deux UTH (unités de travail humain).

Un effort permanent est effectué pour maintenir la viabilité économique de ces exploitations. La dotation aux jeunes agriculteurs (DJA) ne leur est versée que s'ils s'installent sur une superficie minimale d'installation ; le relais du financement public est assuré par des plans de développement qui deviennent ultérieurement des plans de modernisation ; en 1970, lors de la mise en place de ces mesures, on décide que seuls pourront avoir accès à ces mesures les agriculteurs qui atteignent au début du plan un revenu équivalent à 75 % du revenu de référence (revenu moyen estimé dans la région), et qui s'engagent à atteindre 100 % au terme de cinq années. De fait, cela revient à exclure des mesures la plus grande partie des agriculteurs et, pour les autres, cela les engage dans une course à la productivité, très souvent discutable, du fait des investissements engagés, des risques encourus, etc.

Pendant toute la période qui suit, jusqu'à la fin des années 1980, exception faite des zones de montagne, on ignore presque complètement, l'existence d'exploitations pluriactives considérées comme détenues par de « faux agriculteurs », ne jouant pas le jeu dans les

mêmes règles que les autres, achetant leurs équipements avec leur salaire ; la position des syndicats ouvriers, par rapport aux ouvriers paysans n'est guère plus favorable face à des troupes perçues plus promptes à s'absenter pour cause de récolte que pour aller manifester. Dans la même période, on pourrait montrer que l'Allemagne ou l'Italie adoptent des positions complètement différentes, intégrant beaucoup plus la pluriactivité dans leurs analyses et les politiques mises en œuvre.

Et pourtant, malgré la mauvaise prise en compte statistique, on constate que les exploitations pluriactives représentent toujours à peu près la moitié des exploitations. Il s'agit en fait d'une très grande variété de situations (Dedieu *et al.*, 1999) qui correspond à diverses logiques : complément financier par rapport à un revenu insuffisant, position de principe d'un des conjoints par rapport à l'indépendance financière, exploitation de retraité, assurance par rapport à des emplois industriels ressentis comme étant incertains, etc.

Les vertus de la multifonctionnalité des exploitations agricoles

Les politiques suivies se révèlent très rapidement doublement coûteuses, que ce soit par les investissements publics qu'elles mobilisent, ou du fait des productions excédentaires qu'elles induisent chez les agriculteurs qui doivent faire face à une augmentation rapide de leurs charges fixes. En même temps, les pollutions d'origine agricoles commencent à poser problèmes dans les régions d'agriculture la plus intensive (Bretagne, Pays-Bas, etc.).

Une première remise en cause de la PAC est opérée en 1992, limitant les engagements financiers de la PAC au sujet du soutien au prix des produits agricoles, et instituant les mesures agri-environnementales. À partir de l'adoption de l'Agenda 2000 et de la signature des accords de Berlin, une séparation plus claire est faite entre les mesures qui profitent aux exploitations, proportionnellement à leur production, et les autres mesures qui constituent le « second pilier »

consacré au développement rural et à l'environnement. En France, la LOA de 1999 reconnaît officiellement la multifonctionnalité des exploitations et institue le contrat territorial d'exploitation (CTE), dont on attendait qu'il fût à terme l'outil de gestion globale des subventions aux agriculteurs. Remis en cause par le changement de ligne politique du printemps 2002, il est aujourd'hui remplacé, pour partie par le contrat d'agriculture durable (CAD). Enfin un changement radical de la PAC, signé en juin 2003 à Luxembourg, institue le découplage des aides perçues des quantités produites (ce qui revient à consolider la rente pour les exploitations qui se sont agrandies jusqu'en 2002), mais reconnaît cependant de manière plus précise le développement rural et les règles d'augmentation progressive des financements à consacrer aux exploitations qui s'engagent plus avant dans la multifonctionnalité. Les mesures prises en compte concernent assez largement la gestion de l'espace rural, perçu désormais comme un bien commun étant l'affaire de tous.

Dès lors, et compte tenu des observations qui ont pu être faites dans les régions où les CTE (et avant les OLAE) ont été mis en place, deux orientations sont possibles pour conforter le caractère multifonctionnel des exploitations agricoles.

– Rémunérer les agriculteurs pour encourager des changements de pratiques agricoles (écoconditionnalité), dans le sens d'une sauvegarde plus affirmée de l'environnement, sur la base de primes à l'hectare et sans plafond de subvention : on peut penser que ces mesures qui ont l'avantage de la simplicité pour l'administration (en tenant compte des moyens de contrôle spatial dont on disposera de plus en plus) vont encourager une politique de l'agrandissement, déjà engagée ces dernières années, s'accompagnant parfois d'une baisse de la production qui ne permet plus de payer un salarié ou une deuxième UTH familiale. Une amélioration des pratiques agricoles et du traitement de la nature peut parfois s'accompagner d'une désertification progressive des campagnes.

– Subventionner les exploitations au titre de plusieurs modalités de multifonctionnalité : agriculture de qualité, accueil à la ferme, participation à la gestion du patrimoine et entretien de l'espace local, réalisation de services communaux, etc.

En fait, il s'agit là d'une multifonctionnalité de l'agriculture dont on attend un rôle d'intégration de toute une série de fonctions assurant

l'avenir de la biodiversité, le maintien d'un tissu rural (Pluvinage *et al.*, 2003) tout en améliorant la qualité de la production alimentaire. À l'évidence, ces différentes fonctions ne peuvent être seulement rémunérées par des règles automatiques à l'hectare, mais plutôt par une négociation collective entre différents acteurs sur des objectifs à atteindre, sur la base de critères qui devront être combinés, et ne pourront être identiques en tout lieu (Bernard *et al.*, 2005). De fait on retrouve l'esprit qui avait prévalu lors de l'émergence des CTE. La démarche est complexe, et elle repose sur la gestion d'une démocratie économique largement décentralisée entre les mains des acteurs, bien en-deçà de l'échelon départemental, échelle à laquelle sont gérées les CAD actuels.

De telles démarches encourageraient les agriculteurs, « porteurs de l'échelon local », susceptibles de se référer aux fonctions des exploitations rurales du 19e siècle (Mayaud *et al.*, 2005), vers une vision élargie de la signification historique et actuelle de leur activité. Car ne sont vraiment pas nouvelles la question de l'environnement, celle de la fabrication et de l'entretien des paysages, ou encore celle des usages de l'espace rural, de même que les multiples formes de pluriactivité individuelle ou familiale qui, dominantes, permettaient alors à la petite exploitation rurale (et non pas seulement « agricole ») de se développer et de se reproduire dans un monde déjà ouvert aux échanges économiques. Condamnées par les théoriciens du 19e siècle comme par les tenants de la voie productiviste des trente glorieuses, ces exploitations ont pourtant résisté, grâce à leur polyvalence : leur « modernisation » et leurs capacités à s'adapter et à innover ont permis leur maintien. Elles peuvent trouver aujourd'hui un surcroît de légitimité puisque la société pose la question de la multifonctionnalité à laquelle elles paraissent particulièrement aptes à répondre.

Il est clair qu'il s'agit alors, par rapport à la conception professionnelle actuelle de l'excellence du métier d'agriculteur, d'un assez grand changement qui, vraisemblablement, ne se fera pas sans une mutation profonde des rapports entre la société et les agriculteurs.

Références

Arf, 1984 —
La pluri-activité dans les familles agricoles, colloque de l'Association des ruralistes français,
L'Isle-d'Abeau, 19-20 novembre 1981, Paris, ARF éd., 343 p.

Bernard C., Dobremez L., Dufour A., Havet A., Mauz I., Pauthenet Y., Pluvinage J., Rémy J., Tchakérian E., 2005 —
La multifonctionnalité à l'épreuve du local : les exploitations agricoles face aux enjeux de filières et de territoires.
Communication au Symposium de clôture du programme PSDR, Lyon, 9-11 mars 2005, à paraître

Brelot C.I., Mayaud J.-L., 1982 —
L'industrie en sabots. Les conquêtes d'une ferme-atelier aux 19e et 20e siècles. La taillanderie de Nans-sous-Sainte-Anne, Paris, J.-J. Pauvert, éd. Garnier, 292 p.

Dedieu B., Laurent C., Mundler P., 1999 —
Organisation du travail dans les systèmes d'activités complexes, *Économie rurale*, 253, 28-35.

Fischler F., 2004 —
Plaidoyer pour la politique agricole commune,
Le Monde, 14 octobre.

Garrier G., Hubscher R., (éd.), 1988 —
Entre faucilles et marteaux. Pluri-activités et stratégies paysannes, Lyon/Paris, Presses Universitaires de Lyon/ Éditions de la Maison des sciences de l'Homme, 1988, 242 p.

Gervais M., Jollivet M., Tavernier Y., 1977 —
La fin de la France paysanne de 1914 à nos jours, in : Duby G., Wallon A. (éd.), *Histoire de la France rurale*, t. 4, Paris, éd. du Seuil, 672 p.

Hervieu B., Viard J., 1996 —
Au bonheur des campagnes (et des provinces), La Tour-d'Aigues, Éditions de l'Aube, 159 p.

Judet P., 2004 —
Horlogerie et horlogers du Faucigny (1849-1934). Les métamorphoses d'une identité sociale et politique, La pierre et l'écrit,
Grenoble, Presses universitaires de Grenoble, 487 p.

Lamarche H. (éd.), 1991-1994 —
L'agriculture familiale. Comparaison internationale.
Une réalité polymorphe (t. 1) ;
Du mythe à la réalité (t. 2),
Paris, éd. L'Harmattan, 304 p., 304 p.

Mayaud J.-L., 1999 —
La petite exploitation rurale triomphante. France, 19e siècle,
Paris, éd. Belin, 278 p.

Mayaud J.-L., Bodon V., Cornu P., Charcosset G., Dores C., Gonod P., Pluvinage J., Vianey G., 2005 —
La multifonctionnalité à l'épreuve de la longue durée : déconstruction ou historicisation ?
Communication au Symposium de clôture du programme PSDR, Lyon, 9-11 mars 2005, à paraître

Mendels F.F., 1972 —
Proto-industrialization: the First Phase of the Process of Industrialization,
Journal of Economic History, 32: 241-261.

Olivier J.-M., 2004 —
Des clous, des horloges et des lunettes. Les campagnards moréziens en industrie (1780-1914),
Paris, Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques, 608 p.

Pluvinage J., Tchakérian E., Dodet F., 2003 — *Quelles relations entre les formes de multifonctionnalité de l'agriculture et la configuration du développement territorial ? Application au Diois*. In : Recherche pour et sur le développement régional. Séminaire de Montpellier, décembre 2002, Inra, t. 2, 385-96

Tchayanov A.V., 1990 — *L'organisation de l'économie paysanne*, Paris, Libr. du Regard, 344 p.

Le paysage culturel rattrapé par sa dynamique

L'exemple des Grands Causses

Pascal Marty

Jacques Lepart

Georges Kunstler

Introduction

Le paysage ne se réduit pas pleinement à la catégorie du naturel. Il est le résultat d'interactions anciennes entre les sociétés et leur environnement. La nature et l'agencement des unités du paysage nous renseignent sur l'organisation des sociétés qui l'ont mis en place aussi bien que sur les conditions environnementales sous-jacentes. Il y a un paysage culturel ou une lecture culturelle du paysage qui y recherche les éléments liés à l'histoire humaine. Selon la définition de Svobodava[1], le paysage culturel est considéré comme « une partie de nature transformée par l'action humaine pour la modeler en fonction de ses caractéristiques culturelles particulières ».

Cette lecture culturelle a deux modalités principales. Le plus souvent on essaie de retrouver dans le paysage concret les traces des usages ou des pratiques humaines plus ou moins anciennes et d'en comprendre la logique (Birks *et al.*, 1988 ; Berglund, 1991). Un moment historique particulièrement important ou représentatif peut

[1] « (…) *a transformed part of free nature resulting from man's intervention to shape it according to its particular concepts of culture.* » (Svobodava, *in* : von Droste *et al.*, 1995, 20)

être privilégié et le paysage culturel correspondant restauré. Mais la notion de paysage culturel ou symbolique peut aussi renvoyer au système de représentation qui nous permet de lire et d'apprécier le paysage. Le regard, formé par les peintres, les photographes ou les écrivains, permet à un groupe social d'avoir l'impression de découvrir un paysage et lui donne l'illusion de l'avoir inventé (Cauquelin, 2000 ; Corbin, 2001). Cette « artialisation » (Roger, 1995) peut se traduire dans la mise en forme concrète du paysage (Girardin, 1778).

Mais le paysage a rarement été une création au sens où il découlerait d'un projet autonome. C'est le résultat à un moment donné de multiples processus, d'interactions, d'ajustements (ou de dérangements) toujours recommencés entre les pratiques de sociétés et les processus écologiques. Le paysage est en permanence mobile même si la lenteur de ses mouvements peut laisser l'illusion de la stabilité. Privilégier un état qui corresponde à un moment de l'histoire ou un type de représentation, c'est aller à l'encontre de cette mobilité qui caractérise le paysage. Cette démarche est rarement couronnée de succès parce qu'il ne s'agit pas seulement d'intervenir efficacement à un moment donné mais aussi d'accompagner de manière presque quotidienne des dynamiques spontanées. La restauration d'un paysage (ou même son maintien dans un état donné) suppose d'avoir une bonne interprétation des usages qui lui ont permis (ou lui permettent) d'apparaître ; cela nécessite en principe un investissement en énergie et en temps similaire à celui des sociétés rurales qui l'ont entretenu, ce qui est rarement possible dans le contexte de la restauration d'un paysage culturel. Il y a alors des décalages entre le paysage de référence et le paysage « réel », entre l'objet et son image (Lepart et Marty, 2004). À un moment, la mise en cohérence des représentations et du paysage réel peut devenir très difficile et ne se faire que grâce à une sélection d'images ou de lieux peu représentatifs de l'ensemble du territoire concerné.

Partant de l'idée que la césure entre une lecture fondée sur les représentations et une analyse du paysage comme système naturel est un obstacle à la compréhension des processus naturels et sociaux en jeu dans les changements de paysages, ce chapitre propose une réflexion sur le décalage entre les représentations et la matérialité spatiale dans un contexte de forte mobilité du paysage. Ce texte montre dans un premier temps comment le paysage des Causses, de

paysage jugé indigne d'intérêt au début du 20e siècle, est devenu un élément du patrimoine. Dans un deuxième temps nous montrons que ce paysage, figé dans une imagerie patrimoniale, est en réalité très dynamique. Enfin, nous expliquons pourquoi les modes d'utilisation des sols par l'agriculture actuelle ne sollicitent que très peu les milieux ouverts.

Un paysage culturel mort-vivant

Discours sur un paysage

La disgrâce dans laquelle sont tenus les paysages agropastoraux à la fin du 19e siècle a ses sources dans la diffusion des méthodes de la révolution agricole au 18e siècle (Mazoyer et Roudart, 1998). Remplacer les jachères par des cultures fourragères pour nourrir davantage de bétail et avoir plus de fumier était la solution préconisée pour augmenter la production de céréales. À la fin du 19e siècle, les montagnes du pourtour de la Méditerranée et les paysages de landes offrent un visage très éloigné de cet idéal agronomique (Marty, 1996 ; Dion, 1990 ; Dupuy 1994 ; Kalaora et Savoye, 1986) : peu de terres cultivées, utilisation pastorale de vastes espaces de landes, place très limitée des forêts. L'érosion des sols et les risques d'inondation sont deux problèmes que les ingénieurs des Eaux et forêts et des Ponts et chaussées mettent en avant et tentent de résoudre (Nougarède *et al.*, 1985 ; Larrère et Nougarède, 1993). Les lois sur la Restauration des terrains de montagne (RTM, 28 juillet 1860, 8 juin 1864, 4 avril 1882 et loi complémentaire du 16 août 1913) codifient des pratiques pour réinstaller des forêts ou pour ré-engazonner des pâturages d'altitude dégradés dont on estime qu'ils sont une menace pour les espaces situés en aval. On considère que ces espaces sont mal gérés par des éleveurs qui dépassent systématiquement la capacité de charge des milieux (Grove et Rackham, 2001 ; Dirkx, 1998).

Les regards des observateurs sur les paysages des Grands Causses sont inscrits dans ces représentations (voir Boniol, 2003 pour une

compilation complète). Après avoir écarté l'idée d'une origine naturelle des pelouses (Martonne, 1909), la figure de la dégradation des ressources forestières devient dominante (Flahault, 1901, 1934). L'analyse de la littérature savante (Lepart *et al.*, 2000) montre que les paysages et leurs titulaires sont tenus en très faible estime. Le paysage est décrit comme laid et pauvre et la faute en incombe aux éleveurs, mauvais gestionnaires de leurs ressources locales. Le discours sur les effets négatifs des troupeaux ovins sur les milieux est très virulent, qu'il s'agisse des éleveurs sédentaires ou transhumants (Rouquette, 1913 ; Le Brun, 1957 ; Jaudon *et al.*, 2004). Le développement du tourisme dans la région des Grands Causses ne s'appuie jamais sur les paysages des plateaux mais au contraire sur la contemplation du monde souterrain, des gorges et des paysages minéraux à structures ruiniformes. De cette période date l'idée que les pelouses et landes sont le résultat d'usages pastoraux constants sur de très longues périodes. Les références à la réalité agricole des périodes antérieures au 20e siècle, céréaliculture et systèmes de jachères, sont très rares (Marres, 1935 ; Durand-Tullou, 1959) avant les travaux interdisciplinaires des années 1970 (Chassany, 1978 ; Petit, 1978). La perception des paysages dans la première moitié du 20e siècle est dominée par un discours forestier dont les principales idées sont : (1) que les forêts étaient la formation originelle de la région, (2) que les éleveurs ont dégradé ces forêts et que leurs pratiques sont des obstacles à leur restauration, (3) que restaurer ces forêts est nécessaire pour améliorer les fonctions de l'écosystème (économie de l'eau, érosion des sols).

Ce discours pro-forêt se modifie après la Seconde Guerre mondiale. Les fonctions économiques des espaces forestiers sont désormais importantes pour un pays comme la France où la filière papier-carton souffre de ne pouvoir s'approvisionner localement en bois d'industrie. Parallèlement, les mutations et l'exode agricoles libèrent des terres pour des opérations de reboisement désormais financées par le Fonds forestier national (Marty, 2004). Au discours pro-forêt s'ajoute un compartiment plus utilitariste : la forêt est un moyen de tirer des revenus important de terres marginales impossibles à mettre en valeur autrement.

Pour la région des Grands Causses, les réalisations de reboisements datent essentiellement de la période 1950-1975 avec les grands

reboisements de l'est du Méjan (Cote, 1967). Pour les périodes antérieures les reboisements étaient limités à des opérations RTM argumentées par la lutte contre l'érosion.

« Les terrains communaux de Frayssinet de Fourques sont très dégradés, en pente très forte et doivent être l'objet de (??) travaux de restauration pour protéger contre les inondations si fréquentes, si terribles et si ruineuses, pour les terrains qui se trouvent dans les bas fonds. » (Archives départementales de la Lozère M 13619 : Rapport de M. Masselin, inspecteur des Eaux et forêts à Mende, 3 mars 1902).

Sur la partie occidentale du Causse noir, 215 ha sont reboisés par la Société forestière du Rouergue dans l'entre deux guerres puis rachetés par l'État en 1936 (Marty, 2004). Pour le Larzac, des reboisements ont été réalisés par les services forestiers à partir de 1860 mais ils se situent essentiellement sur les pentes des grandes vallées et concernent de faibles superficies (Prioton, 1932).

La réhabilitation des milieux ouverts intervient à partir des années 1970 (Marty et Lepart, 2001) sous l'effet de trois types d'analyse du territoire : l'étude des stratégies d'éleveurs (Chassany, 1978 ; Osty, 1978 ; Petit, 1978 ; Langlet *et al.*, 1979), la redécouverte du patrimoine culturel des hautes terres et la création du parc national des Cévennes (voir Lepart *et al.*, 2000), et, dans les années 80-90, la reconnaissance du patrimoine naturel (Bernard, 1996). Alors qu'on s'inquiétait d'un seuil limite de population à partir duquel la désertification ferait perdre à la société locale toute cohérence, les sociétés des Causses démontrent leur vitalité à travers l'opposition au camp militaire du Larzac et avec l'organisation d'associations de résidents (Balsan *et al.*, 1973 ; Mathieu, 1989).

Aujourd'hui, les paysages ouverts sont devenus un élément du patrimoine, et un consensus existe autour de la nécessité de les maintenir (Kühnel, 2000). Mais c'est au moment où la reconnaissance de l'intérêt des paysages ouverts de landes et de pelouses est la plus forte que leur existence dans le futur est la plus menacée. Ironie du sort, alors que les promoteurs de la forêt peinaient à la réinstaller sur les Causses entre 1900 et 1970, les défenseurs des milieux ouverts sont aujourd'hui démunis face à la progression des plantes ligneuses, buissons et arbres, qui transforment le paysage en fruticée basse puis en forêt (voir ci-dessous).

Représentations d'un paysage

Les Causses sont figés dans une représentation qui en fait des espaces ouverts dominés par les pelouses et les landes et structurés par la pierre sauvage (les chaos ruiniformes) ou domestiquée (murets et bâtiments).

« Lorsqu'on évoque les Causses, immédiatement des images s'imposent de paysages aux lumières splendides, mosaïques de landes, de falaises vertigineuses et de reliefs ruiniformes, de bâtisses altières et de murets à pierre sèche ». (Biston, 2004).

« Et aimer aussi bien les grands vents quand ils couchent, infiniment, les herbes soyeuses et bouclées dans les jeux modulés de leurs rafales. » (M. Rouquette, *in* Jongenburger et Milleville, 2002).

Les publications destinées au grand public, mélangeant textes et photographies, définissent implicitement les caractéristiques des paysages et des sociétés des Causses. Elles esthétisent les paysages, opèrent des sélections et sont fondées, en rhétorique (Dupriez, 1980), sur deux catégories de métonymies (donner le lieu pour la chose et donner le contenu pour le contenant) et deux types de synecdoques (donner la partie pour le tout ou la matière pour l'être ou l'objet). Si les Causses sont l'objet des beaux livres, les photos et les textes à ambition littéraire ne montrent et ne parlent que de lieux particuliers, de choses partielles ou de textures.

Nous avons sélectionné quatre de ces livres (Bard, 1998 ; Souche et Rouquette, 1999 ; Jongenburger et Milleville, 2002 ; Biston, 2004), publiés entre 1998 et 2004, de format comparable (nombre de pages, équilibre photographies-textes) et visant un public cultivé, intéressé par les aspects régionaux. Pour ces ouvrages, nous avons analysé la manière dont les photographies et les textes rendaient compte du paysage et des activités agricoles et pastorales.

Les livres de Bard (1998) et Souche et Rouquette (1999) ont une iconographie qui définit le paysage des Causses de manière assez proche : les paysages ouverts du plateau (pelouses et landes faiblement embroussaillées) y occupent une place prépondérante (19,7 et 24,3 % respectivement) seulement dépassés par les images de murs et de bâtiments (20,4 %) dans Bard (1999). Les paysages forestiers sont quasiment absents (1,5 et 2,9 %). Lorsque l'arbre est photographié, il l'est pour lui-même ou sur fond de paysage agricole (haies, arbres

	Bard, 1998		Souche et Rouquette, 1999		Jogenburger et Milleville, 2002		Biston, 2004	
	Nombre de photos	Fréquence	Nombre de photos	Fréquence	Nombre de photos	Fréquence	Nombre de photos	Fréquence
Troupeaux, animaux domestiques	18	***13,64***	9	***8,74***	9	***5,66***	22	***12,29***
Animaux et plantes sauvages	2	***1,52***	12	***11,65***	5	***3,14***	3	***1,68***
Eau	3	*2,27*	3	*2,91*	2	*1,26*		*0,00*
Pierres, monde minéral, falaises	22	***16,67***	14	***13,59***		***0,00***	2	***1,12***
Terres agricoles, cultures	7	*5,30*	16	***15,53***		*0,00*	9	*5,03*
Forêts	2	***1,52***	3	***2,91***	4	***2,52***	15	***8,38***
Gorges, vallées	2	*1,52*	0	*0,00*		*0,00*		*0,00*
Artisanat, outils, outils agricoles	11	*8,33*	0	*0,00*	9	*5,66*	29	*16,20*
Paysage ouvert des plateaux	26	***19,70***	25	***24,27***	26	***16,35***	36	***20,11***
Murs, bâtiments	27	***20,45***	19	***18,45***	8	*5,03*	13	*7,26*
Personnes	12	***9,09***	2	***1,94***	96	***60,38***	50	***27,93***
Total	132	*100,00*	103	*100,00*	159	*100,00*	179	*100,00*

Tableau 1
Éléments du paysage cités dans quatre livres grand public.

isolés). Le monde minéral (falaises, rochers ruiniformes) est la deuxième composante du paysage caussenard donnée à voir dans ces livres (16,7 et 13,5 %). La mise en valeur agricole du sol vient immédiatement après (5,3 et 15,5 %). Les autres photographies ne font pas référence aux paysages mais aux activités humaines : troupeaux (13,6 et 8,7 %), outils (8,3 % dans Bard, 1999), habitants (9 et 2 %). Les êtres vivants non-humains (animaux et plantes sauvages) sont inégalement représentés (1,5 et 11,6 %).

Les deux ouvrages suivants (Jongenburger et Milleville, 2002 ; Biston, 2004) se distinguent par la part très importante accordée aux habitants (60,3 et 27,9 %). Mais, comme pour les ouvrages précédents, les paysages sont dominés par des représentations des milieux ouverts (16,3 et 20,1 %). La forêt, davantage celle des pentes et des gorges que celle du plateau, représente seulement 2,5 et 8,3 % des photos. Ces deux ouvrages négligent les espaces cultivés (5 et 0 %) mais offrent une place plus grande aux troupeaux (5,6 et 12,3 %) et à l'artisanat (5,6 et 16,2 %). Le monde sauvage (plantes, animaux) et l'univers minéral ne concernent que peu d'images, au maximum 3 % pour les animaux et plantes dans Jongenburger et Milleville (2002). Le paysage esthétisé par la photographie est celui des milieux ouverts des parties les plus dolomitiques des plateaux, avec affleurements de dolomie ou rochers ruiniformes. Les couverts végétaux correspondant à des stades préforestiers ou forestiers, alors qu'ils concernent aujourd'hui près de 43 % du Larzac héraultais et près de 40 % du Méjan, sont absents de ces livres. Le causse est donné à voir comme un territoire d'élevage ovin, sauf dans Biston (2004) où les formes de diversification vers l'élevage bovin ou équin sont mieux représentées. Dans cet ouvrage, les textes sont des témoignages d'éleveurs, des fragments d'histoires de vie ; ils contiennent peu de clichés sur les Causses. Ailleurs, les textes, simples commentaires des images ou digressions poétiques, et les titres de chapitres renforcent cette image[2]. L'image du désert de pierres est récurrente :

[2] « Nous avons jusqu'ici parlé seulement de ce que l'on peut appeler l'esprit et l'âme des Grands Causses. Mais les mots ne peuvent pas tout dire. Bien mieux qu'eux, les images puissantes et fortement évocatrices que nous offrent les auteurs de cet album nous font mieux saisir encore les réalités humaines de ces hauts lieux de notre terre et de son éternel présent. » Préface de Max Rouquette, *in :* Jongenburger et Milleville (2002).

« des deux côtés des gorges (…) c'est le même moutonnement de pierres blanches, les mêmes os de la terre qui viennent trouer sa peau » ; « En haut les brebis, le désert et la solitude. Dans les vallées, les oasis (préface d'Yves Rouquette dans Bard, 1998). Les Grands Causses ont « la majesté des déserts illustres et des climats extrêmes » (préface de Max Rouquette dans Jongenburger et Milleville, 2002).

L'idée que le paysage des Causses est fortement lié à l'activité pastorale est clairement affirmée dans Bard (1998) :« Une économie vieille comme la civilisation méditerranéenne, qui est parvenue jusqu'à nous quasiment intacte. (…) Et la forêt fit place à la pelouse sèche, mets suprême des brebis, chardons parfumés, mousses et lichens, thym, lavande. Et les myriades de troupeaux, siècle après siècle, arrachèrent les jeunes arbres qui tentaient une pousse désespérée, entretenant une pelouse sèche où seuls buis et genévriers tiraient encore leur épingle du jeu (…) (p. 80, chapitre « La civilisation de la brebis »).

Les références à la bergerie (« un monument essentiel du Larzac de tous les temps », Souche et Rouquette, 1999 : 104) et à la pelouse à *Stipa pennata* (« Il y avait encore l'herbe frisée, la stipe, aux longs cheveux de soie blanche, et qui, sur l'étendue, au temps de mai, fait songer à la neige. Mais mouvante et toute animée de la course du vent » (Souche et Rouquette, 1999 : 134) renforcent encore le lien paysage ouvert-élevage. Une seule page (Bard, 1998 : 62) fait allusion à la céréaliculture via les moulins à vents en ruine mais sans référence chronologique à une période donnée.

Ligneux partout, pelouses nulle part ?

Au-delà de points de vue soigneusement sélectionnés par les photographes, le paysage des Causses devient de plus en plus forestier.

Pour le Larzac, la carte de Cassini (figure 1) montre vers 1780 un paysage très ouvert avec quelques bois bien délimités souvent situés en périphérie du Causse. Le constat est probablement fiable pour la localisation des grandes masses forestières comme l'a montré

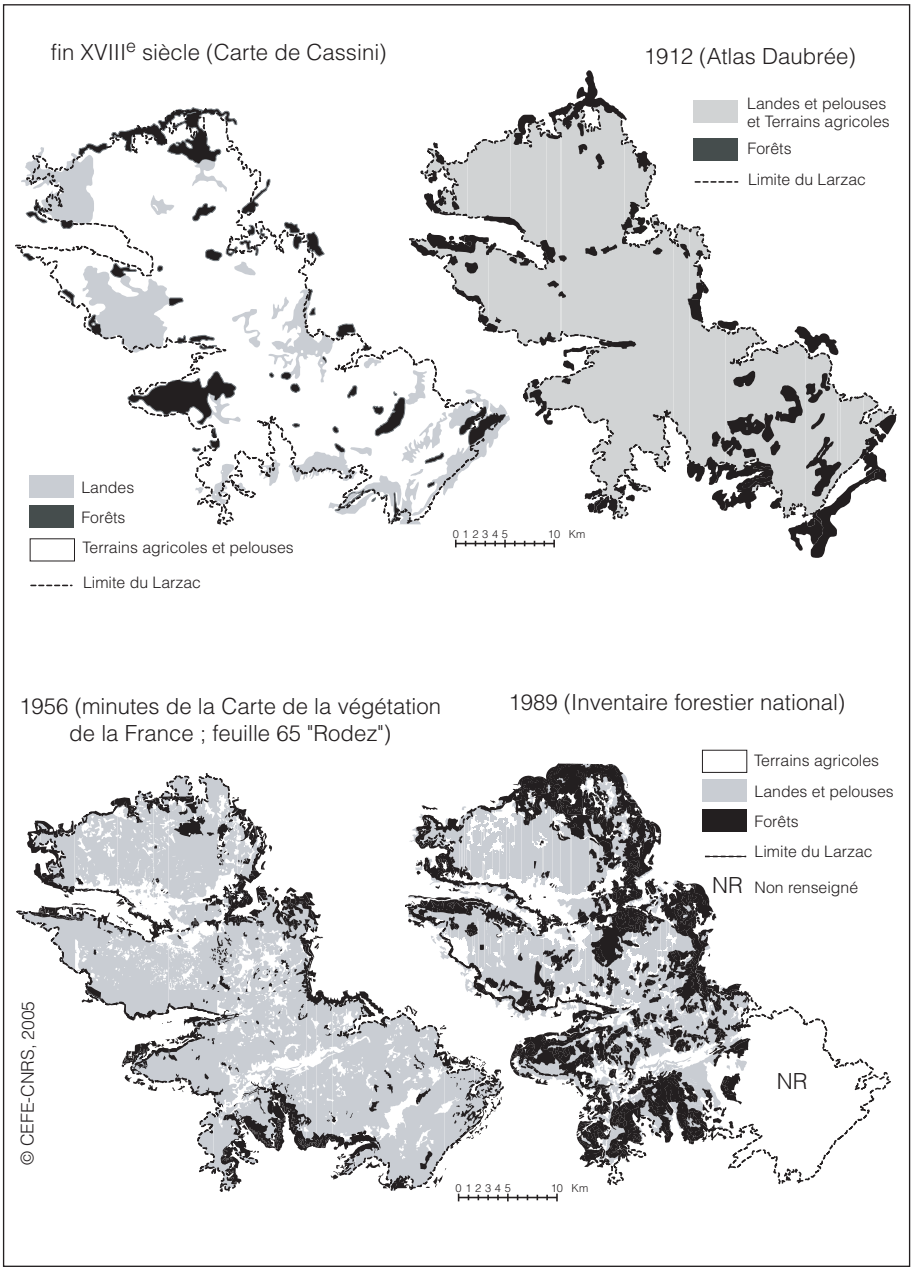
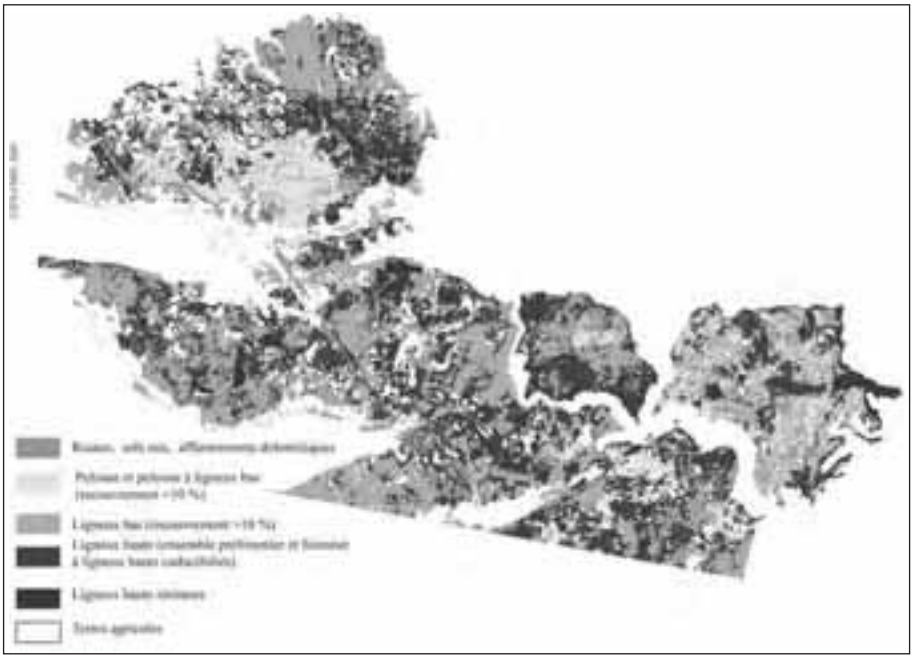


Figure 1
Dynamique de la végétation.
Causse du Larzac (18e - 20e siècles).

Cinotti (1996) à l'échelle de la France ; les recoupements que nous pouvons faire régionalement, grâce entre autres à Prioton (1932), supportent assez bien cette idée ; ainsi, le vaste ensemble forestier situé au Sud-Ouest de la zone, la hêtraie du Guilhaumard, a été presque entièrement détruit au moment de la révolution ; il n'a pas retrouvé aujourd'hui son extension initiale mais la dynamique de la hêtraie y est partout visible. Le boisement de pin sylvestre qui occupe le Nord du Causse a perduré jusqu'à nos jours et sa position par rapport aux boisements du Causse noir est écologiquement très cohérente… Ainsi, la représentation de l'état de la forêt caussenarde est probablement fiable bien qu'un peu simplificatrice.

La population atteint son maximum vers 1830 et l'exploitation du milieu est alors à son apogée. Les forêts et même les arbres et les buissons deviennent relativement rares sur le Causse. Malgré une rapide diminution de la population, le paysage de la fin du 19e siècle traduit encore les effets de cette période. Ainsi, la carte de l'atlas Daubrée (figure 1) fournit une représentation proche du minimum forestier. À l'exception de quelques boisements de la faille de l'Hospitalet (tiers Nord) et des boisements situés autour de la plaine de Navacelles (au Sud), presque tous les peuplements forestiers sont situés en périphérie du Causse.

La période qui va de la fin du 19e siècle jusqu'au début des années soixante est marquée par un déclin de la population et une transformation des systèmes agraires : la culture régresse fortement mais l'élevage se maintient avec une spécialisation laitière marquée (production de Roquefort) et une utilisation encore assez traditionnelle des parcours. Pendant cette période assez longue, il y a un début de réinstallation de la forêt et de formations buissonnantes. Mais, cette réinstallation est lente du fait de la rareté des semenciers et de la continuation du pâturage sur les parcours du Causse. Quelques reboisements sont réalisés… La carte levée par le Service de la carte de végétation du CNRS (SCV ; figure 1) au début des années soixante rend assez précisément compte de la répartition des boisements… Il n'y a pas de forte augmentation de la superficie forestière mais il y a apparition de nombreux petits boisements qui sont autant de zones de production de graines. De nombreux arbres isolés s'installent pendant cette période, mais la carte du SCV n'en rend qu'imparfaitement compte ; ils ne sont pas représentés dans la figure 1.



Source : images SPOT, 7 juin 2001, 26 janvier 2002, 12 juillet 2002.

Figure 2
Causse du Larzac et Causses méridionaux :
Carte d'occupation des sols (2002).

De 1960 à 2000, la végétation ligneuse progresse beaucoup. L'abandon presque total de l'utilisation des parcours, la moindre utilisation des ressources ligneuses, la présence de très nombreux semenciers permettent une progression rapide de la forêt. Cette période est intéressante dans la mesure où elle arrive juste avant la phase de modernisation de l'agriculture, période qui correspond à une intensification/concentration des exploitations et à un abandon des parcours (1960-1990). La carte de l'IFN (1989) révèle la grande place prise par la forêt qui a nettement progressé vers le centre du Causse.

De manière plus détaillée que les cartes simplifiées que nous avons présentées, l'analyse d'images satellitaires (Bancarel, 2002) montre que les pelouses ont une place très restreinte sur le Causse (figure 2). Une grande zone de pelouses subsiste dans le Nord du Larzac à côté

de La Cavalerie. Elle correspond au camp militaire et a pour origine le résultat durable de la surexploitation des communaux de la Cavalerie ; elle est aujourd'hui en partie entretenue par les départs d'incendie liés à l'utilisation par l'armée d'engins pyrotechniques. Des pelouses de surface plus restreinte subsistent au Sud-Est de la zone en probable relation avec des formes d'élevage plus extensives que dans la partie aveyronnaise du Causse. Presque partout, les pelouses sont entourées de boisements ou de formations buissonnantes, souvent parsemées de ligneux. La progression des arbres peut y être rapide dès lors que les conditions deviennent favorables (abandon du parcours, perturbation). Le paysage des Causses n'est déjà plus aujourd'hui dominé par les milieux ouverts de pelouse. Les conditions sont réunies pour une transition rapide vers la forêt.

La période de progression rapide des ligneux correspond à une période de moindre utilisation des parcours. Il ne faut cependant pas y voir une explication définitive. Beaucoup des espèces ligneuses qui progressent actuellement sur les causses échappent en partie à l'action du pâturage. Les Rosacées (*Rosa, Prunus, Crataegus…*) qui s'installent généralement sur les sols profonds sont épineuses ce qui, sans leur éviter complètement d'être pâturées, leur assure une assez bonne protection. Le cas du genévrier commun avec ses feuilles épineuses chargées de résine est analogue. Ces espèces disséminées par les oiseaux peuvent s'installer assez loin de semenciers. Leur grande fréquence dans d'anciennes cultures permet de les contrôler par le défrichement dans une part importante de leur aire de répartition. Le buis progresse beaucoup plus localement (dissémination à courte distance) mais beaucoup plus durablement (Rousset *et al.*, 2004). Les plantules de très petite taille échappent en partie au pâturage (Rousset et Lepart, 1999, 2002), surtout lorsqu'elles sont situées dans des zones peu pâturées (présence de graminées peu appétentes, zones rocheuses ou de faible accessibilité, protection par des ligneux comme *Prunus spinosa* ou *Juniperus communis*). Dès que ces plantules ont atteint une dizaine de centimètres, leur faible appétence et leur capacité à rejeter de souche leur assure une survie durable (de l'ordre de 500 ans !). Les peuplements denses de buis sont situés dans des zones qui n'ont jamais été cultivées ou alors sont abandonnées depuis une très longue période. Des individus isolés sont présents en bordure de cultures, le long des murets ou sur des pierriers ; il peuvent progresser assez rapidement lorsque ces

cultures sont abandonnées et ce d'autant plus que la densité des murets et pierriers occupés par le buis est importante (parcelles de petite taille…).

La présence du pin sylvestre était très restreinte au 18e siècle (un boisement au nord du Causse). La situation a sans doute perduré jusqu'au début du 20e siècle. Depuis, l'espèce qui a une forte capacité de dissémination (Debain, 2003 ; Debain *et al.*, 2003) a nettement progressé vers le sud sous formes d'individus plus ou moins isolés puis de petits peuplements. Le pin occupe plutôt des puechs (collines où le pâturage a été abandonné le plus tôt et où la présence de zones d'érosion a facilité son installation). Son installation est facilitée par les perturbations qui ouvrent la pelouse (pâturage, piétinement, abandon de culture…). Les plantules de pins, consommées par le troupeau tant qu'elles sont dominées par les graminées, lui échappent dès qu'elles ont atteint une dizaine de centimètres (après trois ou quatre années de croissance). Leurs feuilles piquantes rendent difficile la préhension par la bouche de l'animal (Agreil, comm. pers.). Le pin se reproduit vers quinze à vingt ans et vit au moins une soixantaine d'années (les plus vieux individus du Causse Méjan ont près de 250 ans).

Le chêne pubescent est disséminé par le geai sur de grandes distances (jusqu'à plusieurs kilomètres) et de façon préférentielle vers les boisements de pins (Gomez, 2003). Très consommé par le troupeau, il s'installe à l'abri de buissons (buis et genévrier) qui le protégent jusqu'à ce qu'il les dépasse ; il échappe ainsi à la consommation par les ovins (Rousset et Lepart, 2000). Il est aussi capable de s'installer directement dans la pelouse dès lors qu'il n'y a plus de pâturage. Par contre, son installation dans les sous-bois de pins, où il est disséminé de manière privilégiée, n'est que temporaire ; dans les pinèdes denses, sa croissance est nettement ralentie et sa survie faible (Kunstler, 2005). Comme les semenciers sont nombreux (le chêne rejette bien de souche et de nombreux boisements ont été conservés pour fournir du bois de chauffage), la progression du chêne est assez rapide sur l'ensemble du Causse et il remplace progressivement les formations à genévrier ou à buis contribuant ainsi fortement à la fermeture du paysage.

Le hêtre est la dernière espèce importante pour le reboisement du causse. Cette espèce, disséminée par le geai, s'installe généralement

en sous-bois de pin qu'elle tend à remplacer. Elle est plus rare sous buissons que le chêne sans doute parce qu'elle ne supporte pas la compétition avec les herbacées (Kunstler, 2005). Bien qu'elle soit en principe climacique, elle est relativement rare sur le Causse (en périphérie et sur les substrats acides du Bajocien ou sableux du Bathonien). Cette répartition est sans doute liée au fait que l'espèce est arrivée dans la région il y a environ 4 000 ans à un moment ou l'action déjà importante de l'homme limitait considérablement son expansion ; elle ne s'est installée que dans les corniches ou dans des zones peu propices à l'agriculture et à l'élevage (plateau du Guilhaumard) et c'est seulement depuis un siècle que, à la faveur d'une diminution de l'élevage et de l'augmentation de la surface des pinèdes, elle progresse lentement sur le plateau. Cette progression qui s'est accélérée depuis une vingtaine d'années pourrait être freinée par les effets climatiques du changement global.

Les capacités de dissémination des espèces ligneuses, l'existence de défenses physiques ou chimiques contre le pâturage, les effets de protection de l'installation liés à la présence d'autres ligneux, la difficulté à utiliser de manière régulière des ressources qui fluctuent fortement d'une année à l'autre nous amènent à considérer que le pâturage est plus un moyen de freiner l'installation des ligneux que de véritablement la contrôler. Ce constat est partagé par des pastoralistes (Bartolomé *et al.*, 2000). Les limites de la solution tout pâturage ne doivent cependant pas amener à privilégier une solution tout mécanique qui ne serait pas supportable du fait de coûts environnementaux (énergie, érosion, perte de diversité) considérables.

Paysages d'hier, pratiques d'aujourd'hui

Logiques d'éleveurs et utilisation des parcours

Depuis le mouvement de modernisation de l'élevage, à partir des années 50 et 60, l'encadrement technique de l'agriculture a diffusé des

modèles où les ressources des milieux semi naturels, landes et pelouses, sont de moins en moins utilisées (Quétier *et al.*, 2005). L'exemple de la filière Roquefort, encore dominante aujourd'hui dans la région des Grands Causses, permet d'illustrer les difficultés d'intégrer les parcours (fruticées, pelouses) dans les logiques d'éleveurs.

À la fin des années 60 se met en place ce que les techniciens locaux codifient sous le nom de modèle « Roquefort stocks ». Ses piliers sont : amélioration génétique du troupeau et rationalisation de l'alimentation. Rationaliser l'alimentation signifie distribuer en bergerie fourrages achetés ou autoproduits et concentrés pendant une période de traite allongée au maximum. Dans ce contexte, utiliser les parcours est considéré comme inefficace voire archaïque et ils sont de fait globalement délaissés ou ponctuellement utilisés (troupeaux de réforme, périodes sans enjeu de production laitière). Ce modèle repose sur la possibilité de livrer des quantités de lait en augmentation régulière dans le cadre de l'industrie du Roquefort. Il est corrélé à une forte concentration des exploitations.

Les années 80 voient s'établir un modèle alternatif : le modèle « pâture » (Quétier *et al.*, 2005). Cette période est marquée par la fixation de quotas et de pénalités de dépassement par l'industrie du Roquefort ainsi que par une baisse (en prix constants) du prix du lait. Ces facteurs encouragent les éleveurs à réduire leurs achats de foin et de concentrés. Les mesures agri-environnementales (MAE) locales visant à la lutte contre la déprise relaient les inquiétudes des gestionnaires de l'environnement concernant la fermeture des milieux ouverts. La logique « pâture » consiste donc à utiliser davantage les ressources disponibles sur l'exploitation (fourrages, céréales) mais également à reconsidérer les parcours comme des ressources utiles (printemps et début d'été) dans le cadre d'une production performante. La pose de clôtures pour des parcs de pâturage est en partie financée par les MAE et résout le problème du gardiennage. Ce modèle a un triple intérêt : (1) il permet d'augmenter la pression pastorale et il contribue mieux au contrôle des ligneux (voir ci-dessus), (2) il ne pénalise pas le revenu des éleveurs qui valorisent au maximum leur production en ne dépassant pas leurs quotas, (3) il répond à une demande des éleveurs en termes de qualité de vie (durée de traite décalée en janvier qui évite une forte charge de travail au moment des fêtes de fin d'année).

Mais ce mouvement de réutilisation des parcours est fragile et des facteurs renforcent indirectement la stratégie stocks. Les industriels poussent à l'étalement de la production vers l'été et l'automne. Or les ressources des parcours à la fin juillet et en août ne sont pas suffisantes pour une production de lait optimale ; la distribution d'aliments en complément est nécessaire. La production de lait en automne implique aussi de disposer de stocks importants. Par ailleurs, l'irrégularité interannuelle (voir sécheresses de 2003 et 2004) de la production des parcours est un dernier facteur qui limite le redéploiement pastoral et qui rend les stratégies pâtures plus fragiles. Enfin, malgré ses intérêts sur le plan du contrôle des ligneux, même les systèmes les plus utilisateurs des milieux semi-naturels sont en-deçà – pour des raisons compréhensibles de maintien d'un niveau de production satisfaisant – d'une pression de pâturage qui contrôlerait efficacement l'embroussaillement.

L'exemple des élevages ovin-lait montre comment, en fonction des contraintes économiques pesant sur les éleveurs, l'utilisation des parcours par les troupeaux, même pour les filières ovin-viande ou bovin-viande, reste à des niveaux qui sont calculés pour garantir le revenu des exploitations et qui ne permettent pas de faire face à la dynamique des ligneux (Cohen, 2003).

Les paysages ouverts héritage de l'Ancien Régime

Si les systèmes contemporains ne contrôlent pas les ligneux, comment les milieux ouverts ont-ils pu se maintenir dans le passé ?

Les milieux ouverts sont un héritage de l'agriculture d'Ancien Régime qui reposait sur la production des céréales. La gestion de la fertilité des sols se faisait via le maintien de la jachère. Le bétail servait à transférer la fertilité vers les secteurs cultivés, mais dans une proportion toujours insuffisante pour supprimer la jachère (Marres, 1935). Sur les Causses, ce système se traduit par des surfaces régulièrement cultivés près de deux fois plus importantes qu'aujourd'hui et surtout par des mises en culture temporaires suivies de jachères longues (Marcorelles, 1950 ; Durand-Tullou, 1959 ; Petit, 1978 ; Marty *et al.*, 2003 a ; b). Cette pratique aboutissait, avec des

rotations variant de 20 à 40 ans, à cultiver périodiquement une grande partie du Causse et ainsi à éliminer régulièrement la végétation ligneuse. Elle a contribué à limiter la progression des espèces ligneuses qui sont pourtant restées présentes en particulier sur les marges des plateaux (cf. figure 1).

À la fin du 19e et au début du 20e siècle, les systèmes agraires se spécialisent dans l'élevage ovin. L'exode rural des populations pauvres fait disparaître la main d'œuvre et la raison d'être des cultures temporaires à jachère longue. L'espace est désormais utilisé de manière binaire : culture permanentes sur les sols les plus fertiles, pâturage ailleurs. Les pratiques qui contrôlaient les ligneux disparaissent. Au début, l'installation des ligneux est lente et peu visible. C'est en partie à cause d'un temps de latence assez long entre le début de l'installation des ligneux et son constat qu'on a pu croire à un équilibre pâturages-milieux ouverts. L'importance du discours pro-forêt et anti-berger y a aussi contribué. Ainsi, le paysage qu'on a cru en équilibre avec les systèmes brebis du début du 20e siècle était en fait un héritage de la période précédente.

Conclusion

Les paysages ouverts des Grands Causses ne sont plus maintenus par les systèmes agricoles actuels. Les mécanismes qui ont permis leur mise en place et leur entretien sont à rechercher dans les interactions entre les modes de mise en valeur des sols avant le 20e siècle et les caractéristiques écologiques des espèces ligneuses présentes. Les paysages caussenards actuels sont des états de transition entre le paysage très ouvert et très cultivé de l'agriculture d'Ancien Régime et un paysage à dominante forestière dont les scénarios de libéralisation et de dérégulation de l'agriculture devraient hâter l'arrivée. Or, à la fin 20e siècle, au moment où les paysages ouverts, devenus de moins en moins représentatifs de l'état actuel du Causse, sont les plus menacés, ils accèdent au statut de patrimoine culturel, d'objet esthétique.

La prise de conscience des effets négatifs de la fermeture du paysage sur la diversité est une nouvelle raison pour se préoccuper de contrôler la progression des ligneux. L'importance des surfaces concernées par cette progression et la vitesse des phénomènes ne permettent pas une gestion purement environnementale. L'agriculture a un rôle déterminant à jouer à condition de modifier profondément l'organisation de ses systèmes de production. Elle peut être associée à d'autres opérateurs (forestiers, gestionnaires d'espaces naturels…). Mais même dans ce cas, les paysages du 19e siècle ne réapparaîtront pas ; la mosaïque de forêts, de pelouses et de cultures est durablement installée sur les Causses. Il s'agira simplement d'empêcher la forêt d'y prendre une trop grande place en minimisant ainsi la perte de diversité.

Nous avons évoqué au long de cet article plusieurs points de vue sur le paysage. Ils ont des rapports au temps et à l'espace concret assez différents.

Le point de vue des acteurs du territoire représenté ici par les agriculteurs concerne plutôt le court et le moyen terme ; il s'agit d'organiser l'utilisation des ressources au niveau de l'année, de s'adapter à leurs fluctuations et de permettre leur reproduction ; il s'agit aussi d'assurer la pérennité et le développement de l'exploitation.

Le point de vue de l'écologue, et en particulier de l'écologue du paysage, est celui du fonctionnement du paysage et de sa dynamique. Il s'ancre aussi dans le court terme pour essayer de comprendre les évolutions à moyen et long terme : les dynamiques d'installation et de survie de plantules permettent d'expliquer la reforestation…, les flux d'azote mesurés à l'échelle du centimètre et de la journée ont des conséquences à l'échelle de la décennie et du bassin-versant. Mais la référence à une nature idéalisée comme norme (le climax), fréquente dans la première moitié du 20e siècle n'est plus de mise depuis longtemps.

Le point de vue culturel est focalisé sur le paysage passé pour analyser à la fois sa structure et les conditions socio-économiques qui ont prévalu à ses transformations. L'analyse historique amène souvent à mettre en cause les stéréotypes ou les clichés qui sont à la base de nos représentations des paysages de référence.

Le point de vue esthétique, construit à partir de représentations, semble valoriser ici une image ancienne dont le décalage avec la

réalité présente tend à s'accroître. En valorisant un point de vue commun, il pourrait permettre de fédérer de nombreux acteurs autour d'un projet de paysage basé sur une identité idéalisée et faciliter l'action publique. Mais, ce point de vue commun, justement parce qu'il est commun, peut difficilement être autre qu'un cliché, une représentation éculée. Si au contraire le point de vue esthétique est original, il risque de paraître arbitraire et de ne s'imposer que par un coup de force. Par ailleurs, le point de vue esthétique achoppe sur l'importance des moyens à mettre en œuvre pour modifier ou contrôler un paysage et sur son manque de prise en compte des connaissances du fonctionnement et de la dynamique des paysages.

La césure entre ces points de vue est un obstacle à la compréhension des processus naturels et sociaux en jeu dans les changements de paysage ; les recherches de plus en plus fréquentes, comme celle de Vera (2000), qui entrecroisent analyse historique et analyse écologique ont démontré leur fécondité. Cette césure est aussi un obstacle à l'action publique. L'opposition entre pays et paysage, que Roger (1995) a placée au cœur de la théorie du paysage, en est le signe le plus manifeste. Il n'y a pas d'action sur le paysage sans les moyens considérables qui permettent aux acteurs du pays de produire ; il est illusoire, en dehors de quelques parcs-jardins ou de quelques évocations à caractère muséographique, de réunir ces moyens autour d'objectifs purement paysagers. L'agriculture, avec ses objectifs, ses méthodes et ses moyens de production, est généralement la seule possibilité pour agir efficacement et durablement à l'échelle du paysage. Elle a aussi la légitimité historique d'avoir généré la plupart de nos paysages. Mais, elle s'est transformée et on ne génère pas un paysage avec le seul souci d'ajustement de la production à un marché fluctuant et en voie de globalisation. Le paysage est un bien, un patrimoine commun et les groupes sociaux concernés se sont multipliés. Un point de vue, un projet commun est donc à élaborer en confrontant les représentations des uns et des autres et en partageant une compréhension de l'histoire, du fonctionnement (agricole, écologique…) et de la dynamique du paysage. Mais, à la fois parce que le paysage est le résultat de l'action humaine (au sens de Arendt) et parce qu'il est vivant, il n'y a pas de processus de production maîtrisée du paysage. Il y a toujours un écart considérable entre le projet et sa concrétisation à un instant donné. Le paysage est changeant, inattendu ; on peut, en restant attentif et réactif, se fixer

des principes d'action, essayer de le faire évoluer dans une direction souhaitée. Mais, il est préférable de ne pas le contraindre à se modeler sur une représentation particulière aussi justifiée soit-elle.

Références

Balsan L., Bousquet J. *et al.*, 1973 — *Larzac, terre méconnue*. Paris, éd. ouvrières.

Bancarel S., 2002 — *Apport des SIG et de la télédétection à la détermination d'unités dynamiques des paysages.* Étude des formations végétales et de leurs modalités d'occupation de l'espace - Cas du Causse du Larzac. Mastère Spécialisé de la Conférence des Grandes Ecoles, Silat. Engref, Ensa-M, ENSG, INA (PG), Montpellier, 49 p.

Bard P., 1998 — *Causses*. Clermont-Ferrand, Freeway.

Bartolomé J., Franch J. *et al.*, 2000 — Grazing alone is not enough to maintain landscape diversity in the Montseny Biosphere Reserve. *Agriculture, Ecosystems and Environment,* 77, 267-273.

Berglund B. E., (ed.), 1991 — The cultural landscape during 6000 years in southern Sweden - the Ystad Project, *Ecological Bulletins*.

Bernard C., 1996 — Flore des Causses. *Bulletin de la Société Botanique du Centre Ouest, n*o. spéc. 14.

Birks H.H., Birks H.J.B., Kaland P.E., Moe D. (eds.), 1988 — *The cultural landscape*. Past present and future. Cambridge University Press, 521 p.

Biston P., 2004 — *Eleveurs des Causses Méridionaux*. Regards sur une profession et témoignages de vie. Bez-et-Esparon, CPIE des Causses méridionaux. Études et communications.

Bonniol J.L. (dir.), 2003 — *Dire les Causses*. *Mémoires des pierres, mémoires des textes*, Millau, éd. du Beffroi. Club Cévenol, 374 p.

Cauquelin A., 2000 — *L'invention du paysage*. Paris, PUF.

Chassany J.-P., 1978 — Le Causse Méjan. Eléments d'histoire agro-écologique. Brun A., Chassany J. P., Petit F., P. L. Osty. Paris, *Inra-Esr*. 1: 150.

Cinotti B., 1996 — Evolution des surfaces boisées en France: proposition de reconstitution depuis le début du XIXe siècle. *Revue Forestière Française* 48 (6), 547-562.

Cohen M., (ed.), 2003 — *La brousse et le berger*. Paris, CNRS éd.

Corbin A., 2001 — *L'homme dans le paysage*. Paris, Textuel.

Cote M., 1967 — Reboisements sur les Causses. *Bulletin de la Société Languedocienne de Géographie* (3ème série) 1 (2), 151-167.

Debain S., 2003 —
L'expansion de Pinus sylvestris *et de* Pinus nigra *sur le Causse Méjan : paramètres démographiques et interactions biotiques*.
Thèse de doctorat Ensam Montpellier, 142 p.

Debain S., Curt T., Lepart J. (2003) —
Seed mass, seed dispersal capacity and seedling performance in a *Pinus sylvestris* population.
Ecoscience, 10 (2), 168-175.

Dion, R., 1990 —
Le "bon" et "beau" pays nommé Champagne pouilleuse.
In : R. Dion. *Le paysage et la vigne. Essais de géographie historique*.
Paris, PUF, 175-187.

Dirks G.H.P., 1998 —
Wood-pasture in Dutch Common Woodlands and the Deforestation of the Dutch landscape.
In : Kirby K.J., Watkins C.
The ecological history of European forests. Wallingford et New York, CAB International, 53-62.

Dupriez B., 1980 —
Gradus - les procédés littéraires,
Paris, 10/18, coll. Domaine français N°1370, 541 p.

Dupuy F., 1994 —
Propriété privée et biens communaux dans les Landes,
Géographie et cultures, 12-94, 43-69.

Durand-Tullou A., 1959 —
Un milieu de civilisation traditionnelle: le causse de Blandas.
Millau, éd. du Beffroi (rééd. 2003).

Flahault C., 1901 —
Introduction sur la flore et la végétation de la France. *In* : Coste H., *Flore descriptive et illustrée de la France,*
Paris, Blanchard**,** 1-52.

Flahault C., 1934 —
Les causses du midi de la France.
Causses et Karst 3 (2-3), 97-118 ; 153-184.

Girardin, R.-L., 1778 —
De la composition des paysages.
Genève, Paris, Delaguette
(repr., 1992. Champ Vallon, Seyssel).

Gomez J.M., 2003 —
Spatial patterns in long-distance dispersal of Quercus ilex acorns by jays in a heterogeneous landscape.
Ecography, 26, 573-584.

Grove A.T., Rackham O. (ed.), 2001 —
The Nature of Mediterranean Europe. An ecological history.
Yale University Press,
New Haven et London, 384 p.

Jaudon B., Lepart J., Marty P., Pélaquier E., 2004 —
Troupeaux et paysages sur le Causse Méjan (XVIIe-XXe siècle).
7ème Colloque de l'Association d'Histoire des Sociétés rurales,
26e Journées internationales de Flaran : Transhumance et estivage : les déplacements du bétail en Europe et dans le Bassin méditerranéen, des origines aux enjeux actuels. Abbaye de Flaran, 9-11 septembre 2004

Jongenburger E., Milleville J., 2002 —
Une année sur le Causse.
Bez-et-Esparon,
Etudes & communication.

Kalaora B., Savoye A., 1986 —
La forêt pacifiée.
Sylviculture et sociologie au XIXe siècle, Paris,
L'Harmattan, 134 p.

Kühnel A., 2000 —
Systèmes d'acteurs et dynamiques du paysage : construction des objectifs de gestion et stratégies des acteurs face à la fermeture des milieux ouverts.
Mémoire DEA Environnement : Temps, Espace, Société (ETES).
Museum National d'Histoire Naturelle, Paris,
89 p. + annexes.

Kunstler G., 2005 —
Dynamique du paysage et démographie des espèces arborées dominantes. La régénération de Fagus silvatica et de Quercus pubescens Willd. sur les Grands Causses. Thèse de doctorat Ensam, Montpellier, 108 p. + annexes.

Langlet A., Flamant J.-C. *et al.*, 1979 —
Les parcours des Grands Causses: contraintes et possibilités techniques d'une mise en valeur par l'élevage ovin. Utilisation par les ruminants des pâturages d'altitude et parcours méditerranéens. Inra. Versailles, Inra-SEI publ., 257-332.

Larrère R., Nougarède O., 1993 —
Des hommes et des forêts, Paris, Gallimard, coll. Découvertes, 182, 128 p.

Le Brun P., 1957 —
Un siècle de floristique à travers les Alpes françaises, *Bull. Soc. Bot. de France*, 1957-CIV, 5-5, 339-359

Lepart J., Marty P., 2004 —
L'objet et son image ?
Science des représentations ou science des paysages : les enjeux du transfert vers les gestionnaires. *In :* Rivière Honegger A., Puech D. (eds.) *L'évaluation du paysage : une utopie nécessaire* ? À la recherche d'indicateurs/marqueurs pluridisciplinaires. Colloque de Montpellier, 15-16 janvier 2004, Presses de l'Université Paul Valéry, Montpellier, 519-526

Lepart J., Marty P., Rousset O., 2000 —
Les conceptions normatives du paysage. Le cas des Grands Causses. *Natures Sciences Sociétés*, 8(4), 16-25.

Marcorelles H., 1950 —
Evolution économique et démographique du canton du Caylar. Montpellier, Imprimerie Paysan du Midi.

Marres P., 1935 —
Les Grands Causses, étude de géographie physique et humaine. Tours, Arrault et Cie.

Martonne, E., 1909 —
Traité de géographie physique. Paris, Armand Colin.

Marty P., 1996 —
La friche entre célébration et disparition.
Le cas des Hautes-Fagnes (Ardenne, Belgique) et du Levézou (Massif Central, France), *Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée*, XXXVIII-1, 199-229.

Marty P., 2004 —
Forêts et sociétés.
Logiques d'action des propriétaires privés et production de l'espace forestier. L'exemple du Rouergue. Paris, Publications de la Sorbonne, 379 p.

Marty P., Lepart J., 2001 —
Forêts et milieux ouverts.
Anciennes et nouvelles légitimités. *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, 2, 177-189.

Marty P., Lepart J., Pélaquier E., Vernet J.-L., Bazile F., Bohbot H., Debain S., Jaudon B., Jamet M., Martin A., Ogereau P., Vernet M.-F., 2003 a —
Espaces boisés et espaces ouverts : les temporalités d'une fluctuation.
Le cas du Causse Méjan (Massif Central, France).
In : Muxart T., Vivien F.-D., Villalba B., Burnouf J. (eds.), *Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées*, Collection environnement, Elsevier, Paris, 103-114.

Marty P., Pélaquier E., Jaudon B., Lepart J., 2003 b —
Spontaneous reforestation in a peri-Mediterranean landscape: history of agricultural systems and dynamics of woody species.

In : Fouache E., (ed.), *Environmental dynamics and history in Mediterranean regions,* Elsevier, Paris, 179-186.

Mathieu N., 1989 — Solidarité, identité, innovation, les tensions fondatrices de la société méjanaise. *Annales du Parc national des Cévennes*, 1989 (4), 229-261.

Mazoyer L., Roudard, F., 1998 — *Histoire des agricultures du monde*. Du Néolithique à la crise contemporaine. Paris, Seuil.

Nougarède O., Larrère R., Poupardin D., 1985 — La restauration des terrains de montagne de 1882 à 1913 ; l'Aigoual et sa légende. *In* : Cadoret A. (dir.), *Protection de la nature*. Histoire et idéologie, Paris, L'Harmattan, 24-40.

Osty P.-L., 1978 — Pratiques d'élevage et paysages du Causse Méjan. *Économie Rurale* 128, 15-22.

Petit F., 1978 — Le Causse Méjan. Exode rural et utilisation du territoire (de 1850 à nos jours). *In* : Brun A., Chassany J. P., Petit F., Osty P. L. (eds.) *Le Causse Méjan*, Paris, Inra-Esr., 131.

Prioton J., 1932 — Le Causse du Larzac et ses forêts. *Revue des Eaux et Forêts*, 70 (9), 741-753 ; (10), 823-840 ; (11), 931-947.

Quétier F., Marty P., Lepart J., 2005 — Farmers' management strategies and land use in an agropastoral landscape: the Roquefort cheese production rules as a driver of change. *Agricultural Systems*, 84 (2), 171-193.

Roger A., (ed.), 1995 — *La théorie du paysage en France (1974-1994).* Seyssel, Champ Vallon.

Rouquette P., 1913 — *La transhumance des troupeaux en Provence et en Bas-Languedoc*, Montpellier.

Rousset O., Chadoeuf J., Lepart J., Monestiez P., 2004 — Embroussaillement des parcours : processus biologiques de la régénération du buis et patrons locaux de répartition spatiale. *In* : Monestiez P., Lardon S, Seguin B., (eds.) *Organisation spatiale des activités agricoles et processus environnementaux*, Inra éd., Paris, 225-239.

Rousset O., Lepart J., 1999 — Evaluer l'impact du pâturage sur le maintien des milieux ouverts. Le cas des pelouses sèches. *Fourrages,* 159, 223-235.

Rousset O., Lepart J., 2000 — Positive and negative interactions at different life stages of a colonizing species. *Journal of Ecology,* 88, 401-412.

Rousset O., Lepart J., 2002 — Neighbourhood effects on the risk of an unpalatable plant being grazed. *Plant Ecology*, 165 (2), 197-206.

Souche, G., Rouquette, M., 1999 — *Larzac*. Montpellier, Cardabelle éd.

Vera F.W.M., 2000 — *Grazing ecology and forest history*. CAB International publ.

von Droste, B., Plachter H. *et al.* (eds.)., 1995 — *Cultural Landscapes of Universal Value*. Components of a Global Strategy. Stuttgart, New York, Gustav Fischer Verl.

Recherche et formation en agronomie : des visions d'avenir

> « Prudence toutefois : même s'il augmente le nombre des options, le savoir ne saurait constituer le fondement unique de la prise des décisions, car il est et sera toujours incomplet. Il ne peut dès lors prétendre rendre compte de tous les aspects du monde qui concernent la vie humaine comme la qualité de l'environnement. Le savoir représente une ouverture vers des possibilités nouvelles ; en tant que guide du choix ou source d'une éthique, son efficacité est beaucoup plus limitée. La gestion de la terre doit donc être, en dernière analyse, consciente des valeurs profondément humaines et donc orientée vers celles-ci. Les systèmes humains diffèrent des systèmes naturels en ce qu'ils sont téléologiques en même temps qu'écologiques. Chaque société humaine a sa propre représentation du futur qui oriente ses choix politiques. Ainsi, aujourd'hui, l'importance de l'étendue de notre intervention sur la nature est-elle inévitablement influencée par les attitudes de la société à l'égard des ressources naturelles. »
>
> (René Dubos, *Courtisons la Terre*,
> 1980, Stock, p. 231, La terre et ses hommes)

Il est banal de constater que l'ignorance d'une identité profondément enracinée est susceptible d'inhiber la capacité de reconnaissance par soi-même et par les autres. On a vu aussi combien les paradigmes soumis à l'épreuve du temps portent la marque d'une quête incessante vers toujours plus d'unité de la pensée alors même que la multiplicité des apparences entraînerait au contraire vers la confusion. Chaînes et trames s'usent, se fragilisent, se déchirent pour, déracinées, céder la place à de nouvelles harmonies. Les acteurs sont ici des hommes soumis aux contraintes de leur temps, aux exigences des princes et des rebelles, des nations et de leurs peuples. Un monde nouveau a émergé des Lumières, favorable au partage de l'information comme à l'échange de spécimens. L'universellement démontrable au regard de tous est devenu la « loi » qui devait permettre d'échapper à Hermès. Les philosophes comme les empiristes se sont reconnus différents et pourtant semblables par-delà les frontières et les langues. Nous sommes aujourd'hui encore les héritiers de leur liberté à penser le futur et à contester les dogmes et les institutions. Qu'aurons-nous fait de cet héritage ? Et comment pouvons-nous penser un futur où la biosphère devient la maison commune alors que quelques prés et

sylves, un bœuf, une charrue, un certain savoir-faire et la grâce de Dieu suffisaient à nos ancêtres ? Les paysages, certes, sont encore là, espaces habités dont nous avons toujours la jouissance économique et esthétique ; mais pour combien de temps encore ?

Pourrait-on dire que Thaer a eu deux pères, l'un biologique à Hanovre, empli de l'antique rigueur et l'autre universitaire à Göttingen, initiant le jeune étudiant à la pratique raisonnée et à l'observation des malades et des faits ? Voilà le double héritage dont il usera sans ménagement quand il écrira ses *Principes Raisonnés d'Agriculture* qui ouvriront des horizons insoupçonnés aux acquis hollandais comme aux constatations roboratives des Anglais. De cette antique rigueur alliée à l'amour des hommes et des faits naîtra le chantier, tout neuf en Europe, de l'enseignement agricole qui réconcilie pratique et théorie. De la même façon, de Saussure a eu deux pères, l'un biologique, géologue et voyageur impénitent, riche d'une multitude de relations entretenues à travers toute l'Europe et l'autre, Senebier, maître en physiologie expérimentale et initiateur à la chimie lavoisienne. Double héritage qui engendrera, avec les *Recherches Chimiques sur la Végétation* une discipline révolutionnaire dans le champ traditionnel de l'agriculture dont naîtra l'agronomie expérimentale, nouveau savoir sur les sols et les plantes.

Alors que les bouches à nourrir sont de plus en plus nombreuses, que terre et eau sont âprement disputées, que le village devient « global », que sommes-nous conviés à partager afin de survivre ? Penser le futur exige que nous revoyions nos modes d'intelligence de la complexité et de la transmission (Landais *et al.*) ainsi que nos modes de responsabilité et d'engagement (Robin et Aeschlimann). Penser le futur n'est-ce pas aussi vouloir rendre la terre plus humaine en une symbiose de l'homme et de la terre.

Agronomies et agronomes

Quelles perspectives pour le pôle montpelliérain ?[1]

Étienne Landais

Fabien Boulier

Paul Robin

Introduction

Traiter du futur dans un colloque consacré à l'histoire de l'agronomie est une tâche paradoxale. Futur comme passé de l'agronomie nécessitent qualification. En revanche, il est possible de témoigner comme praticien, modestement et sans recul épistémologique, de la situation et de l'évolution que vit actuellement l'agronomie française, un moment important pour son avenir.

Il s'agit donc du présent. D'agronomie et d'agronomes. De la communauté agronomique – il faudrait en faire une étude sociologique –

[1] Cette interrogation surgit du cœur d'une action en cours pour en exprimer la philosophie. Elle se situe dans la continuité de celles initiées à l'Inra en 1992 qui se sont traduites par la publication, entre autres, d'un document Inra Bilan et Prospectives (janvier 1993) dirigé par Michel Sebillotte et intitulé *Avenir de l'agriculture et futur de l'Inra* (139 pages). En collaboration avec Catherine Allais, Etienne Landais et Hélène Lecoeur, Michel Sebillotte a publié en 1996 dans la collection « Sciences en Questions » des Editions Inra un ouvrage intitulé *Les Mondes de l'agriculture, une recherche pour demain* (258 pages).

et de son renouvellement. Des compétences spécifiques que porte cette communauté, compétences produites par la recherche et transmises aux futurs agronomes par la formation.

Une entrée pour cette réflexion aurait pu être l'évolution des métiers des agronomes. Elle ne sera pas évoquée. L'attention sera portée sur ce qui apparaît comme le moteur principal de l'évolution de l'agronomie et de la communauté agronomique, c'est-à-dire sur l'ensemble composé de l'enseignement supérieur et de la recherche agronomiques.

Le pôle montpelliérain

Des institutions

Le pôle d'enseignement supérieur et de recherche agronomiques de Montpellier est, avec le pôle francilien, l'un des deux pôles français de dimension internationale dont l'émergence est l'enjeu principal du projet de réorganisation de l'enseignement supérieur agricole en cours. Ce projet s'inscrit lui-même dans la construction de l'espace scientifique européen. Le pôle montpelliérain s'identifie par une spécificité marquée, tournée vers le végétal beaucoup plus que vers l'animal, avec une forte valence méditerranéenne et tropicale, et donc par une ouverture internationale très affirmée.

Qu'est-ce que ce pôle ? Il est, avant tout, le résultat d'une longue histoire initiée en 1871 par l'installation sur le domaine de La Gaillarde de l'École nationale d'agriculture de Montpellier, stimulée en 1946 par l'implantation sur le campus de cette école de l'un des premiers centres de l'Institut national de la recherche agronomique (Inra) nouvellement créé, confortée enfin dans les années 1960-70 par le lancement d'un projet politique principalement porté par Louis Malassis. Ce projet a progressivement débouché sur une concentration unique d'acteurs spécialisés, tous membres potentiels de la « Faculté agronomique » dont la création est prévue en 2006. À côté des établissements d'enseignement supérieur agronomique

comprenant l'Agro.M, le Cnearc, l'Ensia-Siarc, l'Engref, le CEP de Florac, le Ciheam-Iam[2], s'y retrouvent des organismes de recherche agronomique : Cirad, Inra (Centre de Montpellier, et proximité géographique et thématique du centre d'Avignon), Cemagref, [Ifremer].

Les interventions de ces acteurs dessinent un champ scientifique et technique original, centré sur l'agriculture, l'agro-alimentaire, l'alimentation et l'environnement, dans lequel sont engagés des partenaires puissants : l'IRD, le CNRS, l'Inserm pour la recherche, les trois universités de Montpellier et celles de Perpignan et de Nîmes pour l'enseignement supérieur. Ces acteurs et partenaires sont tous membres de l'association Agropolis, fondée en 1985, qui porte l'image du pôle à l'international.

Un autoportrait

Un autoportrait du pôle agronomique de Montpellier peut être fourni par l'analyse d'une matrice croisant la liste des unités de recherche (UR) avec la liste des thématiques de recherche portées par ces unités. Ces UR sont au nombre de 96 et regroupent environ 1900 cadres scientifiques. Parmi ces unités, 27 sont des unités mixtes de recherche (UMR) qui associent un ou plusieurs organismes de recherche avec un ou plusieurs établissements d'enseignement supérieur. Toutes ces UR sont regroupées dans 6 instituts fédératifs de recherche (IFR) qui constituent l'armature commune. La clé de voûte de ce dispositif réunissant les deux piliers enseignement et recherche est assurée par six écoles doctorales, au premier rang desquelles l'école doctorale Biologie des systèmes intégrés, agronomie et environnement (BSIAE).

La projection des unités de recherche ou de leurs thématiques sur un fond cartographique permet de visualiser la petite galaxie agronomique montpelliéraine (figure 1). Cette visualisation mériterait bien

[2] Le Ciheam est un centre international, tous les autres organismes cités étant des établissements publics sous tutelle du MAP.

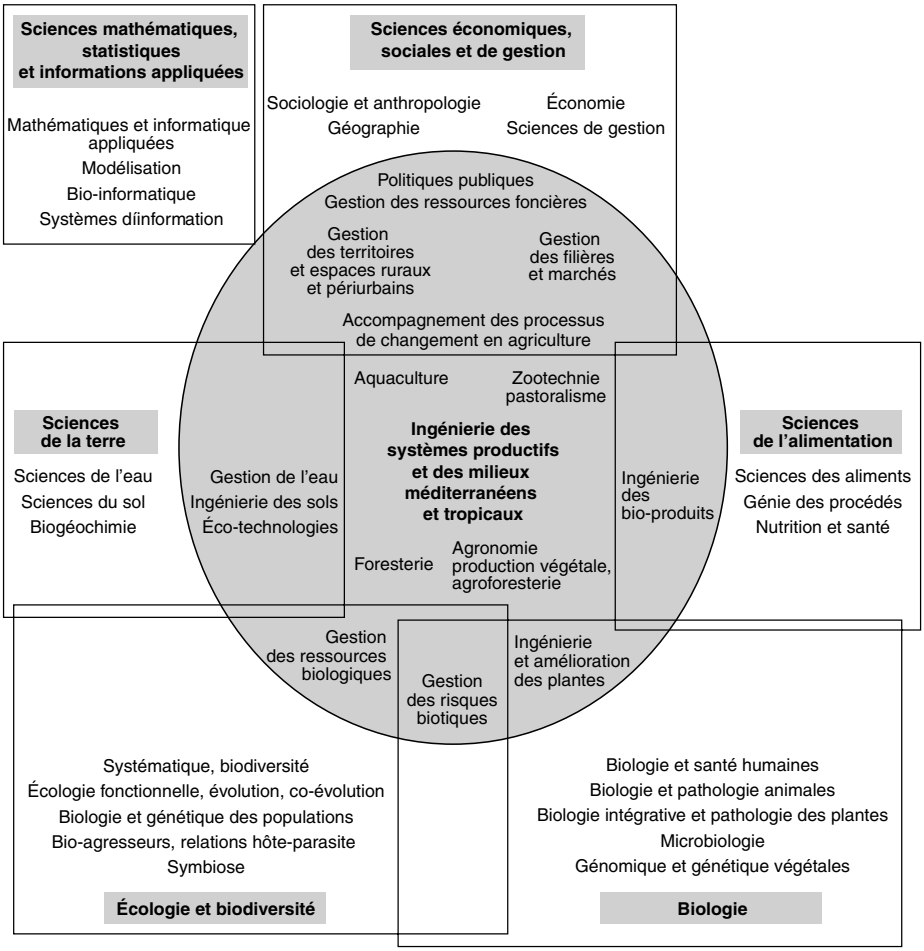


Figure 1
Carte des thèmes qui participent à l'enseignement supérieur agronomique.
Le projet d'ingénierie des systèmes de production est représenté à l'intérieur du cercle grisé.
Au cœur du dispositif, l'agronomie est située à côté de ses disciplines sœurs.
Les disciplines académiques sont représentées dans les rectangles.
Le croisement de ces disciplines avec le projet d'ingénierie définit des zones d'interfaces où sont concentrés les nouveaux enjeux.
Les sciences de l'ingénieur figurées conventionnellement en haut et à gauche de la figure sont situées dans un autre plan et se projettent sur l'ensemble du schéma.

entendu d'être resituée dans son environnement, composé d'autres galaxies, toutes de moindre importance, représentant par exemple le pôle « Médecine-santé », qui compte environ un millier de cadres scientifiques. La projection des thématiques que présente la figure 1 est plus facilement interprétable et plus aisément utilisable pour le propos.

Cette figure fait apparaître la place occupée par la discipline agronomique au sens restreint de « science du champ ». Cette place pourrait apparaître marginale, puisqu'en chiffres les cadres scientifiques qui s'y rattachent, au nombre d'environ 130 (11 UR), représentent moins de 7 % du total. Pour autant, le schéma montre que l'agronomie n'occupe pas une place anodine, puisqu'elle se situe en plein cœur du dispositif, à côté des disciplines sœurs qui se consacrent aux productions animales, forestières et aquicoles. Le pôle agronomique reste donc bien centré sur les sciences agronomiques au sens classique du terme, sciences fortement finalisées par le projet initial d'ingénierie des systèmes de culture et d'élevage.

La seconde constatation est que ce projet d'ingénierie s'est étendu à un ensemble de domaines connexes, relatifs d'une part à la gestion des divers éléments mis en jeu dans la production agricole au sens large (l'animal et la plante, les sols et l'eau...), ainsi qu'à l'utilisation des produits qui en sont issus, d'autre part à la gestion des ressources et des milieux naturels et anthropisés. C'est dans ces interfaces que semblent se concentrer la plupart des « nouveaux enjeux » auxquels s'estime confrontée notre communauté scientifique : les biotechnologies, la qualité et la traçabilité des aliments, la maîtrise des risques alimentaires et environnementaux, la gestion des écosystèmes naturels et cultivés, la gestion des ressources biologiques, la gestion des territoires et des espaces ruraux, la gestion des filières et des marchés agricoles et agro-alimentaires… Très logiquement, c'est aussi dans ces domaines que se concentre l'essentiel des forces du pôle agronomique (56 UR, dont les établissements spécialisés en agronomie fournissent près de 90 % des cadres scientifiques, chercheurs, enseignants-chercheurs et ingénieurs de recherche).

Ces domaines représentent des interfaces entre d'une part le projet d'ingénierie finalisé par l'action et porté par la communauté agronomique, et d'autre part le champ d'un certain nombre de disciplines académiques qui apparaissent en périphérie du schéma. Dans les

29 unités de recherche correspondantes, environ un quart des cadres scientifiques est néanmoins issu des établissements de recherche et d'enseignement supérieur agronomique, les trois autres quarts appartenant à divers organismes non spécialisés en agronomie (CNRS, IRD, universités...). Notre communauté essaime donc de manière significative en direction des disciplines d'amont, mais cette tendance moyenne cache une grande variabilité : très élevée dans le domaine de la biologie végétale (plus de 70 %), la proportion des cadres scientifiques issus des établissements agronomiques est particulièrement faible dans celui de l'écologie et de la biodiversité (moins de 5 %). Elle est nulle dans le domaine des sciences économiques et sociales : aucune UR se réclamant de ces disciplines n'apparaît en dehors des unités Moisa et Lameta[3], qui figurent toutes deux dans l'interface.

Des observations

Quelles conclusions tirer de ce rapide examen ? D'abord un constat rassurant : l'enjeu majeur auquel notre communauté se sent confrontée dans l'exigence d'un développement durable, et qui consiste à « réconcilier » l'agriculture et l'environnement, donc à conjuguer l'agronomie et l'écologie, est relativement bien pris en compte à travers un projet global d'ingénierie agro-écologique et alimentaire qui constitue de fait le cœur du domaine identitaire du pôle agronomique de Montpellier. Si l'on adopte un critère plus institutionnel pour considérer le champ dans lequel plus de 80 % des compétences proviennent des établissements spécialisés en agronomie, on est amené à conclure que ce domaine identitaire s'étend à la biologie intégrative du végétal. Notre projet d'ingénierie agro-écologique est donc très solidement ancré de ce côté.

La lecture dynamique de cette figure donne l'image intéressante d'un dialogue entre un domaine de recherche fortement finalisé et

[3] Moisa : Marchés, organisations, institutions et stratégies d'acteurs. Lameta : Laboratoire montpelliérain d'économie théorique appliquée.

un ensemble de disciplines d'amont, dont il mobilise les outils et concepts, auxquelles il fournit des terrains d'application originaux, et qu'il alimente en retour en questions nouvelles. Cette dialectique repose sur l'équilibre entre des forces centrifuges liées aux dynamiques académiques des disciplines périphériques, à la spécialisation et à l'approfondissement des recherches, et des forces centripètes qu'il est évidemment vital pour l'avenir de maintenir, et sur lequel il faut donc s'interroger.

Si ce dialogue avec les disciplines d'amont s'avère extrêmement étroit en ce qui concerne la biologie intégrative du végétal (peut-on même parler de dialogue, dans la mesure où c'est la même communauté qui anime les deux domaines ?), il n'en est pas de même du côté de l'écologie. Force est en effet de constater que les préoccupations de cette communauté scientifique, pourtant voisine, sont fort éloignées des nôtres, et ceci ne peut que nous interpeller pour l'avenir. Un constat comparable peut être fait en ce qui concerne les relations entre le pôle agronomique et le pôle des sciences économiques, sociales et de gestion, fortement représenté dans les universités montpelliéraines : si l'interface apparaît féconde, l'arrière-plan est vide. La recherche académique, très éloignée de nos objets, irrigue-t-elle vraiment la recherche finalisée, et vice versa ?

Du côté des forces centripètes, la dynamique qui semble potentiellement la plus fédératrice pour le domaine central du schéma est la montée des sciences de la gestion, de la décision et de l'action collective, que l'on retrouve affichées peu ou prou dans l'ensemble de ce domaine. Reste cependant à vérifier si cet affichage se traduit réellement par l'acquisition des compétences correspondantes ! Quoi qu'il en soit, la référence omniprésente à un projet de gestion et/ou d'ingénierie, qui justifie des recherches toujours pluridisciplinaires, marquées par la référence à la complexité et par l'appel aux sciences de l'ingénieur, est la première caractéristique qui ressort de l'analyse de l'activité de recherche de notre communauté scientifique. L'identité de cette communauté se confond avec cette culture d'une recherche finalisée, originale à la fois par son projet d'ingénierie des productions, des produits et des milieux et par le niveau d'intégration des systèmes qu'elle étudie.

Pour l'avenir, face à la tentation politique qui incite à réduire les moyens de la recherche et de l'enseignement agronomiques au regard

de la réduction du poids économique et social de l'agriculture dans nos sociétés, il nous revient de démontrer la pertinence de cette approche face aux « nouveaux enjeux » évoqués plus haut, et qui recouvrent le développement durable de nos territoires, la qualité de notre alimentation et la préservation de l'environnement, sans oublier bien entendu, pour le pôle montpelliérain, la sécurité alimentaire, qui reste à l'échelle de la planète un immense défi que l'agronomie française peut et doit contribuer à relever.

La dimension « Formation »

Un défi

La vitalité du projet original porté par la communauté agronomique montpelliéraine repose sur la transmission de cette culture agronomique. Cet avenir n'est pas acquis, comme le montrent de nombreux exemples à l'étranger, où ce projet d'ingénierie peine à se maintenir face aux forces centrifuges évoquées plus haut, et où l'on voit les facultés d'agronomie se rebaptiser pour afficher des mots-clés tels que biologie appliquée et environnement...

Si l'on considère l'offre de formations diplômantes émanant des différents établissements d'enseignement supérieur agronomique de la place de Montpellier, l'on constate que les spécialités de nos différents diplômes d'ingénieur et les parcours de nos Masters professionnels, très marqués par la pluridisciplinarité, s'inscrivent tous dans le domaine central du schéma, tandis que les formations par la recherche que nous co-organisons avec l'université (Masters recherche qui remplacent les anciens DEA), sont des formations académiques qui se réclament des paradigmes disciplinaires. De ce fait, elles s'inscrivent en périphérie du schéma, et se rattachent à cinq écoles doctorales différentes, ce qui illustre l'analyse précédente en termes de forces centrifuges.

Les étudiants qui suivent ces formations par la recherche sont très majoritairement d'origine universitaire. En raison du manque d'attractivité des carrières scientifiques, seulement une quinzaine d'élèves

ingénieurs de l'Agro Montpellier (contre plus de 200 étudiants d'origine universitaire) s'engage chaque année dans les dix spécialités de formation par la recherche qui sont portées par l'école. Cette situation se reproduit dans les autres Ensa. Or les étudiants issus de ces formations par la recherche constituent le vivier dans lequel nos organismes puisent leurs futurs chercheurs et enseignants-chercheurs. Ceci explique qu'à l'échelle nationale les jeunes ingénieurs agronomes représentent une proportion aujourd'hui marginale des chargés de recherche ou des maîtres de conférences recrutés par les organismes de recherche et d'enseignement supérieur agronomiques.

Une question

Une question essentielle surgit alors : notre communauté ne doit-elle pas s'interroger sur l'absence de formation par la recherche au centre du schéma ? N'y a-t-il pas là un enjeu essentiel pour l'avenir ? Quel contenu souhaiterions-nous collectivement donner à une telle formation ?

Sans vouloir éluder ces questions difficiles, il faut souligner que ce problème renvoie aussi à l'organisation des études doctorales, à l'obligation qui est faite à nos écoles de trouver une alliance universitaire pour créer un Master recherche (alors que l'université est absente de certains domaines scientifiques), à la pertinence douteuse de la distinction introduite en France, au niveau des Masters, entre les parcours « professionnalisants » et les parcours « recherche » et aux difficultés que rencontrent les ingénieurs pour s'engager dans un doctorat. Pour dépasser ces difficultés, la revendication pour nos établissements d'une capacité académique pleine et entière, ainsi que d'un statut correspondant (EPSCP) représente une étape essentielle pour le futur.

Quel est en effet l'avenir d'une communauté scientifique qui n'assure pas la transmission de sa propre culture à ses futurs membres ? Où irons-nous chercher demain les compétences d'assemblage des connaissances qui nous sont nécessaires dans la perspective d'innovation et d'action qui est la nôtre ? Qui animera la dynamique centripète indispensable pour équilibrer les dynamiques académiques centrifuges ? À défaut, celles-ci ne conduiront-elles pas à la

banalisation de notre projet scientifique et à l'affadissement de sa pertinence sociale et économique ? Il y a là un véritable défi pour la communauté agronomique toute entière, et nos organismes seraient bien inspirés de s'en préoccuper ensemble !

En ce qui concerne Montpellier, le pôle d'enseignement supérieur et de recherche agronomiques symbolisé par Agropolis a atteint aujourd'hui une envergure européenne. Ceci nous conduit à être particulièrement attentifs à la compétition internationale. Or, si les comparaisons auxquelles nous pouvons nous livrer sont globalement très favorables pour ce qui est de la recherche, il n'en va pas de même, tant s'en faut, sur le plan de la formation. Un constat peut être tiré d'une comparaison internationale, par exemple avec l'Université agronomique de Wageningen, aux Pays-Bas, qui est notre principale référence européenne. La force de frappe d'Agropolis en matière de recherche représente, en nombre d'équivalents-chercheurs, près de une fois et demie celle de Wageningen. Mais en matière de formation, le nombre des étudiants en formation dans les quatre établissements d'enseignement supérieur agronomiques du pôle, un peu moins de 1 000, ne représente qu'un cinquième de celui de la seule université de Wageningen et atteint à peine le seuil de visibilité européenne.

Un projet

L'enseignement est donc le parent pauvre d'un pôle dont tous les concurrents, à l'échelle internationale, sont des universités, avec des collèges internes au sein desquels la recherche est largement intégrée, et qui accordent leur première priorité à la formation. En France, les grands organismes de recherche ne consacrent à la formation – qui est pourtant leur seconde mission statutaire – qu'une part tout à fait marginale de leurs moyens. La séparation organique entre l'enseignement supérieur et la recherche, qui est l'un des aspects de l'exception culturelle française, se traduit ainsi, dans notre domaine, par une offre de formation massivement déficitaire.

Les flux d'étudiants étrangers sont encore très insuffisants ; nous ne recevons quasiment jamais de professeurs étrangers, faute de postes d'accueil. Or le rayonnement d'un pôle d'enseignement supérieur et

de recherche se construit avant tout sur son offre de formation et la force d'attraction qu'il exerce sur les étudiants, les jeunes chercheurs et les professeurs du monde entier. La présence très forte sur le pôle montpelliérain de tous les grands organismes de recherche concernés par les sciences de la vie (Inra, Cirad, Cemagref, IRD, Ifremer, CNRS, Inserm), le degré d'intégration de nos équipes, la qualité et la capacité d'accueil de nos laboratoires représentent des atouts maîtres. Il manque encore une prise de conscience et une prise en charge collective des enjeux liés à la formation.

L'avenir est donc à un resserrement de notre dispositif. Ce projet passe par la réorganisation de notre dispositif d'enseignement supérieur agronomique, trop éclaté et trop peu lisible, et surtout par son rapprochement avec la recherche agronomique. Tel est l'objectif du projet de Faculté agronomique de Montpellier que nous projetons de créer ensemble dans les deux ans qui viennent, en vue de structurer la composante agronomique du complexe universitaire montpelliérain, dont elle constitue de loin le pôle le plus puissant en termes de recherche.

Addendum ou questions à l'histoire

Traiter d'avenir de la formation agronomique dans un espace qui réfléchit sur la mémoire de l'agronomie ne relève-t-il pas du paradoxe ? Resserrer, réorganiser, rapprocher, structurer, rendre lisible, attirer, constituent le quotidien d'une histoire en action. Mais le présent interroge aussi le passé. Le praticien qui témoigne de l'évolution actuelle des composantes académiques et disciplinaires du paysage agronomique peut-il oser un détour pour questionner l'histoire au regard des idées de ruptures et de durée qui conduisent la réflexion de cette rencontre ?

L'apparition des nouveaux enjeux du développement durable a été évoquée rapidement : réconcilier l'agriculture et l'environnement, la science et la société, l'économie et la solidarité, l'homme et la nature. Ces enjeux révèlent les tensions fortes qui animent les représentations

collectives que nos sociétés contemporaines portent sur les activités productives, en particulier agricoles et agro-alimentaires. La composante écologique en devient le symbole déterminant. Ces enjeux conduisent à infléchir profondément les modes de pensée qui ont soutenu l'essor de la modernité. Ils engagent ainsi la recherche à penser le réel et à agir sur le complexe par de nouvelles voies. Des objets hybrides se construisent, des disciplines se marient pour créer de nouveaux modèles où se croisent les points de vue, le parcellaire et le territorial, le technique et le social, le cognitif et le symbolique. Naissent alors de nouveaux champs à explorer, de nouvelles responsabilités à partager, de nouvelles compétences à transmettre qui apparaissent comme autant d'inflexions, sinon de ruptures, au sein des cadres traditionnels. L'inscription de ce mouvement d'innovations dans la longue durée de la communauté agronomique ne mériterait-il pas une observation plus attentive au regard de l'histoire des idées, des hommes et des institutions ?

De nouveaux champs sont à explorer. Les enjeux sont neufs et suggèrent la genèse de ruptures multiples avec le modèle productiviste encore dominant. Les outils et les méthodes pour les aborder bénéficient de technologies innovantes. Mais l'alchimie des tensions entre les forces d'éclatement des savoirs et celles qui ambitionnent une volonté systémique n'est-elle pas constitutive de toute institution vivante dont la mission est de chercher et de former ? Une analyse sur la longue durée démontrerait sans doute la permanence et l'universalité de ces tensions entre le regard académique plus théorique et la vision intégratrice plus appliquée. N'ont-elles pas déterminé l'histoire de notre communauté agronomique depuis ses origines ? Une telle analyse historique pourrait, sinon pacifier, du moins relativiser ces tensions et souligner combien est stratégique le dialogue entre le cœur « ingénierique » de la mission de formation et les périphéries disciplinaires où s'épanouit la recherche.

De nouvelles responsabilités demandent à être partagées. L'évolution des missions de la recherche agronomique confère aux chercheurs des responsabilités qui prennent un relief particulier aujourd'hui. L'ambition de se situer toujours à la pointe de la recherche, les impératifs de la qualité scientifique, d'intelligence du contexte et de pertinence sociale, l'adaptation permanente des organisations et des partenariats, l'affirmation de choix stratégiques toujours plus délicats à opérer, la nécessité pour le chercheur

d'établir un dialogue avec les acteurs sociaux ne doivent pas faire oublier ses missions de formation. Le mouvement du monde doit de plus en plus au progrès de la science et de la technique, et ceci crée pour la recherche publique un devoir citoyen d'explication et de dialogue.

De nouvelles compétences sont à transmettre. Mais le mouvement de la science et de la technique se nourrit d'abord de la transmission des connaissances, et ceci crée pour le chercheur une double responsabilité à l'égard de la formation, comme héritier de savoirs et comme dépositaire de nouvelles compétences. Là aussi, une analyse historique et philosophique de l'évolution des sciences agronomiques ne serait-elle pas judicieuse pour montrer comment, face aux ruptures de la demande sociale, le renouvellement des idées s'est épanoui dans la durée par le dialogue incessant entre l'espace analytique, l'espace pédagogique et l'espace public ? Cette analyse historique pourrait soutenir une pédagogie des savoirs, mais aussi modifier le regard de la recherche et des chercheurs à l'égard de la formation. Former des hommes et des femmes à être des porteurs de savoir utiles à la société et surtout des sujets de l'histoire à venir n'est-il pas le geste premier d'une « espérance responsable » ?

Éléments de réflexion sur la formation agronomique et l'agriculture de demain

Paul Robin

Jean-Paul Aeschlimann

À la croisée des chemins

Le présent ouvrage tente d'amener les regards des historiens et des agronomes à se croiser autour de quelques thèmes méthodologiques (quelles sont nos spécificités épistémologiques respectives ?), commémoratifs (qui donc est ce fils de Saussure, héritier et néanmoins fondateur ?), ruralistes ou scientifiques (quelle était l'opinion des exploitants ou des chimistes du début du 19e siècle sur la gestion des ressources ?), paysagers (que révèle l'aménagement de l'espace rural, de l'antiquité à nos jours, sur les relations entre l'homme et la nature ?), ou pédagogiques (comment concevoir la rationalité expérimentale et sa transmission en tenant compte des exigences sociales ?). Ces questions ne résument pas l'ensemble des contributions, mais en soulèvent une autre, beaucoup plus réaliste et brutale : « à quoi tout cela sert-il, si ce n'est à évoquer benoîtement le passé ? ». Ou, pour reprendre le commentaire désabusé d'un directeur scientifique lors de la rencontre du Pradel en 2000 à qui on tentait d'expliquer que la date de 1840, pierre angulaire d'une agronomie scientifique, était pour une large part une construction de Liebig en train d'élaborer lui-même son propre mythe : « qu'est-ce que cela change pour affronter les problèmes d'aujourd'hui ? ». Davantage

tournée vers l'avenir, la question pourrait aussi devenir « pourquoi approfondir ce travail collectif et croiser des communautés académiques aussi différentes ? ». Ou, pour adopter une formulation plus familière aux agronomes « qu'en est-il de la demande sociale pour… », ou une autre encore, d'ordre plus psychanalytique et interpellant davantage les chercheurs « qu'est-ce qui peut fonder le désir de… » continuer un tel effort de rapprochement, alors que la dérive des spécialisations accroît la compétition et pousse au contraire à la séparation ?

Il n'y a pas de réponse définitive – positive ou négative – à ces questions. Car si une telle réponse existait, elle serait l'expression de visions philosophiques très divergentes, non seulement entre les disciplines, mais aussi au sein même de chacune d'entre elles. À vrai dire, servirait-il uniquement à révéler ces divergences de vision ou de représentation que ce type de rencontre s'en trouverait amplement légitimé. Depuis l'avènement de la modernité et alors qu'on tend à soigneusement les occulter, les philosophies de l'histoire jouent un rôle déterminant dans l'évolution des sciences, des techniques, des sociétés et *a fortiori* du monde rural et des institutions qui sont à son service, où les concepts de croissance ou de progrès sont devenus les ressorts premiers. Or, si l'avenir est toujours neuf, il ne peut s'extraire de la lecture du passé.

Il semble donc impossible de répondre à ces questions de manière autre qu'approximative, tant la multiplicité des réponses ne permet pas de faire le partage entre l'expression de sensibilités individuelles et l'interrogation de champs disciplinaires spécifiques. À vouloir susciter un croisement de regards où se structure la mémoire et où s'engendre l'innovation, ne risque-t-on pas de créer une nouvelle tour de Babel ? Chacun restant seul maître de sa langue, ne contribuerait-on pas à complexifier un édifice tout en oubliant l'essentiel ? Situer des enjeux scientifiques, évoquer des hommes illustres, souligner des ruptures, saisir des périodes, comprendre des paysages, appréhender des rationalités tout cela constitue, certes, de nobles objectifs qui peuvent s'appliquer à de multiples chantiers et permettre d'élargir le champ des connaissances, d'analyser les déterminants et de satisfaire l'appétit de culture. Et il ne fait aucun doute qu'un travail sur la mémoire (voir la pensée de Paul Ricoeur) aiderait aussi à appréhender l'intelligence du temps et à relativiser

les angoisses de l'instant. Mais le temps nous échappe et l'art de la mémoire disparaît alors même que l'accélération de l'évolution des techniques constitue un fait patent et le développement durable une attente concrète. L'exercice présente donc en lui-même ses propres limites et contradictions, car comment concilier cette réalité de la fuite dans l'action avec cette exigence de la pérennité grâce à la mémoire. Dans des conditions de relative incertitude, ne serait-il pas plus sage de s'en tenir au contraire à un point de vue particulier, pour disposer d'une pierre d'achoppement, quitte à le faire évoluer au cours du débat qui reste à ouvrir ? Une telle démarche aurait au moins l'avantage de déterminer dans quelle direction orienter cet espace à construire, en tenant compte des problématiques qui interrogent de façon urgente et alors même que nous pressentons plus ou moins confusément que les issues se trouvent bien au-delà des frontières de nos propres compétences ? En réalité, c'est bien la misère ou la prison des déclinaisons intra-disciplinaires qui pourraient amener l'agronome des sciences expérimentales à ouvrir la porte à d'autres regards, ceux des sciences de l'homme, de l'histoire mais aussi de l'anthropologie ou de la sociologie, de l'épistémologie ou de la philosophie.

La question a, certes, déjà été posée, mais l'a-t-on entendue ? Encore que modeste (cf. Dagognet, Boulaine, Académie d'agriculture de France, Institut national de la recherche agronomique), l'exploration de l'histoire de l'agronomie a cependant été initiée. Ces premiers efforts ont permis de montrer comment ce champ de disciplines s'est approprié le progrès scientifique en réponse aux défis des époques successives et, d'une certaine manière, à quel point il s'est inféodé au développement des techniques, des institutions, mais aussi des modèles dominants qui l'ont nourri. François Dagognet, dans une formulation réaliste et nuancée, concluait dès 1973 ses *Révolutions Vertes* en parlant de l'agronomie comme d'une « discipline subversive », obligée pour l'essentiel de constater les conséquences de la modernité : « La science que certains philosophes ont jugée neutre, strictement matérielle et seulement pourvoyeuse de moyens, sape ici en réalité, les structures les plus séculaires et parvient à imposer des fins nouvelles, puisqu'elle remet à de vastes groupes le soin de la fabrication. Elle l'a d'abord confié à des mains particulières, seule façon de briser les techniques rudimentaires et l'ensemble féodal bloqué. Désormais elle le

reprend et le remet à des équipes, ne laissant aux propriétaires que le formalisme de leurs titres, un maigre avantage qui ne cessera de s'évaporer »[1]. Ces propos prémonitoires, devenus aujourd'hui pratiquement lieux communs dans les milieux alternatifs, en appelaient encore au philosophe pour « savoir d'où vient cette tempête qui nous assaille, son sens, les erreurs à ne pas commettre au milieu de ce cataclysme qui nous enlève ce à quoi nous nous accrochions depuis toujours »[2].

Car, finalement, qu'y a-t-il d'essentiel à préserver ? Il ne fait pas de doute que les sociétés contemporaines sont confrontées à des défis liés directement au temps et qui interpellent au premier chef l'historien, comme établissant les faits, tout autant que les spécialistes des disciplines sœurs évoquées précédemment, aussi bien que l'agronome, comme agissant sur le vivant. Cependant, par-delà les disciplines, les méthodes ou les concepts, trois défis de nature profondément différente sont ainsi à relever :

(a) de nature objective en ce qui concerne les diverses approches visant à mesurer l'état physique réel de la planète, ou (b) de nature subjective touchant soit à nos responsabilités, soit encore (c) au plus intime, à notre conscience. Il n'est pas vraiment surprenant de constater que ces trois thèmes majeurs se retrouvent, en filigrane, à travers une lecture attentive de toutes les contributions incluses dans le présent ouvrage. Aussi seront-ils évoqués en plus de détail ci-dessous parce qu'il conviendra effectivement de leur vouer une attention toute particulière à l'avenir.

---

[1] Dagognet, 1973, p. 169. Si l'auteur évoque entre autres l'« agrochimie » : « plus subversive que les autres techniques, parce qu'elle transforme ce que nous pensions immuable et quasiment sacré : le paysage, la terre, les gestes antiques, le pain et le vin, la nourriture », il dénonce cependant aussi les exagérations des critiques portant sur des « produits déformés, monstrueux ou vides », « qualificatifs qui abritent une sorte de romantisme pleurnichard, une théologie floue, hostile aux changements, comme si le premier, l'originel définissait un archétype intouchable » (p. 163).

[2] Dagognet, 1973, p. 172.

Les trois défis

Défi objectif : l'écologie comme regard

Lorsqu'il s'agit des ressources que recèle notre environnement, les enjeux sont en effet objectivement palpables, visibles, quantifiables et donc aisément intelligibles. Les multiples fonctions de l'agriculture s'étendent désormais bien au-delà de la seule production de biens de qualité, au meilleur coût, sur un marché toujours plus concurrentiel. En plus de satisfaire nos besoins alimentaires, vestimentaires ou autres, le cultivateur se doit également aujourd'hui de protéger les ressources naturelles, qu'il s'agisse du sol, de l'eau, de l'air, du paysage, jusques et y compris les ressources humaines. Sous le terme de cultivateur, on entend dorénavant une fonction qui échappe aux frontières comme aux continents. Le cultivateur se trouve ainsi investi d'une charge qui n'est d'ailleurs pas totalement nouvelle. Il a en quelque sorte été promu au rang de gardien d'une nature passée du statut de simple propriété privée à celui de support d'une multitude de biens publics à l'aune desquels la société va le juger, souvent le rémunérer, parfois le pénaliser. En découle une longue cohorte de nouveaux itinéraires techniques, de stratégies de gestion et d'obligations réglementaires. Multiplication des contraintes qualitatives, accroissement des exigences sociales, extension des connaissances agronomiques font aujourd'hui du métier d'agriculteur une des professions indépendantes les plus complexes à pratiquer.

En science agronomique, l'approche systémique est devenue le point privilégié du croisement des savoirs où agronome et géographe investissent le concept de territoire comme lieu de vie individuel ou communautaire et où les regards du sociologue et de l'historien prennent sens. De nos jours, l'agriculteur doit non seulement s'approprier des techniques particulières à vocation, certes, largement reconnue ; désormais, il doit aussi tenir compte du fait que toute application au champ est observée de manière attentive par chacun des autres acteurs potentiellement concernés. À l'arrière-plan de ces stratégies systémiques qui s'inscrivent encore dans le cadre d'un modèle largement cartésien au service de la chaîne agroalimentaire

transparaissent par conséquent des questions qui interpellent les sciences expérimentales et humaines dans leur essence même. Quelle est en effet la capacité des dispositifs académiques à s'occuper des formes alternatives ou traditionnelles d'agriculture, des nouveaux domaines scientifiques, à créer des disciplines innovantes propres à répondre aux enjeux actuels d'ouverture, de changement des échelles d'analyse, de prise en compte des acteurs biologiques et humains, d'intégration des exigences sociales et politiques ?

L'histoire de l'écologie en tant que discipline scientifique prouve amplement à quel point celle-ci a contribué à renouveler la pensée expérimentale en sciences naturelles en suscitant le développement d'une multitude de concepts novateurs d'organisation et de fonctionnement des communautés biotiques ou écosystémiques. Par ailleurs, l'histoire de l'écologie est fort bien documentée (cf. Acot, Deléage, Drouin, Worster) et démontre la variété des orientations suivies par cette discipline dont la mission fondamentale consiste à observer les milieux naturels et leur évolution sous l'effet de forces anthropiques urbaines ou rurales. Elle souligne aussi le fossé qui a séparé, et distingue toujours partiellement, les naturalistes écologues, inspirés par une philosophie de la conservation, des naturalistes agronomes, dominés par une philosophie de la production. Ceci étant, il serait injuste de ne pas se souvenir que Klages, dès les années 1920, introduisait la « *Crop ecology and ecological crop geopraphy in the agronomic curriculum* » et Hanson l'« *Ecology in agriculture* ». Eugene Odum (1913-2002) a très largement contribué à l'avènement de l'écologie comme discipline scientifique en travaillant pendant une cinquantaine d'années à élaborer, puis à appliquer le concept d'écosystème à une multitude de cas tandis que son frère Howard mettait au point les outils d'analyse de flux et de bilan qui allaient devenir les bases unificatrices de ces nouvelles entités. Il a laissé un dernier ouvrage *Ecology, a Bridge Between Science and Society* dont l'épilogue « *The Transition from Youth to Maturity* » constitue d'une certaine manière son testament. Il y démontre combien la prise en compte de la problématique des ressources, en quantité et qualité, face à la démographie croissante, dépasse largement les questions propres aux communautés des sciences dites exactes. Ce chapitre bouscule en effet toutes les frontières établies pour aborder les questions liées à l'évaluation écologique des civilisations et aux perspectives historiques à travers des analogies avec la « *tragedy of*

commons», avec les tensions entre « *dominion versus stewardship* », ou entre « *economic growth versus economic development* », avec le paradoxe du « *technological development* », avec la nécessité de revisiter la « *restoration ecology* » ou l'« *input management* », mais aussi et surtout avec l'urgence d'explorer les « *Environmental Ethics and Aesthetics* ». Se référant à Leopold, il rappelle qu'une éthique écologique est une « *limitation on freedom of action in the struggle for existence* » et philosophiquement une « *differentiation of social from anti-social conduct* ». Il conclut son testament moral en présentant son « *Ethics Survival Model* » qui peut se décliner suivant deux scénarios, un « *miserable survival* » ou un « *favorable survival* » et se résumer ainsi : « *if humans can make these transitions, then we can be optimistic about the future of humankind. To do this, we must merge the "study of the house-hold" (ecology) and the "management of the house hold" (economics), and our ethics must be extended to include environmental as human values. Accordingly, bringing together these three "E's" is the ultimate holism and the greatest challenge for our future. To bring about the needed changes and reforms, we need to add the two "C's", consensus and coalition. And finally, if we can dualize our current capitalism, we can really be optimistic about our future* ».

Dans la préface au présent ouvrage, on a tenté de signifier combien l'agronome devait s'interroger face à l'histoire et comment l'écologie a été investie par les historiens pour y infuser une certaine forme de pensée historiciste. Confrontée à ce contexte entièrement nouveau, l'agronomie ne peut se sentir que profondément interpellée, elle aussi. Qu'adviendra-t-il du rapprochement entre agronomie et écologie ? Un examen critique de quelques-uns des impacts négatifs de nos techniques occidentales, encore amplifiés si ces dernières sont exportées vers des pays en développement particulièrement fragiles par nature, pose toute la question de la reconnaissance des pratiques agricoles ancestrales des pays d'accueil, héritiers de traditions séculaires où les hommes disposaient d'une connaissance intime de la nature, des biotopes et des équilibres sophistiqués mais délicats qui s'étaient instaurés entre règnes végétal et animal, entre prédateurs et proies, entre parasites et hôtes. La volonté de s'affranchir des pratiques intensives occidentales, héritières de la pensée cartésienne (cf. Howard évoqué en détail ci-dessus) a, par ailleurs, conduit une multitude de groupes alternatifs à imaginer des stratégies visant à s'affranchir des

travaux du sol, des intrants synthétiques, ou des circuits commerciaux dominants. Avec le temps, certains de ces mouvements se sont fédérés en ensembles plus ou moins bien définis, comme l'agriculture biologique ou l'« *organic farming* ». Traditionnelles ou alternatives, ces stratégies agacent bien souvent les agronomes académiques, qui les considèrent comme relevant de l'empirisme car elles échappent aux règles de la méthode expérimentale. En revanche, ces stratégies retiennent plus volontiers l'attention des écologues ou des anthropologues. Elles constituent une source de savoir susceptible d'enrichir toute la communauté agronomique, mais font surgir des conflits d'écoles qui dépassent le seul cadre académique pour investir le débat public.

C'est dans ce contexte qu'a émergé le concept d'« agroécologie », terme ancien qui apparaît sous la forme d'« *agricultural ecology* » ou d'« *Agrarökologie* » dans les années 1960[3]. Il recouvre dorénavant un concept qui a été théorisé au début des années 80 par Miguel Altieri, peut-être de façon un peu subversive[4], mais la nature des forces en présence l'exigeait sans doute. Il a en tout cas le grand mérite d'ouvrir un champ de débat qui permet de prendre en compte l'ensemble des problématiques alternatives et traditionnelles. Pour Altieri, l'« *agroecology* » est la science « *of natural resource management for poor farmers in marginal environments* », qu'il décrit comme la « *scientific basis to address the production by agroecosystem able to sponsor its own functioning* »[5]. Cette science se définit comme une discipline intégrative incluant des éléments de l'agronomie, de l'écologie, de la sociologie et de l'économie, et se revendique comme une discipline scientifique à part entière, satisfaisant les normes épistémologiques, mais tentant d'anticiper la « *direction in which the social position of science is changing* »[6].

[3] Francis *et al.*, 2003, p. 106.

[4] Le terme de « subversif » est à entendre ici dans le sens de la remise en cause du modèle baconien dominant des sciences expérimentales et non, bien sûr dans le sens entendu par Dagognet de la remise en cause par ces mêmes sciences jointes au capitalisme du modèle rural traditionnel. Dans l'un et l'autre cas, il s'agit cependant de souligner l'affrontement entre une réalité émergente et des structures mentales dominantes.

[5] Altieri M.A., 2002.

[6] Dalgaard T., Hutchings N.J., Porter J.R., 2003.

Au-delà de cette vision, une formulation plus générique a récemment émergé décrivant l'agroécologie comme le « *design of individual farms using principles of ecology expanded to the levels of landscape, community, and bioregion, with emphasis on uniqueness of place and the people and other species that inhabit that place (…) in contrast to the narrow focus on crop-soil interactions, this definition will help us raise higher-level research questions whose solutions will advance the development of a sustainable agriculture and food system* »[7]. Le bien-fondé de ce type d'approche a été récemment exposé dans une étude portant sur plus de 200 projets touchant près de 30 millions d'hectares et 9 millions de cultivateurs de 52 pays[8]. Il est important de souligner combien, chez les agroécologues héritiers de l'école californienne en particulier, l'examen critique des expériences agronomiques du passé, des situations économiques diversifiées et des conditions d'élaboration de la doxa scientifique a bénéficié d'une analyse historique et combien ce travail a contribué à prendre conscience des nouveaux défis tant en matière d'élaboration des savoirs que de leur transmission. Un autre exemple frappant concerne le regard critique porté sur la fameuse révolution verte par Gordon Conway dans son ouvrage *The Doubly Green Revolution, Food for all in the Twenty-First Century*[9]. Tout en soulignant la contribution indispensable des sciences expérimentales y compris écologiques, l'auteur rappelle d'une part les exigences économiques et institutionnelles, mais aussi qu'il a « *repeatedly stressed the importance of a participatory approach and described the many successful examples of programmes in which the farmers have played a key role in the research and development programme. I have highlighted the revolutionary nature of the new participatory techniques, which can give the poor a voice and power, and change the attitudes and agendas of research and development experts* ».

Au regard de la géographie, de la démographie et de l'histoire, l'agronomie, entendue dans son acception large et classique de science des techniques agricoles et alimentaires, se trouve donc

[7] Francis *et al.*, 2003, p. 100.

[8] Pretty J.N., Morison J.I.L., Hine R.E., 2003.

[9] Conway G., 1998.

confrontée à une triple rupture écologique, sociologique et épistémologique. Faut-il voir, à propos de cette question de la place respective des hommes et des acteurs au cœur des processus de recherche sur, et de gestion de la nature, l'amorce d'un renversement des valeurs qui marquerait le début d'une réelle remise en cause de cette l'arrogance dont Rachel Carson voyait qu'elle était « *born of the Neanderthal age of biology and philosophy* » dans la remarque finale de « *Silent Spring* » (1962) ?[10] Dans cette perspective, une lecture historique et approfondie des rapprochements à opérer entre agronomie et écologie pourrait bien constituer un moyen d'une grande utilité afin de prendre la mesure des enjeux et des risques qui menacent les générations à venir et, plus encore peut-être, des responsabilités qui incombent à notre génération.

Défi subjectif : la responsabilité au cœur de l'éthique

La question de la responsabilité pourrait être perçue comme étant extérieure aux champs de l'agronomie et de l'histoire pour ne relever, en termes d'enjeux écologique, sociologique ou épistémologique, que du seul domaine du droit ou de la subjectivité en fonction de la sensibilité des individus concernés. Or il faut bien reconnaître que cette question se situe tout au contraire au cœur même de la rupture évoquée au paragraphe précédent et mérite en conséquence qu'on lui porte une attention soutenue. Les conditions découlant du développement galopant des techniques modernes, de la raréfaction ou de la dégradation des ressources naturelles, l'écart grandissant entre riches privilégiés et pauvres désavantagés dans la course aux biens élémentaires, scientifiques ou culturels obligent à nous interroger sur la nature des priorités qui devraient guider les décisions individuelles ou collectives. L'agronomie, en tant que corps de disciplines au service d'une gestion productrice de la nature, ne peut plus se permettre d'occulter la question de sa responsabilité, d'autant que l'évolution démographique la talonne par ses exigences. Selon Hans

[10] Carson R., 2000.

Jonas, la « menace de catastrophe contenue dans l'idéal baconien de la domination sur la nature par la technique scientifique tient (…) à la taille de son succès (…) Une population statique pourrait dire parvenue à un certain point : assez ! Mais une population croissante est obligée de dire : davantage ! Aujourd'hui il commence à devenir effroyablement clair que le succès biologique non seulement met en question le succès économique, qu'il ramène donc de la fête fugitive de la richesse au quotidien chronique de la pauvreté, mais qu'il risque également de conduire vers une catastrophe aiguë de l'humanité et de la nature et cela dans une proportion gigantesque »[11]. Cette situation totalement nouvelle tant sur le plan de l'évolution démographique que sur celui de l'altération de la biosphère nous confère, d'après Jonas, une responsabilité complètement inédite, dont l'ampleur et la gravité se révèlent justement grâce à l'acuité du regard porté sur l'histoire et sur les philosophies de l'histoire qui structurent les choix politiques. « En ce siècle fut atteint le point depuis longtemps préparé, où le danger devient manifeste et critique. Le pouvoir, associé à la raison, entraîne la responsabilité. Cela allait de soi concernant le domaine intersubjectif. Le fait que depuis peu la responsabilité s'étende au-delà jusqu'à l'état de la biosphère et la survie future de l'espèce humaine est simplement donné par l'extension du pouvoir sur ces choses qui est en premier lieu un pouvoir de destruction. Le pouvoir et le danger dévoilent une obligation qui, par la solidarité avec le reste, une solidarité soustraite au choix, s'étend de l'être propre à l'être général dans un même consentement particulier ». À ce titre, l'histoire est susceptible de nous éclairer, de nous d'aider à ouvrir les yeux car c'est bien la même responsabilité qui interpelle l'historien comme l'agronome, le premier sur la mémoire des faits, le second quant aux choix à venir. C'est bien au croisement de ces deux regards que se construira cette responsabilité et que, fort d'une mémoire structurée, il deviendra possible pour l'agronome de penser, au moins partiellement, les risques et d'imaginer des scénarios de gestion : « L'esprit de la responsabilité rejette le décret prématuré d'inévitabilité – et à plus forte raison sa sanction par la volonté *en raison* du

[11] Jonas H., 1998.

caractère supposé inévitable, parce qu'elle voudrait être certaine d'avoir pris le parti de "l'histoire" ». Or notre communauté scientifique, l'agronomique en particulier, est habitée par une utopie du progrès technique sans cesse renouvelé et moteur de sa raison d'être. Il nous revient de fonder, comme nous en conjure Jonas, une « éthique de la responsabilité qui aujourd'hui, après plusieurs siècles d'euphorie prométhéenne post-baconienne (dont est issu également le marxisme), doit contenir sa progression galopante », où « la peur elle-même devient donc la première obligation préliminaire d'une éthique de la responsabilité historique ». Ceci étant, l'auteur souligne bien qu'au principe « espérance » de Ernst Bloch, il ne veut pas opposer le principe « crainte » mais bien le principe « responsabilité ». Sans illusion sur la philosophie qu'il considère comme « contaminée, subornée et terrassée par le succès des sciences de la nature », ne s'occupant « pas des problèmes réels de l'homme ou de l'humanité » et ne s'interrogeant que « sur la manière dont on parvient à un savoir qui a force d'obligation, à la formation de concepts, à la manière dont la langue y contribue, ou en quoi consiste la vérité scientifique »[12]. Il s'agit de reconquérir « le respect devant ce que l'homme était et devant ce qu'il est, en reculant d'horreur devant ce qu'il pourrait devenir et dont la possibilité nous regarde fixement à partir de l'avenir que prévoit la pensée » et de « préserver l'héritage dans son intention qui vise "l'image et la ressemblance", dont "l'intégrité" n'est rien d'autre que l'*ouverture* à l'*appel* toujours plus immense et incitant à l'humilité qui est adressé à son représentant toujours plus déficient ». Encore faudrait-il que l'héritage soit reconnu et transmis, *a fortiori* par ceux qui comme acteurs, scientifiques ou politiques, disposent de pouvoirs et donc de responsabilités ?

Il n'est pas anodin de souligner que cette question de l'éthique, dont tout le monde parle, n'est pas enseignée aux agronomes – l'est-elle d'ailleurs chez les historiens ? – et semble bien un enjeu majeur car elle seule peut formaliser le cadre et la complexité de notre responsabilité vis-à-vis des générations futures évoquées à propos du

[12] Jonas H., 2000. Ce texte est la traduction d'un entretien de 1992 de Hans Jonas avec Christian Schütze du *Süddeutsche Zeitung*.

développement durable. On en a fait une discipline autonome, avec ses spécialistes, alors qu'elle devrait nourrir les réponses aux dilemmes du quotidien. Forts des enseignements de l'histoire de l'environnement, de l'agriculture, du développement des sciences et des sociétés, nous devrions participer à la conception, ou plus exactement à la mise en place d'une éthique écologique qui ne soit pas l'apanage d'une élite politique, mais anime la démarche citoyenne de chacun et en premier lieu celle de l'historien au titre de sa responsabilité sur la mémoire et celle de l'agronome à celui de sa responsabilité dans l'action. Des nuances et de nouveaux conflits d'école pourront, certes, surgir par rapport aux priorités à reconnaître. Ainsi, à l'« *environmental ethics* » jugée insuffisante car principalement axée sur la nature, les espèces ou les écosystèmes dans une démarche « non-anthropocentrique » laissant peu de place à l'homme, Minteer et Collins par exemple opposent une « *ecological ethics* » permettant « *identification and appraisal of the environmental, animal, and human (professionnal and welfare regarding) values at play in problematic research and management situations. Consequently, we need a more philosophically pluralistic, interdisciplinary, and integrative practical ethical approach* ». Que cette éthique soit environnementale, écologique, anthropocentrique ou non, elle demeurera toujours confrontée aux tentations idéologiques et à l'esprit de système. Mais l'éthique est précisément un champ trop négligé par les agronomes qui s'en remettent le plus souvent à une autorité spécifique et centralisée pour juger des choix stratégiques, contribuant par là à se déresponsabiliser sinon à s'aliéner ? Ici à nouveau l'écologie semble montrer la voie qu'il serait nécessaire aux historiens et aux agronomes d'explorer afin d'élaborer ensemble les bases, nourries d'exemples historiques, sur lesquelles asseoir les choix pratiques.

Défi intime : la conscience comme élément de conversion

En réalité, la question n'est pas si nouvelle qu'il y paraît et le moment est venu de confesser l'étendue de l'amnésie collective et de l'ignorance individuelle, ou plus simplement de reconnaître la nécessité du temps et en particulier du temps long, celui de l'histoire, pour

qu'émerge une conscience. Leopold est très généralement considéré comme le père prophétique de l'« éthique de la terre ». Qu'il s'agisse des agronomes ou des historiens, des écologues ou des écologistes, des amateurs de littérature ou des amoureux de la nature, il ne fait pas de doute que la publication de *A Sand County Almanac* (1949)[13] a marqué les générations suivantes par la qualité littéraire de ses brèves descriptions naturalistes des saisons. Mais surtout *Land Ethics*, qui clôture son *Almanac*, a stimulé une prise de conscience écologique chez de nombreux responsables politiques et citoyens. Cette conscience s'était construite progressivement chez Leopold lui-même au cours de quarante ans d'expérience pratique de la conservation « Une éthique de la terre, donc, reflète l'existence d'une conscience écologique, et celle-ci à son tour reflète une conviction quant à la responsabilité individuelle face à la santé de la terre. La santé, c'est la capacité de la terre à se renouveler elle-même. L'écologie, c'est notre effort pour comprendre et préserver cette capacité ». Alors que Leopold formule dès 1933 les linéaments de sa réflexion éthique en réfléchissant au rôle de l'écologie dans l'histoire et à ses relations avec l'économie[14], c'est en s'adressant au *Conservation Committee of the Garden Club of America* à Minneapolis en juillet 1947, qu'il développe la notion de « conscience écologique » dont il intégrera deux ans plus tard les éléments dans son *Almanac*. Désolé par la lenteur des efforts de conservation entrepris face à la dégradation des ressources et prenant comme exemples la conservation des sols, la régulation des populations de cerfs, la surexploitation des pinèdes et l'aménagement de barrages, il souligne que « *the basic defect is this: we have not asked the citizen to assume any real responsibility* » pour insister sur « *the ecological conscience, then, is an affair of the mind as well as the heart. It implies a capacity to study and learn, as well as to emote about the problems of conservation* ».

Il lui aura fallu une quarantaine d'années pour trouver, formuler, retravailler ces simples mots. Il en faudra encore soixante pour que

[13] La traduction française est publiée en 2000 avec une présentation de J.M.G. Le Clézio : Leopold A., 2000.

[14] Leopold A., 1991.

leur fraîcheur nous rejoigne, et cristallise dans nos propres consciences. Soit un siècle au total ! Ici se découvre le temps long de la transmission des idées, alors même que les urgences environnementales et l'accélération des techniques et des échanges ne laissent plus exister que le temps court quand ce n'est pas l'immédiateté absolue dans les réponses qu'attend la société moderne. Lenteurs dans la transmission collective, difficultés d'une conversion personnelle, certes, mais encore faut-il être en état d'entendre le message dans la force de ses exigences universelles au-delà des circonstances locales qui ont participé de sa construction. C'est précisément au cœur de cette exigence d'une conversion appuyée sur une mémoire instruite que peut se forger une conscience, sans doute maladroite, imparfaite, limitée, tout d'abord. Elle est néanmoins le germe qu'il convient de nourrir et qui, faute de médiateurs avisés et d'historiens engagés, aurait avorté. Car finalement, que l'on soit agronome ou historien, il s'agit de grandir avec une conscience responsable : « Au cours de l'histoire humaine, nous avons appris (je l'espère) que le rôle du conquérant contient en lui-même sa propre défaite. Pourquoi ? Parce qu'il implique que le conquérant sache, *ex cathedra*, ce qui, précisément fait tourner la machine communautaire ; qui est utile ou nuisible à sa subsistance ; ce qui, dans cette perspective a de la valeur et ce qui n'en a pas. Il s'avère toujours qu'il ne sait ni l'un ni l'autre, et c'est la raison pour laquelle ses conquêtes finissent par se défaire d'elles-mêmes ». Voilà pourquoi, gestionnaires de la terre, nous ne pouvons pas faire l'économie de son histoire.

Des pistes pratiques pour l'avenir

Les défis auxquels nous sommes confrontés aujourd'hui se révèlent ainsi dans une brutalité totalement insoupçonnée qui implique de mobiliser des moyens correspondant à leur ampleur. En premier lieu, il est parfaitement évident que rien de changera sans que se soit effectuée au préalable une modification en profondeur des mentalités. Or comment les faire évoluer si on ne s'intéresse pas aux responsables

de demain et tout d'abord à ceux qui leur prodiguent les enseignements ? Il est par conséquent impératif d'imaginer et de créer de toutes pièces et dans les meilleurs délais les modules à insérer dans les divers cursus de formations concernées. Certaines considérations formulées dans le cadre du présent ouvrage (cf. ce volume Landais *et al.*, par exemple) vont dans le même sens, mais montrent aussi que l'entreprise ne sera guère aisée.

Un deuxième objectif prioritaire va consister à détecter les voies appropriées afin d'influer sur les choix des décideurs, hommes politiques bien sûr, mais aussi et surtout personnages-clés des administrations. Dans cette perspective, il conviendra bien évidemment de disposer d'argumentaires pertinents et convaincants qui restent, en partie tout au moins, à rédiger. C'est précisément un des buts du présent ouvrage que de tenter d'y contribuer en comblant une fraction, même modeste, du vide qui existe ici dans la littérature francophone.

Pour conclure, on peut affirmer que la plupart des enjeux mentionnés au gré des pages précédentes sont nouveaux et qu'on peut les associer à des crises ou à des ruptures, au même titre que celles des années 1990 consécutives, elles, à des accidents majeurs ou conformes aux volontés exprimées lors du sommet de Rio. En agronomie, ces enjeux touchent à l'économie, à la société, à l'environnement, à la rationalité, comme c'est d'ailleurs aussi le cas dans les domaines qui relèvent de la médecine. Les incertitudes présentées comme des ruptures fondatrices pour les sciences agronomiques en devenir, n'ont-elles pas été tout autant prégnantes au cours de la première moitié du 19e siècle ? Il suffit de se souvenir de la virulence des débats révolutionnaires qui ont agité l'Europe à ce propos. Et un de Saussure n'a-t-il pas été, en son temps, confronté à un degré d'incertitude tout aussi considérable ? D'ailleurs, qui aurait pu prédire ce que Liebig développerait à partir de la publication majeure du Genevois en 1804 ? Ou ce qu'il adviendrait de l'œuvre de Thaer, débarquant en Prusse en cette même année 1804, mais assistant ensuite au déclin inexorable de son entreprise, bien loin d'imaginer ce que deviendraient enseignement et recherche agronomiques au 21e siècle ?

Quel faisceau d'incertitudes donc, qui doit nécessairement être tempéré par une dose élevée de confiance en l'avenir ! Et quelles sont les pistes qui requièrent l'attention urgente et commune des

historiens et des agronomes afin qu'ils soient en mesure d'affronter avec une certaine confiance les incertitudes de demain ? C'est de ces questions, fondamentales parmi d'autres, qu'il s'agirait de débattre en priorité et dans un avenir proche lors de rencontres consacrées à la thématique de l'histoire et de l'agronomie impliquant cette fois-ci une considération plus soutenue des pays du Sud, trop peu pris en compte à ce jour dans les présentes contributions.

Il s'avère donc impératif, de se donner, à brève échéance, les moyens et l'occasion de renouveler des échanges du même type que ceux dont il est question ci-dessus. Car nombreux sont les axes de recherche qui ont été proposés au cours des pages précédentes et à propos desquels une réflexion pratique pourrait, très rapidement et utilement, être engagée. Une telle réflexion de fond, portant sur l'ensemble du contenu philosophico-historique de l'enseignement destiné à être prodigué aux agronomes de demain dans le cadre de la future Faculté agronomique de Montpellier par exemple, pourrait fort bien présenter une justification suffisante à cet effet.

Références

Académie d'agriculture de France, 1990 — *Deux siècles de progrès pour l'agriculture et l'alimentation*, 1789-1989, Tec. et Doc., Paris, 483 p.

Acot P., 1988 — *Histoire de l'Ecologie*, PUF, Paris, 285 p.

Altieri M.A., 2002 — Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 93, 1-24.

Boulaine J., 1989 — *Histoire des pédologues et de la science des sols*, Inra, Paris, 285 p.

Boulaine J., 1996 — *Histoire de l'agronomie en France,* Tec. et Doc., Paris, 437 p.

Carson R., 2000 — *Silent Spring*, Penguin Books, New York, 310 p.

Collectif, 1986 — *40 ans de recherche agronomique*, Inra, Paris, 160 p.

Conway G., 1998 — *The Doubly Green Revolution, Food for All in the Twenty-First Century*, Cornell University Press, Ithaca, New York, 334 p.

Dagognet F., 1973 — *Des révolutions vertes, histoire et principes de l'agronomie*, Hermann, Paris, 182 p.

Dalgaard T, Hutchings N.J., Porter J.R., 2003 — Agroecology, scaling and interdisciplinarity, *Agriculture Ecosystems and Environment*, 100, 39-51.

Deléage J.P., 1991 — *Une Histoire de l'Ecologie*, Ed. La Découverte, Paris, 330 p.

Drouin J.M., 1993 — *L'Ecologie et son Histoire*, Flammarion, Paris, 213 p. `

Francis C., Lieblein G., Gliessman S., Breland T.A., Creamer N., Harwood R., Salomonsson L., Helenius J., Rickerl D., Salvador R., Wiedenhoeft M., Simmons S., Allen P., Altieri M., Flora C., Poincelot R., 2003 — Agroecology: the Ecology of Food Systems, *Journal of Sustainable Agriculture*, 22(3), 99-118.

Jonas H., 1998 — *Le Principe Responsabilité, Une Ethique pour la Civilisation Technologique*, Flammarion, Paris, 470 p.

Jonas H., 2000 — Le monde n'est ni axiologiquement neutre, ni disponible à volonté, La responsabilité comme obligation de survie, *In* : *Une Ethique pour la Nature*, Desclée de Brouwer, Paris, p. 66.

Leopold A., 1991 — The conservation ethics (1933), *In : The River of the Mother of God and Other Essays*, Flader S.L. and Callicott J.B. (eds)., University of Wisconsin Press, Madison, Wisconsin, 384 p.

Leopold A., 2000 — *L'almanach d'un comté des sables suivi de quelques croquis*, Flammarion, Paris, 290 p.

Minteer B.A., Collins J.P., 2005 — Why we need an « ecological ethics », *Frontiers in Ecology and the Environmen*t, 3(6), 332-337.

Odum E., 1997 — *Ecology, A Bridge Between Science and Society*, Sinauer Associates Inc., Sunderland Massachussetts, 317 p.

Pretty J.N., Morison J.I.L., Hine R.E., 2003 — Reducing food poverty by increasing agricultural sustainability in developing countries, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 95, 217-234.

Worster D., 1984 — *Nature's Economy*, Cambridge University Press, 507 p.

Résumés

Geneviève Gavignaud-Fontaine : « Le point de vue d'une historienne »

Le dialogue s'intensifie entre historiens et agronomes. Tandis qu'agronomes et économistes ont généralement cheminé de conserve, au fil du temps présent, bon nombre d'historiens ruralistes ont cherché à inscrire dans le temps long les conséquences sociales, et donc humaines, du développement économique.

Confrontés au déroulement du temps, de continuités en crises et ruptures, tant au niveau des civilisations que des pensées qui les charpentent, certains historiens attentifs à la notion de « développement raisonné » en font le lieu privilégié d'une nouvelle rencontre avec les agronomes.

Mots-clés : Temps long — Pluridisciplinarité — Développement raisonné.

Paul Robin : « Le point de vue d'un agronome »

Alors que le citoyen et le consommateur interrogent les modes de production agricole, l'agronome est confronté, à travers ses engagements et ses responsabilités, au sens de sa mission. Or l'histoire de sa discipline révèle la permanence des confrontations et la virulence des engagements. Mais comment peut-il faire face à cette histoire ?

L'agriculture biologique, en refusant d'utiliser des intrants chimiques, est un exemple d'actualité qui trouve ses racines dans un débat beaucoup plus ancien et souligne, à titre d'exemple, la nécessité de ce regard historien. Le pamphlet de Howard (1940) était une réaction à un siècle de chimie agricole introduite par Liebig en 1840. Au-delà des ruptures épistémologiques tributaires des nouvelles sciences, ce débat s'est développé sur la longue durée autour de thèmes qui conservent leur actualité, fertilisation et humus, innovation et tradition, science et pratique. Cet exemple historique montre que l'histoire même peut être instrumentalisée pour appuyer une profession de foi agronomique. Il invite aussi, pour comprendre, à s'inspirer des approches écosystémique

et agroécologique revisitées par les historiens. Il révèle aussi qu'au delà des personnages mythiques ou des dates célébrées peuvent se cacher des pères fondateurs largement oubliés, comme Saussure pour la physiologie végétale, ou Thaer pour l'agronomie par exemple et des dates ignorées, 1804 en l'occurrence. Pour faire face à cette histoire et reconstruire de manière critique une mémoire collective, il faut permettre le dialogue entre historiens et agronomes et leur offrir des espaces de rencontre. Un prétexte anniversaire ne peut qu'en favoriser l'écho.

Mots-clés : Agronomie — Histoire — Chimie agricole — Agriculture biologique — Humus.

Gilles Denis : « L'agronomie au sens large. Une histoire de son champ, de ses définitions et des mots pour l'identifier »

L'agronomie comme champ disciplinaire large regroupant l'ensemble des sciences agricoles n'a pas la même identité selon les pays, entre certains, notamment la France, où son autonomie institutionnelle et socioculturelle est forte, et d'autres, tels les États-Unis, où cette autonomie est faible, les sciences agricoles étant beaucoup plus éclatées institutionnellement, très généralement inscrites dans le cadre des universités. C'est donc avant tout dans un pays comme la France que faire l'histoire de l'agronomie a une signification. Ailleurs on parlera plutôt de l'histoire des sciences agricoles. L'étude des mots, des définitions des disciplines et des fonctions, permet de préciser comparativement selon les pays et les époques, l'émergence et l'évolution de l'agronomie. Ce champ a commencé à se construire relativement récemment, entre le milieu du 18e siècle (une génération plus tôt en Écosse) et celui du 19e siècle, entre une période où s'est mise en place une communauté cherchant à utiliser la science pour améliorer l'agriculture et une période d'institutionnalisation qui l'a installé ainsi que la fonction d'agronome. À partir des années 1960-1970, s'est ouvert une rupture liée à un nouveau contexte socioéconomique et technoscientifique – surproduction, mondialisation des marchés, biologie moléculaire et biotechnologies, préoccupations environnementales, qualité alimentaire, etc. – qui relance la question de la nature et du statut du champ de l'agronomie et des sciences agricoles. À nouveau on retrouve les mêmes tendances,

réduction chimique (ou cellulaire) ou approche synthétique globalisante, éclatement disciplinaire ou maintien d'un champ particulier de l'agronomie au sens large.

Mots-clés : Histoire de l'agronomie — Histoire des disciplines agronomiques — Histoire des institutions agronomiques.

Simone Mazauric : « De l'âge baroque à l'âge classique. Construction d'une nouvelle rationalité scientifique »

Selon nombre de philosophes des Lumières, la naissance de la science moderne a signifié l'émergence d'une nouvelle forme de rationalité tenue pour résumer désormais la rationalité scientifique et, simultanément, l'abandon, le reniement, via notamment la critique des croyances dans lesquelles elles s'incarnaient, de formes de rationalité jugées infantiles, populaires, « vulgaires », en tout cas radicalement non scientifiques. Face à la tentation du retour sur le devant de la scène savante de ces styles de rationalité que le siècle des Lumières avait cru définitivement abandonnés, on interrogera ce processus d'émergence en le mesurant à l'aune de la catégorie historiographique de « révolution scientifique » pour en proposer une interprétation beaucoup plus prudente que celle que l'optimisme rationaliste du siècle des Lumières en avait délivré.

Mots-clés : Science moderne — Rationalité — Lumières — Révolution scientifique.

Philippe Jouve : « Périodes et ruptures dans l'évolution des savoirs agronomiques et de leur enseignement »

L'évolution des savoirs agronomiques n'a pas été régulière et continue. Elle a été marquée au contraire par un certain nombre de ruptures qui permettent d'identifier des grandes périodes dans l'évolution de ces savoirs.

La première de ces périodes va de l'Antiquité à la fin du 18e siècle. Elle est caractérisée par une démarche essentiellement empirique. La seconde période, que nous qualifierons d'analytique, est marquée par la production de connaissances sectorielles concernant la production végétale. La rupture qui est à l'origine de cette période a consisté à substituer à la recherche de la variété, propre à l'empirisme, celle de la variation. Mais au cours de cette période, l'agronomie apparaît

plus comme un archipel de connaissances que comme une science autonome. La seconde rupture qui a donné naissance à l'agronomie moderne a été plus radicale, dans la mesure où elle a inversé le rapport entre réalité et théorie, affirmant le primat de l'idée sur le fait.

Au cours de la période récente, des changements importants sont intervenus dans les objets, les méthodes et les finalités de l'agronomie. Tout d'abord, le passage de l'étude des techniques à celle des pratiques a entraîné la prise en compte de l'acteur dans l'analyse et le pilotage des processus de production. Par ailleurs, la montée en puissance des préoccupations environnementales a conduit les agronomes à chercher à concilier production et protection des ressources et de l'environnement et, pour ce faire, à élargir les échelles de temps et d'espace de leur champ d'étude.

Mots-clés : Savoirs agronomiques — Épistémologie — Évolution — Enseignement agronomique.

Georges Pédro : « Sols, humus et nutrition des plantes. De la chimie agricole à l'agrogéochimie (18e au 20e siècle) »

La communication proposée, relative à l'alimentation des plantes cultivées, tente de retracer le parcours qui a amené les scientifiques entre le 18e et le 20e siècles à élargir progressivement leur objet d'étude, et à passer ainsi successivement de la plante à l'humus, de l'humus à la terre végétale, de la terre au sol, du type de sol à la couverture pédologique, enfin de la couverture pédologique au fonctionnement biogéochimique des agroécosystèmes.

Ce faisant, un tel parcours conduit aussi à suivre l'émergence des disciplines qui l'ont accompagné : de la chimie à la chimie agricole, puis de la chimie agricole à l'agrogéochimie en passant par la pédologie, la géochimie de surface, la pédobiologie et la biogéochimie.

Tout cela permet de montrer *in fine* que la résolution de tout problème scientifique en relation avec le milieu, qu'il soit naturel ou anthropisé, correspond généralement à une très lente gestation, qui demande toujours la participation d'un grand nombre d'hommes de science et l'intervention de disciplines très variées !

Mots-clés : Histoire — Nutrition des plantes — Pédologie — Agrogéochimie.

Hartmut Stützel : « Les sciences agronomiques expérimentales. Souvenirs d'hier, espoirs pour demain »

L'agronomie a commencé à se développer comme une science expérimentale voici quelque 200 ans, à une époque où la population de l'Europe se trouvait en phase de croissance rapide. Au départ, les recherches avaient lieu au niveau des champs, des systèmes agraires et des exploitations individuelles. À mesure qu'elle se développait, la science agronomique est devenue de plus en plus spécialisée et réductionniste. De grands succès ont, certes, ainsi été enregistrés en termes d'augmentation de rendement, mais ils ont été accompagnés d'impacts écologiques négatifs. Aujourd'hui, le monde attend des agronomes en premier lieu une intensification de la production grâce à une plus grande efficacité de l'utilisation des ressources. Voilà qui requiert l'intégration de connaissances acquises à plusieurs niveaux systémiques. Ceci implique également que l'agronomie doit se développer comme une science systémique dans laquelle la modélisation, fondée sur des systèmes recourant à des ordinateurs, occupe une place centrale. L'agronomie restera une science expérimentale, mais à l'avenir, de nombreux essais seront menés par ordinateur afin d'accroître notre compréhension théorique des systèmes de production végétale.

Mots-clés : Agronomie — Système agraire — Agriculture rationnelle — Agriculture biologique — Science systémique — Modélisation agronomique.

Marika Blondel-Mégrelis : « Le regard agro-écologique des chimistes de la première moitié du 19e siècle »

Nous nous proposons de montrer que deux chimistes, chefs de deux écoles opposées, doivent être considérés comme des pionniers de l'agro-écologie. Cet aspect de leur œuvre est peu connu, mais pas mineur. J.-B. Boussingault, est célèbre par des travaux de longue haleine sur la nutrition azotée des plantes et des animaux ; J. Liebig est universellement salué comme le fondateur de l'agriculture rationnelle, c'est-à-dire chimique. Le premier, alors qu'il n'est pas encore vraiment chimiste, le second, chimiste confirmé mais fatigué de la chimie pure, prennent en considération les activités humaines et étudient leur impact sur l'environnement.

C'est que l'agriculture est une *industrie humaine* : il s'agit donc de mesurer l'action des êtres humains sur les ressources naturelles, dont ils sont déclarés responsables.
Certes, ils raisonnent en chimistes et emploient les méthodes des chimistes, mesurant les entrées et les sorties, mais les systèmes qu'ils définissent ne sont pas coutumiers des chimistes : ils sont incomparablement plus vastes, dans l'espace et dans le temps.
Leur hauteur et leur largeur de vue sont peu communes à l'époque, surtout chez les chimistes, sans doute héritées de l'immense naturaliste Humboldt, auquel ils sont tous deux largement redevables. Les règnes sont étroitement solidaires, les équilibres fragiles et mobiles, pour une part entre les mains des hommes. Les matériaux de base de l'agriculteur, les eaux, les sols, ne sont pas des richesses inépuisables ; il faut les manier avec circonspection. Des équilibres persistant depuis des siècles peuvent être rompus en quelques dizaines d'années, au profit des plus riches ou des plus avancés. Mais c'est l'ensemble de la planète qui, à moyenne échéance, en paiera les conséquences.

Mots-clés : Chimie agricole — Agro-écologie — Boussingault — Liebig.

Guy Paillotin : « Agriculture, société et rationalité »

C'est un fait que la naissance de l'agriculture, son développement et enfin son essor exceptionnel depuis près de cinquante ans sont le résultat de ruptures scientifiques et techniques. Pourtant, celles-ci n'auraient jamais pu porter leurs fruits, sans l'accord et même l'attente des sociétés où le progrès technique s'est exprimé.
Aujourd'hui, les composantes techniques et sociales du progrès se sont fortement rapprochées et posent question à l'agronomie. Comment concilier ce qui semble rationnel et ce qui paraît flou ? À l'évidence, de nouvelles perspectives scientifiques s'offrent aux agronomes. Encore faut-il les saisir.

Mots-clés : Évolution de l'agronomie — Essor contemporain — Acceptation sociale — Production et consumérisme.

Michel Cointat : « Modernité et mémoire »

L'agriculture dans sa conception de politique économique moderne ne date guère que de la fin de la Seconde Guerre mondiale. Les difficultés que soulève son évolution récente peuvent être cependant utilement éclairées à l'aide de trois exemples historiques importants.
Le premier est celui d'Hannibal dont seule l'étude récente des paysages a pu montrer toute la justesse des choix tactiques. Les belles forêts établies sur certains sols humides de Haute-Marne en constituent un second dont les chênes à croissance par trop rapide sont bien souvent de piètre qualité en raison du phénomène de la « roulure ». Enfin, il a fallu attendre la découverte et la mise en culture de variétés de fruits suffisamment riches en sucres pour développer, suite aux travaux des auteurs du 16e siècle, la production de boissons alcoolisées sans apport de miels. Il apparaît ainsi que l'agronomie a besoin de l'histoire sans laquelle il n'est point de mémoire et donc de progrès.

Mots-clés : Agronomie — Histoire — Mémoire — Développement.

Christian Feller : « Une fausse rupture ou l'intérêt du retour aux sources en histoire de l'agronomie »

Dans leur majorité, les travaux historiques sur les théories de la nutrition végétale se réfèrent systématiquement à la trilogie : Palissy et sa « théorie des sels » (1580), Thaer et sa « théorie de l'humus » (1809), Liebig et sa « théorie minérale » (1840). Les historiens de l'agronomie et de la science du sol retiennent souvent le caractère génial et précurseur de Palissy quant à la théorie de la nutrition minérale, car il soulignerait, presque trois siècles avant Liebig, l'importance des « sels » pour la nutrition des plantes et la nécessité de les restituer au sol. C'est, semble-t-il, l'agronome-historien Grandeau (1879) qui redécouvre Palissy-précurseur en attribuant au terme « sel » utilisé par Palissy la signification moderne de composé chimique minéral. Or, une relecture du texte d'origine, que Grandeau avait pourtant lu, montre très clairement que ce n'est pas dans cette acception qu'il est utilisé par Palissy, mais dans celle d'un principe universel de croissance qui ne réfère pas spécifiquement aux composés minéraux

ou organiques, une distinction qui n'existait pas à la fin du 16e siècle. Cette notion de sel-principe est classique à cette époque et perdurera jusqu'à la fin du 17e siècle. Palissy, qui est, par ailleurs, un savant exceptionnel, ne peut donc être considéré comme un précurseur de la théorie minérale.

Mots-clés : Histoire — Nutrition végétale — Théorie des sels — Palissy — Liebig — Grandeau.

Pierre Cruiziat : « Comprendre la montée de la sève dans les arbres. De Hales (1727) à Dixon (1914) »

À travers trois étapes dont chacune correspond à un auteur (Hales, Duhamel du Monceau et Dixon), un parcours dans l'histoire de notre compréhension des mécanismes du transport de l'eau du sol à l'atmosphère à travers l'arbre est proposé. Pour chacune on rappelle le contexte scientifique, une présentation de l'ouvrage principal de l'auteur dans ce domaine et des éléments d'appréciation de cette œuvre telle qu'un scientifique peut la lire aujourd'hui. En conclusion, deux points sont évoqués : i) la même expérience peut être interprétée suivant différents cadres conceptuels, lesquels évoluent au cours du temps ; ii) dans le présent domaine, si on s'en tient aux articles de revues scientifiques, il est très difficile de reconstituer avec précision le cadre conceptuel d'un auteur ; pour cela il faut faire le travail d'un historien des sciences.

Mots-clés : Conceptions — Physiologie de l'arbre — Transport de l'eau — Hales — Duhamel du Monceau — Dixon.

Henry Feyt : « Évolutions et ruptures en amélioration des plantes »

La sélection végétale a commencé avec la domestication, il y a 8-10 000 ans, débouchant sur les espèces et variétés traditionnelles, base de l'agriculture moderne.

La sélection raisonnée sur des bases pragmatiques se développe à compter du 18e siècle pour les plantes à multiplication végétative et du milieu du 19e pour les espèces autogames, conduisant à l'émergence des sélectionneurs, des producteurs de plants ou de semences, qui peineront toutefois à faire reconnaître leur travail et leurs droits jusqu'au 20e siècle.

Avec la « redécouverte » des lois de Mendel vers 1900, l'amélioration des plantes devient une science appliquée, utilisant des techniques de plus en plus sophistiquées, d'abord surtout mises en œuvre par le secteur public. La reconnaissance progressive des droits des obtenteurs favorise le développement d'entreprises privées qui vont très efficacement contribuer aux progrès de l'agriculture mondiale, particulièrement après 1945. L'instauration du système Upov en 1961 consolide le rôle des entreprises et conduit à la redéfinition du partenariat public/privé.
Tout récemment, l'irruption des biotechnologies associée aux revendications des pays du Sud a soulevé le problème de la légitimité des droits de propriété intellectuelle sur le vivant et conduit au changement du statut des ressources génétiques adopté par la Conférence de Rio, mettant en question les usages et règles jusque là pratiquées dans le monde de la sélection. Cependant, le système de protection *sui generis* des variétés végétales peut être considéré comme un modèle susceptible d'apporter des réponses concrètes, efficaces et équitables aux questionnements actuels sur les ressources génétiques et la « protection du vivant ».

Mots-clés : Amélioration des plantes — Histoire — Variétés végétales — Droit des obtenteurs.

Pascal Clouvel, Isabelle Michel-Dounias, Jean-Pascal Pichot, Michel Crétenet : « Organisation de la production cotonnière africaine. De la décolonisation à la libéralisation des filières »

Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, des filières de production cotonnières se mettent en place dans la plupart des États d'Afrique de l'Ouest et du Centre. Devenues de véritables États dans l'État, ces sociétés regroupent l'ensemble des métiers d'une filière agricole auxquels s'ajoutent les fonctions d'organisme de crédit et les activités de développement rural. Ébranlées depuis le début des années 90 par les changements de politique de la Banque mondiale et l'onde de choc de la libéralisation, ces organisations ont évolué diversement selon les pays avec toutefois les mêmes problèmes de transition d'un mode de fonctionnement intégré vers celui d'une pluralité d'opérateurs économiques au premier rang desquels les organisations paysannes.

Pour la recherche agronomique, cette transition s'accompagne d'une profonde modification de la demande et des méthodologies d'approche. La plupart des références scientifiques en la matière ont été élaborées dans les pays du Nord et à l'usage de leur agriculture. Du fait que la terminologie et les concepts s'appliquent implicitement à une organisation sociale particulière, ils demandent à être revisités pour une utilisation dans les pays du Sud. C'est ce que proposent les auteurs, grâce à l'analyse historique des principales évolutions de ces sociétés.

Mots-clés : Organisation sociale — Relations Nord-Sud — Concepts agronomiques.

Mark Overton : « Agronomie et histoire agricole en Angleterre »

Ce travail tente d'évaluer de quelle manière l'agronomie peut éclairer notre compréhension des modifications agricoles qui ont affecté l'Angleterre entre le Moyen-Âge et le 19e siècle. Deux exemples de changements ou ruptures majeurs dans la continuité des systèmes agraires seront examinés. Le premier est l'épuisement supposé des sols de l'Angleterre moyen-âgeuse tel qu'il a récemment été étudié par le bilan nutritionnel d'un village médiéval. Le second est la soi-disant révolution agricole. L'application de quelques concepts agronomiques simples renforce l'idée qu'une révolution agricole est invraisemblable au 17e siècle et que les principaux bouleversements sont bien un phénomène qui date de la fin du 18e siècle.

Mots-clés : Agronomie — Histoire — Angleterre.

Martin Frielinghaus, Claus Dalchow : « Deux cents ans de Thaer à Möglin (Allemagne) »

En 1804, Albrecht Daniel Thaer (1759-1852) suivit une invitation à transférer son domicile et ses activités au royaume de Prusse. Il acquit alors le domaine de Möglin dans la partie orientale de l'actuel État fédéral du Brandebourg. À Möglin, il put développer son concept d'agriculture rationnelle, gérée de manière à la fois économique et durable et basée sur rotation des cultures, amélioration des sols, augmentation de la production fourragère, de l'élevage en étable, du pâturage

et de l'élevage d'ovins. Il contribua activement à formuler les réformes agraires prussiennes et plusieurs des critères encore utilisés pour l'évaluation des sols en Allemagne sont basés sur des idées de Thaer. En 1806, Thaer fonda une école d'agriculture à Möglin, qui allait devenir Académie agricole royale de Prusse jusqu'en 1862. Bien des idées de Thaer ont toujours cours aujourd'hui. À l'automne 1804, l'Association A.D. Thaer a célébré le 200e anniversaire de l'achat du domaine de Möglin en organisant un congrès international.

Mots-clés : Réforme agraire en Prusse — Académie agricole — Agriculture rationnelle — Domaine de Möglin — Théorie de l'humus — Rotation — Élevage ovin — Évaluation des sols.

Jean-Daniel Candaux : « Nicolas-Théodore de Saussure et ses archives. Un survol documentaire (Suisse) »

Nicolas-Théodore de Saussure (1767-1845) n'a pas encore trouvé son biographe. Les archives de la famille de Saussure, conservées depuis le milieu du siècle dernier à la Bibliothèque publique et universitaire de Genève, contiennent pourtant de nombreux manuscrits provenant de lui : notes de travail et de lectures, journaux de voyage, correspondance, papiers d'affaires, etc. Les divers brouillons et mises au net des *Recherches chimiques sur la végétation* (1804) permettent notamment d'éclairer la laborieuse genèse de cette œuvre majeure. L'inventaire des journaux et notes de voyage du savant, embrassant près de 35 ans de sa vie, donne un premier aperçu de ses relations et de ses curiosités intellectuelles.

Mots-clés : Archives — Inventaire — Nicolas-Théodore de Saussure — Genève.

Patrick Bungener : « La botanique au service de l'agriculture. L'exemple des savants genevois »

En France, certains historiens s'accordent à dire que les botanistes du 18e siècle ne s'intéressent à leur discipline que dans le seul but d'acquérir la connaissance parfaite du règne végétal, sans légitimer leurs recherches par ce qu'elles peuvent amener au progrès de l'agriculture. Pourtant, à cette époque, un débat a lieu parmi les botanistes quant à l'inclusion par la botanique de considérations utilitaires, et portant précisément sur la culture des plantes et leur multiplication.

À Genève, les savants tels que Charles Bonnet, Horace-Bénédict de Saussure ou Jean Senebier, influencés par l'agronome français Henri-Louis Duhamel du Monceau, motivent leurs recherches en « physique végétale » par leur intérêt pour le progrès agricole. Bien que d'origine baconienne, la reconnaissance de l'utilité du savoir scientifique, en botanique, apparaît fréquemment dans les écrits naturalistes du siècle des Lumières, et tout particulièrement chez les savants genevois.

Mots-clés : Histoire — Agriculture — Botanique — 18e siècle — Genève.

Thomas Fouilleron : « Nobles de cour, nobles des champs. Culture et pratiques agronomiques des princes de Monaco, des Lumières au premier 19e siècle »

L'agromanie des Lumières n'a sans doute pas eu, dans le progrès aux champs, le rôle qui lui est parfois prêté. Mais, pour les trois princes de Monaco qui participent de cette inclination, elle est, en tout cas, plus qu'un hobby. S'ils sont des amateurs éclairés, ils ont aussi un projet politique et social : le patronage du monde rural.

Honoré III (1720-1795) épouse, en Normandie, la double mode aristocratique de l'élevage chevalin et de l'anglomanie. L'implantation du mûrier à Monaco, à partir des années 1730, suit les efforts fournis par la monarchie française pour développer, en ses provinces, cette culture réputée rémunératrice, et manifeste la volonté des princes de diversifier les ressources de la principauté. La possession par le duc de Valentinois, futur Honoré IV (1758-1819), d'un nombre relativement important de livres d'agronomie, y compris d'ouvrages anglais, atteste encore, à la fin du 18e siècle, d'une dilection certaine pour le ménage des champs. Honoré V (1778-1841), quant à lui, plus praticien que savant, retiré sous la Monarchie de juillet sur ses terres de Basse-Normandie, s'oppose aux excès du libéralisme et veut renouer les liens entre château et paysannerie : son objectif est de profiter des surplus de production que permettent les nouveaux assolements pour occuper et nourrir nécessiteux et mendiants.

Annonçant l'agrarisme de la fin du 19e siècle, cet investissement agro-philanthropique témoigne de la permanence de l'idéal paternaliste du gentilhomme rural. Plus social, éco-

nomique ou politique que scientifique, il ouvre néanmoins la voie à des formes de progrès.

Mots-clés : Noblesse — Philanthropie — Monaco — Normandie — Lumières.

Jean-Pascal Simonin, François Vatin : « La pensée agronomique de Briaune (1798-1885, France) »

Briaune fut le premier professeur d'économie rurale de l'Institution royale agronomique de Grignon de 1833 à 1838. Son œuvre se caractérise par un rejet des théories agronomiques générales et par une étude des pratiques agricoles optimales pour chaque situation. Cette démarche est illustrée par une de ses contributions : la réhabilitation du système des pâturages permanents rejeté par la théorie agronomique de son époque.

Mots-clés : Pratique agricole — Pâturages permanents — Politique rurale.

Fabien Knittel : « Conception et diffusion de l'innovation en agriculture. L'exemple de Mathieu de Dombasle (France) »

L'agronome lorrain Mathieu de Dombasle (1777-1843) est considéré comme un inventeur d'instruments aratoires perfectionnés, comme la charrue sans avant-train, et de pratiques nouvelles. En fait, il n'a rien inventé au sens propre mais il a réinvesti l'héritage de l'agriculture nouvelle du 18e siècle et s'est distingué par la manière dont il a diffusé ses idées et ses machines agricoles : ce sont en réalité les multiples modalités de diffusion qu'il a adoptées qui font de lui un innovateur.

Mots-clés : Mathieu de Dombasle — Innovation — Histoire de l'agronomie — Lorraine — Travail du sol — Charrue — Enseignement agricole.

Michèle Brunet : « Paysages, territoires, longue durée. Témoignage d'une archéologue »

Parallèlement aux sources écrites, l'archéologie du paysage, apparue dans les années 1970, fournit une nouvelle catégorie de données pour élaborer une histoire commune et interdépendante de l'homme et de l'environnement. À travers

l'exemple de Délos, une Cyclade grecque, lieu très célèbre durant l'Antiquité classique en dépit de sa petite taille, nous pouvons esquisser l'histoire d'un paysage agraire durant plus de deux millénaires, depuis son façonnage au cours du 5e siècle av. J.-C. jusqu'à nos jours.

Mots-clés : Archéologie du paysage — Agriculture vivrière — Histoire de l'économie antique — Terrasses de culture — Cultures irriguées.

Catherine Chadefaud : « Anthropisation et transformation du paysage dans l'Égypte ancienne »

La réflexion sur le paysage amène les historiens à croiser des informations hétérogènes : architecture, inscriptions hiéroglyphiques, iconographie, objets quotidiens, macrorestes végétaux. L'espace fut domestiqué, cadastré le long du Nil, axe du travail des hommes. Des exemples, choisis à différentes échelles, dans l'espace et dans le temps, proposent une lecture ouvrant sur l'anthropisation et les pratiques agronomiques. La politique volontariste des pharaons d'assèchement et d'aménagement des marais est observée à travers le cas du Fayoum (de 1800 av J.-C. à l'époque grecque). Un autre exemple aborde les vergers et jardins aménagés par les hauts fonctionnaires du Nouvel Empire (1500/1400 av. J.-C.) dans la région de Karnak. Le dernier point concerne la structuration du paysage à l'époque grecque lagide, à travers les plantations d'arbres sacrés, de tertres arborés dans les territoires des temples, pour l'ensemble des provinces. La conclusion propose sur la longue durée, de Chéops à l'époque grecque, une vision d'ensemble de l'utilisation de la crue du Nil, élément constructeur du paysage, de l'irrigation et du rythme de travail d'une société de l'antiquité.

Mots-clés : Fayoum — Irrigation — Légumineuses — Crues du Nil — Vergers.

Mélica Ouennoughi : « Maintien des pratiques de cultures phœnicoles oasiennes »

Malgré les bouleversements actuels des oasis sahariennes, le palmier dattier demeure un symbole fort de la civilisation méditerranéenne et est considéré *in fine* comme la base d'une agriculture durable. La présence de dattiers dans

diverses parties du monde procède d'introductions plus ou moins récentes et répond à des attentes purement agricoles de production. Dans ce contexte, le palmier dattier, introduit par semis de noyaux par les déportés maghrébins de 1871, prend une signification particulière en Nouvelle-Calédonie. À cette époque, les dattes étaient une nourriture de base pour de nombreux habitants du Maghreb : certaines variétés sèches étaient d'excellente conservation et fournissaient aux populations nomades en particulier mais pas seulement, une ressource alimentaire de base riche en calories et en sels minéraux. L'histoire et l'agronomie nous montrent que, par devers eux, des oasiens au cours de leur long voyage ont gardé une réserve de ces fruits. On s'aperçoit que, en reconstituant en Nouvelle-Calédonie un espace rappelant le pays natal, des oasiens ont obéi à un réflexe de survie.

Mots-clés : Palmier dattier — Civilisation — Phœniciculture — Oasis — Nouvelle-Calédonie — Biodiversité génétique.

Régis Ambroise : « Le projet de paysage en agronomie »

Le retour sur l'histoire amène à comprendre combien les paysages ruraux dont on considère qu'ils méritent d'être protégés ont été, à l'origine, le résultat d'un projet technique, politique, culturel suffisamment puissant pour qu'il arrive à traverser une ou plusieurs périodes historiques. Les paysages sont l'expression de projets. Les spécialistes contemporains du paysage ont décrit comment s'est exprimée, dans les époques qui nous ont laissé le plus de témoignages remarquables, une pensée paysagère agronomique et paysanne liée aux réflexions concernant le projet agricole et l'aménagement du territoire. Cette culture paysagère est elle-même le reflet des valeurs de l'époque. Comment aujourd'hui réintégrer la question du paysage dans le projet agronomique contemporain ?

Mots-clés : Paysage — Histoire -— Pensée agronomique — Contemporéanité.

Jean Pluvinage, Jean-Luc Mayaud : « De l'exploitation rurale du 19e siècle à l'exploitation agricole multifonctionnelle du 21e siècle »

Cette communication montre que la multifonctionnalité de l'exploitation agricole, dont la reconnaissance est, aujour-

d'hui, une question de politique agricole, repose sur des fondements historiques. Elle trouve notamment ses racines dans le rôle dédié à la petite exploitation rurale par la Révolution française; on demande à cette exploitation de contribuer à l'organisation d'une société et de son territoire, tout en assurant la production d'aliments. Aujourd'hui, comme hier, il s'agit de produire des biens agricoles, tout en gérant des ressources, privées et communes, dans le cadre d'activités interférant en permanence avec celles de la société urbaine.

Mots-clés : Exploitation agricole — Historique — Production — Gestion — Contribution sociale.

Pascal Marty, Jacques Lepart, Georges Kunstler : « Le paysage culturel rattrapé par sa dynamique. L'exemple des Grands Causses »

L'analyse des paysages se structure autour de deux tendances : une lecture écologique et une lecture culturelle. Ces deux manières d'appréhender les paysages sont confrontées à la difficile question de la dynamique des paysages. Partant de l'idée que la césure entre une lecture fondée sur les représentations et une analyse du paysage comme système naturel est un obstacle à la compréhension des processus naturels et sociaux en jeu dans les changements de paysages, ce chapitre propose une réflexion sur le décalage entre les représentations et la matérialité spatiale dans un contexte de forte mobilité du paysage.

Ce texte montre dans un premier temps comment le paysage des Causses, de paysage jugé indigne d'intérêt au début du 20e siècle est devenu un élément du patrimoine. Nous analysons la manière dont des ouvrages destinés au grand public définissent les caractéristiques des paysages et des sociétés des Causses en opérant une « esthétisation » des milieux ouverts et de la manière d'être caussenard.

Dans un deuxième temps, nous montrons que ce paysage, figé dans une imagerie patrimoniale, est en réalité très dynamique. Après avoir mis en évidence, grâce à des cartes diachroniques, la transformation des paysages, nous présentons les mécanismes écologiques et principalement les interactions positives entre espèces ligneuses qui garantissent aux principales plantes colonisatrices (pin sylvestre, chêne

pubescent) un succès qui aboutira à la transformation des milieux ouverts en forêts.
Enfin, nous expliquons pourquoi les modes d'utilisation des sols par l'agriculture actuelle ne sollicitent que très peu les milieux ouverts. De ce fait, nous montrons que le paysage caussenard de référence dans le cadre de la patrimonialisation actuelle n'est pas le paysage stable et en équilibre avec l'activité pastorale que décrit la vulgate. C'est en réalité un état de transition entre le paysage très ouvert et très cultivé de l'agriculture d'Ancien Régime et le paysage à dominante forestière à l'époque de l'agriculture mondialisée.

Mots-clés : Paysage — Patrimoine — Écologie — Agriculture — Dynamique — Causses.

Étienne Landais, Fabien Boulier, Paul Robin : « Agronomie et agronomes. Quelles perspectives pour le pôle montpelliérain ? »

L'agronomie française vit probablement un moment très important pour son avenir et connaît de profondes mutations. Ainsi, le pôle d'enseignement supérieur et de recherche de Montpellier, héritier d'une longue tradition et fort de sa dimension internationale méditerranéenne et tropicale, se réorganise. La création d'une « Faculté agronomique » est prévue en 2006. La concentration remarquable d'unités de recherche, dont beaucoup sont mixtes, dessine un espace scientifique et technique original centré sur l'agriculture, l'agroalimentaire, l'alimentation et l'environnement, bénéficiant d'un contexte universitaire et institutionnel privilégié.
Le projet agro-écologique qui fédère ces acteurs repose sur la volonté d'entretenir un dialogue permanent entre les disciplines finalisées qui sont au coeur du projet et les disciplines académiques où s'élaborent les nouveaux savoirs. Son avenir suppose la transmission aux nouvelles générations des compétences spécifiques et de la culture agronomique qu'il met en jeu. Étroit dans le secteur de la biologie en particulier, ce dialogue interdisciplinaire mérite la plus grande attention à l'égard de l'écologie et des sciences sociales.
La transmission des savoirs apparaît comme le parent pauvre du pôle face aux universités étrangères. L'enseignement supérieur agronomique doit donc se rapprocher de la recherche agronomique, dont l'offre de formation apparaît à

cette lumière fortement déficitaire. Former des porteurs de savoirs utiles à la société et des sujets de l'histoire à venir, n'est-ce pas le premier geste de cette « espérance responsable » qui seule peut inspirer le projet d'un développement plus durable ?

Mots-clés : Enseignement — Recherche — Agronomie — Ingénierie — Avenir.

Paul Robin, Jean-Paul Aeschlimann : « Éléments de réflexion sur la formation agronomique et l'agriculture de demain »

Articuler histoire et prospective autour du champ agronomique pose des difficultés tant philosophiques que méthodologiques. Les communautés académiques, qu'elles relèvent des sciences humaines ou des sciences expérimentales, ne peuvent rester indifférentes aux nouveaux défis que nos sociétés affrontent. Face à ces enjeux, l'analyse systémique devient une méthodologie incontournable. Appliquée aux interactions entre organismes vivants et entre écosystèmes, entre espaces naturels et artificialisés, une approche écologique conduit à changer de vision et à remettre en cause les modèles épistémologiques dominants. Les quelque cinquante ans d'évolution de la pensée d'Eugène Odum en témoignent, même si celle-ci n'est qu'un des regards possibles sur la science écologique.

Les défis environnementaux engagent aussi nos sociétés à définir leurs critères éthiques de comportement par rapport aux pratiques scientifique, sociale ou politique. Ce renouvellement de l'éthique interpelle profondément la responsabilité des acteurs et dans des termes inédits. À travers son *Principe Responsabilité*, Hans Jonas incite à reconquérir, par une « ouverture à l'appel toujours plus immense et incitant à l'humilité », « le respect devant ce que l'homme était et devant ce qu'il est, en reculant d'horreur devant ce qu'il pourrait devenir ». Acquérir un regard écologique et formaliser une éthique de la responsabilité nécessite en premier lieu une prise de conscience qui repose fondamentalement sur le temps long, l'histoire et la diffusion de la pensée d'Aldo Leopold le prouvent abondamment. Les acteurs des sciences rurales et agronomiques comme ceux du monde agricole ne pourront faire l'économie de cette prise de conscience. Aussi

la perspective historique constitue-t-elle un élément essentiel de cet éveil et justifie-t-elle que soit mis au plus vite en gestation une nouvelle croisée de chemins.

Mots-clés : Agriculture — Agronomie — Conscience — Écologie — Responsabilité — Temps long.

Abstracts

Geneviève Gavignaud-Fontaine: 'The contribution of the historians'

The dialogue between historians and agronomists keeps developing. While agronomists and economists have generally seemed to understand each other, in recent times many rural historians have been emphasizing the very long-term for their observations on the social, and hence human, consequences of the economic development.

Confronted with the time in terms both of the civilisations and of the thinking on which they are based (that is made of continuity in between crises and ruptures), some historians are using the notion of "sustainable development" as a key for efficient multi-disciplinarity and as a meeting place for agronomists, historians, economists, and others scientists.

Keywords: Long-term — Multidisciplinarity — Sustainable development.

Paul Robin: 'Agronomists and history : Questions arising from a practical example'

Whereas both the citizen and the consumer question the processes of the agricultural production, the agronomist is confronted with the meaning of his commitments and of his responsibilities. The history of his discipline shows that confrontations and discussions on the strength of his commitments have been permanent issues. But how can he face history?

Organic agriculture that does not use any chemical input is an example of to-day rooted in an old debate which reveals how much the point of view of the historians is needed. Howard (1940)' satire was a reaction against the agricultural chemistry launched by Liebig in 1840. Quite apart from the epistemological ruptures that were linked to the new sciences, the debate over the long duration developed around topics that are still up to date, i.e. fertilization and humus, innovation and tradition, science and practice. This historical example shows that history may even be used as an intrument to support an intellectual belief of truth. It is also an invitation to increase our understanding based on the ecosystemic and

agroecological approaches as revisited by historians. It finally reveals that founding fathers, e.g. de Saussure for plant physiology, or Thaer for agronomy may be hiding behind mythical scientists and that dates have been forgotten, like 1804 in favour of more popular anniversaries. To face these historical aspects and reconstruct a collective memory with an open, critical mind, historians and agronomists have to instaure a dialogue and common meeting places have to be created. An anniversary could well represent such an opportunity.

Keywords: Agronomy — History — Agricultural chemistry — Organic agriculture — Humus.

Gilles Denis: 'Agronomy in a broad sense: history of a discipline, of its definitions and of the words used to identify it'

Agronomy as a broad scientific field including all the agricultural sciences has a different identity depending on the country involved. In some countries, France in particular, the field has a relatively strong institutional and sociocultural autonomy. In other countries, as in the United States, this autonomy is weak due to the fact that the agricultural sciences are institutionally much more clearly separated, very often in the framework of the university. As a consequence, it is mainly in a country like France that writing a history of agronomy makes sense. Elsewhere one would rather speak about the history of agricultural sciences. As for the definition of the terms, disciplines and functions allow to precisely compare the emergence and evolution of the word "agronomy" accross countries and times. The field first appeared as such between the mid-18th (one generation before in Scotland) and the mid-19th centuries, i.e. in between a time (1740-1760) when a first community started to use the sciences for improving agriculture and a time (1850-1880) when the discipline of agronomy and the fonctions of the agronomist became institutionalized. In the 1960-70s, another rupture occurred due to the changing socioeconomic and technoscientific context of overproduction, worldwide markets, molecular biology and biotechnologies, environmental, food quality concerns, etc. After this rupture, questions concerning the nature and status of both agronomy and agricultural

sciences were raised again. And again we have to face the same contrasting tendencies: chemistry (or cell) reduction vs. synthetic, global approach; separated disciplines vs. a unified, proper field of study, i.e. agronomy in a broad sense.

Keywords: Agricultural sciences history — History of agricultural sciences disciplines — History of agricultural sciences institutions.

Simone Mazauric: 'From the baroque to the classical age: construction of a new scientific rationality'

According to a number of philosophers of the age of Enlightenment, the birth of modern science called for the emergence of a new form of rationality henceforth thought to summarize scientific rationality, and for the simultaneous forsaking and denial mainly via criticism of believes that supported them, of rationality forms held as infantile, popular, "vulgar", and at any rate strictly non-scientific.

Though abandoned during the age of Enlightenment, these modes of rationality are attempting a return to the erudite scene. This emergence process will be examined with respect to the historiographical category of "scientific revolution" and a much more cautious interpretation than that derived from the rationalistic optimism of the age of Enlightenment will be proposed.

Keywords: Modern science — Rationality — Enlightenment — Scientific revolution.

Philippe Jouve: 'Periods and breaks in the evolution of agronomic knowledge and teaching'

The evolution in the various agronomic fields did not follow a regular and continuous stream. Some noteworthy breaks have marked the major steps in the evolution of our knowledge.

The very first period goes from the earliest antiquity to the end of the 18th century and is mainly characterized by the acquisition of empirically based knowledge. A second period, which could be called analytical, has been marked by the development of sectorial knowledge on plant production and by the way the scientific research has been conducted from the empirically observed variety to the variation. But all along that period, agricultural science looked more like

an archipelago of knowledge than a science of its own. The period which led to the uprising of the modern crop science has undergone a more drastic rupture, as it inversed the relationship between reality and theory, asserting the primacy of the idea on the fact.
Recently, important changes have occurred in the objects, the methods, and the aims of the agricultural science. First of all, the transition from the study of the techniques to that of the cultural practices has led the agronomists to involve the stakeholder in the analysis and the management of all the production processes. Furthermore, the increasing awareness of the environmental reservations has led the agricultural scientists to try and reconcile the production with the protection and the management of our natural resources, and to achieve this aim, to widen their study fields.

Keywords: Agronomic knowledge — Epistemology — Evolution — Teaching agronomy.

Georges Pédro: 'Soil, humus and plant nutrition. From agricultural chemistry to agrogeochemistry (18th-20th centuries)'

This communication deals with the nutrition of cultivated plants. It shows how scientific investigations on the topic gradually developed during the 18th and 19th centuries to encompass all aspects from plant to humus, from humus to earth, from earth to soil, from soil type to pedological cover and from pedological cover to the bioagrogeochemistry of the agrosystems. This course of events also led to the emergence of the many disciplines that are presently being associated with plant nutrition, i.e. chemistry, agricultural chemistry, agrogeochemistry, soil science, pedobiology and biogeochemistry.
The whole process demonstrates that finding solutions for any particular scientific problem in relation to either natural or man-influenced environments generally results from a very slow evolution involving many research scientists active in widely different disciplines.

Keywords: History — Plant nutrition — Pedology — Agrogeochemistry.

Hartmut Stützel: 'Experimental agronomic sciences. Memories from yesterday, hopes for tomorrow'

Agronomy as an experimental science began to develop about 200 years ago, in a time of rapid population increase in Europe. In the beginning, research was performed on the field, cropping systems and farm level. Over its development, agronomic science increasingly became specialized and reductionistic. This led to big successes in yield improvement but negative ecological impacts. What the world expects from agronomists is the intensification of production by increasing resource use efficiency. This requires the integration of knowledge over several system levels. It also means that agronomy has to be developed as a system science in which computer-based systems modelling becomes a central tool. Agronomy will remain an experimental science, but in the future many experiments will be carried out in the computer, thereby enlarging our theoretical understanding of crop production systems.

Keywords: Agronomy — Cropping system — Rational agriculture — Organic agriculture — System science — Agronomic modelling.

Marika Blondel-Mégrelis: 'Agro-ecological perspective of 19th century chemists'

We intend to show that two chemists, leaders of two opposite schools, must be considered as pioneers in the field of agro-ecology. This aspect of their work is poorly known, but needs attention. J.-B. Boussingault is famous for his lasting research on the nitrogenous nutrition of plants and animals, J. Liebig as the founder of rational agriculture, i.e. chemical agriculture. Both considered human activities with regard to their impact on the environment.

Agriculture is an entrepreneurial activity. How can we measure the action of human beings on natural resources?

Being chemists, both research workers were using methods of chemists. But the systems they work on are considerably larger in space and time, undoubtedly inspired by Humboldt's high and broad views.

Keywords: Agricultural chemistry — Agroecology — Boussingault — Liebig.

Guy Paillotin: 'Agriculture, society and rationality'

Clearly the birth of agriculture, its expansion and exceptional rise during the last fifty years are the fruits of scientific and technical changes. But this progress also occurred as a result of the social acceptance of these mutations.

Today, all the technical and social components of the progress are much more closely linked than ever before. This offers a new challenge for agronomy: how can we reconcile both approaches, the one that belongs to the so-called "hard" sciences, the other to the "soft" sciences.

Keywords: Agronomic evolution — Present development — Social acceptation — Production and consumerism.

Michel Cointat: 'Modernity and memory'

In its contemporary conception in terms of economic policy, agriculture dates only back to the end of the second world war. Some of the practical difficulties arising from its recent evolution may be usefully examined in the light of three important historical examples.

Hannibal will be the first example whose strategic decisions have recently been shown by in-depth landscape investigations to be perfectly correct. The beautiful oak forests thriving now on the damp soils of the Haute-Marne department - yet of poor quality because they grow far too rapidly - may serve as a second example. Finally, one had to wait for the scientists of the 16th century to discover and produce new fruit varieties with high sugar contents which allowed for alcoolic beverages to be made without added honey. As a consequence, agriculture always needs to be supported by history and without the latter there is no memory and hence no progress.

Keywords: Agronomy — History — Memory — Development.

Christian Feller: 'The need to get back to the source with regard to agricultural history. The example of plant mineral nutrition and the "genius" Palissy'

Most historical works on the theory of plant nutrition refer to the trilogy: Palissy and his "salt theory" (1580), Thaer and his "humus theory" (1809-1812), Liebig and his "mineral theory" (1840). The historians of agronomy and soil science

often describe Palissy as a genius and a forerunner in terms of mineral theory because he is supposed to have emphasized, almost three centuries before Liebig, the importance of the "salts" for the nutrition of plants, and the need for them to be returned to the soil. It seems, however, that the agronomist and historian Grandeau (1879), who rediscovered Palissy as a forerunner, assigned to the term of "salt" used by Palissy the modern sense of a mineral constituent. Re-reading the original – as did Grandeau – clearly shows that Palissy did not use the term of "salts" in that sense, but as designing an universal growth principle without any particular reference to either the mineral or the organic domain, a distinction that did not happen to be made at the end of the 16th century. The notion of salt as a general principle was common at the time, and lasted up to the end of the 17th century. At any rate, Palissy was otherwise an exceptional scientist, but he cannot be considered as a forerunner of the mineral theory of plant nutrition.

Keywords: History — Plant nutrition — Salt theory — Palissy — Liebig — Grandeau.

Pierre Cruiziat: 'Three historical steps in our understanding of the physics of sap ascent in trees. From Hales (1727) to Dixon (1914)'

Three of the main research workers involved in our understanding of the mechanisms allowing the ascent of sap in the tree are being considered, i.e. Hales, Duhamel du Monceau and Dixon. For each of them we summarize the scientific context, make a short presentation of his major contribution in that particular field and produce elements to measure his account based on our present knowledge. To conclude two points are being emphasized, i.e.: i) the same experiment may be interpreted differently according to conceptual frameworks that keep changing with the time, and ii) in this discipline it is highly difficult to fully appreciate the conceptual framework of a scientist according to articles published in scientific journals only; what is really wanted here is the approach of a historian of the sciences.

Keywords: Conceptions — Tree physiology — Water transport — Hales — Duhamel du Monceau — Dixon.

Henry Feyt: 'Developments and breaks in plant breeding'

Plant breeding began with domestication some 8-10.000 years ago, producing the species and traditional varieties that are at the basis of modern agriculture.
Breeding on pragmatic bases has been developed since the 18th century for vegetatively propagated crops and since the mid-19th century for autogamous species. Breeders, and producers of plantlets or seeds have had a hard time having their work and rights recognised.
With the re-discovery of Mendel's rules, plant breeding became an applied science using more and more sophisticated technologies, mainly implemented by public research. The recognition of the plant breeders' rights favoured the development of private companies which boosted the progress in agriculture, especially since 1945. The implementation of the Upov system in 1961 consolidated the role of private companies and led to new partnerships between the public and private sectors.
Recently, new biotechnologies and claims from developing countries raised up the issue of intellectual property rights on living material resulting in the new status of genetic resources as adopted at the Rio Conference, with a big question mark on customs and rules followed by breeders. However, the *sui generis* system adopted for the protection of plant varieties may be considered as a model with concrete, efficient and equitable answers to the current debate on genetic resources and life patenting.

Keywords: Plant breeding — History — Plant varieties — Plant breeder's rights.

Pascal Clouvel, Isabelle Michel-Dounias, Jean-Pascal Pichot, Michel Crétenet: 'Agronomy and the structure of the African cotton production. From the decolonization to the liberalization of the cotton industry'

After World War II, both the cropping of cotton and the subsequent processing were established in most western and central African countries. These companies gradually developed to be as important as the States themselves, integrating all the various segments of an agricultural industry on top of

additional functions such as the granting of financial facilities up to the rural development. Weakened since the beginning of the 90's by some policy changes of the World Bank and the shock wave of the liberalization, these organizations have evolved along different ways according to each particular country. Yet, all of them have moved from a unique, integrated organization towards a number of economic segments among which farmers associations are playing a primary role.

In terms of agricultural reseach, this transition has been accompanied by deep modifications in the demand as well as in the technical approaches. Today most scientific know how in this field has been developed by Northern research institutes, however, for use in their own national agriculture. As the terminology and the main concepts basically apply to a given social organization, they need to be revisited for application under the conditions of countries in the South. This is what the authors are trying to do based on an historical analysis of the main evolutions of the companies involved.

Keywords: Social organization — North-South relationships — Agronomic concepts.

Mark Overton: 'Agronomy and agricultural history in England'

This paper considers how agronomy can help our understanding of agricultural change in England from the middle ages to the 19th century. Two examples are given of decisive breaks or ruptures in the continuity of farming systems. The first is the alleged exhaustion of the soil in medieval England which has recently been studied through a study of the nutrient balance in a medieval village. The second is the so-called agricultural revolution. The application of some simple concepts from agronomy reinforces the idea that a 17th-century agricultural revolution is unlikely, and that the more significant breakthroughs were a phenomenon of the later 18th century.

Keywords: Agronomy — History — England.

Martin Frielinghaus, Claus Dalchow: 'Thaer 200 years at Möglin (Germany)'

In 1804 Albrecht Daniel Thaer (1752-1828) followed an invitation to establish his domicile and his activities in the Prussian kingdom. He purchased the manor of Möglin in the Eastern part of what is nowadays the Federal State of Brandenburg. At Möglin he was able to develop his concept of rational agriculture, managed both economically and sustainably, and based on crop rotation, soil improvement by marling, increased field forage, stable feeding, extension of grassland by man-made alluvial pastures, and sheep breeding, and management. He contributed actively to designing the Prussian agrarian reforms. Many components of the actual German soil bonitation are based on Thaer's ideas. In 1806, Thaer founded an agricultural school at Möglin, which became the Royal Prussian Academy of Agriculture, and lasted up to 1862. Many of Thaer's ideas are still relevant. In autumn 2004, the Promoter Association Albrecht Daniel Thaer marked the 200th anniversary of Thaer's purchase of Möglin by an international congress.

Keywords: Prussian agrarian reforms — Agricultural Academy — Rational agriculture — Manor of Möglin — Humus theory — Crop rotation — Sheep management — Soil bonitation.

Jean-Daniel Candaux: 'Nicolas-Théodore de Saussure and his archives. A documentary overview (Switzerland)'

Nicolas-Théodore de Saussure (1767-1845) is still wanting a biographer. In the Public and universitary library of Geneva, the archives of the de Saussure family preserve nevertheless a big bag of his manuscripts: working memoranda, reader's notes, travel diaries, correspondence, private papers and so on. The various drafts and copies of his "*Recherches chimiques sur la vegetation*" (1804), for instance, explain the laborious birth and way of this masterpiece. The inventory of the notes and diaries he kept during nearly 35 years of his life throw some helpful light on his intellectual relations and scientific achievements.

Keywords: Archives — Inventory — Nicolas-Théodore de Saussure — Geneva.

Patrick Bungener: 'Botany at the service of agriculture. The example of Geneva's scientists'

In France, some historians agreed that botanists of the 18th century were interested in their subject solely to gain perfect knowledge of the plant kingdom and without seeking to justify their works based on social and economic usefulness. Nevertheless, during this time, a debate occurred among botanists concerning the need for botany to take into account studies useful for the progress of human society and related to plant cultivation and propagation. In Geneva, scientists such as Charles Bonnet, Horace-Bénédict de Saussure or Jean Senebier were influenced in their work by the agronomist Henri-Louis Duhamel du Monceau; they actually justified their research in the field of "plant physics" because their resulting discoveries could be useful for the improvement of agricultural practice. Although it has a Baconian origin, the rhetoric of the recognition of the usefulness of scientific knowledge, particularly in botany, appears frequently in the writings of the naturalists during the age of Enlightenment, especially in those from Geneva.

Keywords: History — Agriculture — Botany — 18th century — Geneva.

Thomas Fouilleron: 'Court nobility, country nobility. The farming practices of the princes of Monaco, from the time of the Enlightenment to the beginning of the 19th century'

The mania for agriculture at the time of the Enlightenment, with the breakthroughs it created in the countryside, has not had the role with which people have sometimes credited it. For the three princes of Monaco who shared this mania it was more than a hobby. While being enlightened enthusiasts they also had a political and social mission: the patronage of the countryside.

In Normandy Honoré III (1720-1795) embraced two fashionable fads of the aristocracy at the time – horse breeding and a mania for everything English. The introduction of mulberry trees in Monaco, from the 1730's onwards, was a continuation of the efforts made by the French monarchy to develop within the regions of France a type of agricultural

activity that was lucrative; it was also a demonstration of the desire of the princes to make use of the resources of the principality in varied ways. The Duke of Valentinois, who was to be Prince Honoré IV (1758-1819), had a comparatively large number of books on farming, including English works, and this is further confirmation that at the end of the 18th century there was a certain fondness for the subject of land management. Honoré V (1778-1841), who was more practical than scientific, and who had retired to his estates in Lower Normandy at the time of the July monarchy, was opposed to the excesses of liberalism and wanted to revive the ties between the manor and the peasantry: his aim here was to make use of the production surpluses resulting from new crop rotation practices to provide work for, and feed the needy and the beggars.

Heralding the agrarian movement of the end of the 19th century, this commitment to a philanthropic method of farming is a testimony to the continuing paternalistic ideal of the country gentleman. While being more of a social, economic or political movement rather than a scientific one, it nevertheless opened up the way to some degree of progress.

Keywords: Nobility — Philanthropy — Monaco — Normandy — Enlightenment.

Jean-Pascal Simonin, François Vatin: 'Briaune's agronomic thought (1798-1865, France)'

Briaune was the first professor to teach agricultural economics at the "Institution royale agronomique de Grignon" from 1833 to 1838. His works are characterized by a refusal of the general agronomic theories and by a study of optimal practices adjusted to each particular situation. For example, one of his most important contributions was the rehabilitation of the permanent pasture system which used to be rejected by the agronomic theory of his time.

Keywords: Agricultural practices — Permanent pastures — Rural policy.

Fabien Knittel: 'Innovation and its dissemination in agriculture. The example of Mathieu de Dombasle (France)'

The French agricultural scientist Mathieu de Dombasle (1777-1843) became famous thanks to his developing a type of swing plough and new cropping practices. He actually invented nothing in particular, but was mainly able to make a better use of the principles of the new agriculture of the 18th century. Nevertheless he gained more credit for the large spreading of his ideas and for his swing plough and should rather be considered an innovator for the several means of diffusion he adopted.

Keywords: Mathieu de Dombasle — Innovation — History of agronomy — Lorraine — Tillage — Swing plough — Agricultural school.

Michèle Brunet: 'Landscapes, territories, and long duration. The archaeological evidence'

In addition to written sources, landscape archaeology, which emerged in the 70', provides a new range of evidence for the common and interrelated history of man and environment. At the example of Delos (Cyclads, Greece), a very famous place during classical antiquity but actually a very small island, it is possible to follow the history of an agrarian landscape for more than two thousand years, starting with its first modelling in the 5th century B.C. up to nowadays.

Keywords: Landscape archaeology — Subsistence agriculture — History of ancient economics — Terraces — Irrigated crops.

Catherine Chadefaud: 'Anthropization and landscape modifications in Ancient Egypt'

Studying landscape evolution drives historians to cross compare information from various domains i.e. architecture, hieroglyphic and hieratic sources, ancient craftworks and plant remains. The Nile valley, ancient Egyptian life space, has been domesticated and its land-use planned. Different points of view and cases, in terms of space and periods, are oriented according to anthropization and agronomic practices. Swamp's draining and enrichment pharao's volontarist policy can be observed at the example of the Fayum case study

(from 1800 B.C. to the Greek period). The Governors' orchards and gardens around Karnak, New Kingdom (i.e. around 1500 B.C.) are a second study case. The third one deals with landscape structuration, during the Greek Lagide period, through sacred trees plantation and forested clods building in the sanctuaries grounds all along the Nile valley. As a conclusion, we propose a global vision of the landscape modification from Kheops to the Greek period due to the Nile flood domestication, irrigation, and work organization in an antique civilization.

Keywords: Fayum — Irrigation — Legumes — Nile floodings — Orchards.

Mélica Ouennoughi: 'Maintaining palm tree cropping practices in oases'

In spite of the current upheavals occurring in the Saharan oases, the palm tree remains a strong symbol of Mediterranean civilization and is considered *in fine* as the basis of a sustainable agriculture. The presence of date palm in various parts of the world dates back to more or less recent introductions and answers purely agricultural production needs. In New Caledonia the date palm introduced through sowing by oases people deported in 1871 is of particular importance. Both history and agronomy show that the people from the oases kept a reserve of these fruits during their trips. By reconstituting in New Caledonia an environment remembering that of their origins the people from oases followed a need to survive.

Keywords: Palm tree — Date palm — Civilization — Phœniciculture — Oases — New Caledonia — Biodiversity.

Régis Ambroise: 'The landscape project in agriculture'

Looking back into the past brings forth how valued or protected landscapes are products of technical, political and cultural visions, especially when such visions have been strong enough to cross several historical periods. Landscapes are the expression of particular projects. Contemporary landscape scientists have described the production of a specific landscape culture among agronomists,

crop specialists, and farmers, linked to farming projects and land-use planning. This farming culture of landscape is in itself a reflection of the values of these historical periods. This article questions the possibilities of re-introducing the question of landscape within contemporary agricultural policies and visions.

Keywords: Landscape — History — Agricultural conception — 21th century.

Jean Pluvinage, Jean-Luc Mayaud: 'From rural agriculture of the 19th to the multifunctional agriculture of the 21th century'

This paper shows that the multifunctionality of agriculture, which nowadays appears as an agricultural policy issue, has a historical background. The latter stems in particular from the role that was assigned to the small family farm by the French Revolution. Its role consisted in contributing to the organization of the society and of its territory, quite apart from producing food. As before, its role remains the production of agricultural goods, but today it also includes the management of private and common resources in the framework of activities that keep interfering with those of the urban society.

Keywords: Agricultural industry — History — Production — Management — Social role.

Pascal Marty, Jacques Lepart, Georges Kunstler: 'Cultural landscapes caught in their dynamics. The example of the Grands Causses'

Landscape analysis nowadays moves around two trends: an ecological and a cultural standpoints. Both are confronted with the difficult question of the landscape dynamics. Starting from the idea that the gap between a reading purely based on their representations and another reading actually based on the natural systems does not allow for the natural and social processes involved to be understood, this contribution tries to characterize this gap in a context of strongly changing landscapes.

An attempt is first made to show how the Causses' landscape initially considered of no interest whatsoever at the beginning of the 20st century has become an element of the

national heritage. The way major publications have defined the characteristics of the landscapes and the societies of the Causses in emphasizing the aesthetics of both the open environments and of the life form of their inhabitants is being examined.
A second step tries to demonstrate that this landscape too often considered frozen in its traditional image is in reality highy dynamic. Diachronic maps are used to show how this landscape transformation occurs. The ecological mechanisms are presented, and in particular the positive interactions between woody species which allow the main colonizing plant species (pine trees and oaks) to successfully transform the open environments into closed forests.
Finally, it is explained why in its present way agriculture makes very little use of the open environments. As a consequence, the Causses' landscape as described in the frame of nowadays heritage does not appear to be as stable and in equilibrium with shepherding activities as the traditional imagery would have it. It is rather now in a transition stage between the very open, heavily cultivated landscape of the Ancient Regime and the predominantly forested landscape of the global agriculture.

Keywords: Landscape — Heritage — Ecology — Agriculture — Dynamics — Causses.

Étienne Landais, Fabien Boulier, Paul Robin: 'Agronomy and agricultural scientists. For which future?'

The French agronomy is undergoing deep modifications and has probably come to a turning point with regard to its future. Heir of a long tradition and strong of its international, Mediterranean and tropical dimensions, Montpellier's higher education and research center is being reorganized. The creation of an "Faculty of agronomics" is on the agenda for 2006. The remarkable accumulation of research units, many of which are interdisciplinary, constitutes an original scientific, and technical space focusing on agriculture, food, the agri-industries and the environment that benefits from a privileged academic and institutional context.
The agro-ecological project which units the stakeholders is based on the will to maintain a permanent dialogue between

the applied disciplines which are at the very heart of the project and the academic disciplines which are acquiring the new knowledge. Its future depends upon a successful transmission of the specific skills, and of the agronomic background they imply to the new generations. If the disciplinary dialogue is strong within the field of biology, it calls for much more adequate consideration of ecology and of the social sciences.

The center's ability to transmit knowledge clearly appears underdeveloped as compared with foreign universities. As a consequence, the higher education in agronomy ought to be much closer to the agronomic research, the teaching capacity of which is notoriously insufficient. Educating useful bearers of knowledge for the society and actors of a history to come, should probably be the first aim of a "responsible hope", the sole one likely to sustain the target of a more sustainable development.

Keywords: Education — Research — Agronomy — Engineering — Future.

Paul Robin, Jean-Paul Aeschlimann: 'An agriculture for tomorrow. Some elements of thinking'

Associating past and future with the discipline of agriculture poses both philosophical and methodological problems. The academic communities of the human as well as of the experimental sciences are necessarily involved in the new challenges that our societies are facing. To tackle these challenges, a systemic analysis first has to be to developed and applied. An ecological approach that focusses on the interactions between living organisms, and between ecosytems, and between natural and man-altered landscapes leads to changing attitude and to questioning the current epistemological models. This is clearly documented by the way Eugene Odum's thinking evolved over a 50 year period, even if it is only one of the possible approaches to the ecological science.

The ecological challenges nowadays also imply that our societies define their ethical criteria with regard to our scientific, social and political practices. This new ethical system will simultaneously represent a profound questionmark

concerning the responsibilities of the practitioners. In his *Imperative of Responsibility* Hans Jonas urges to regain through an "opening to the always stronger appeal which incites to humility", " the respect for what man is, and used to be, yet retreating with horror from what he could become". Acquiring an ecological conscience and formulating an ethics of the responsibility, however, first claim for the emergence of a clear consciousness, based on the long duration, as the history and the dissemination of Aldo Leopold's thinking amply demonstrates. All the practitioners involved in the rural and agronomic sciences, and in the agricultural world will have to cope with that situation. The historical perspective constitutes an essential element of that awareness and fully justifies that the definition of a new meeting place be launched as soon as possible.

Keywords: Agriculture — Agronomy — Conscience — Ecology — Responsibility — Long duration.

Achevé d'imprimer
sur les presses de l'imprimerie Jouve (France).

Dépôt légal : juin 2007

Au cours des deux derniers siècles, le champ des agronomies a été traversé par de nombreuses révolutions qui ont constitué autant de ruptures importantes. Alors que ces disciplines se trouvent aujourd'hui face à l'émergence de nouveaux paradigmes comme celui du développement durable, il était important d'amener agronomes et historiens à confronter leurs savoirs pour mieux analyser les changements sociaux et techniques qui ont découlé de ces ruptures.

Si pour l'historien, les ruptures s'inscrivent essentiellement dans la durée, pour l'agronome, elles répondent davantage à des questions pratiques de production et de protection des espaces naturels. Et les sciences de l'agronomie ont beaucoup à gagner en intégrant le regard des historiens à leurs propres perceptions des hommes, des concepts et des techniques.

Cet ouvrage présente le résultat des réflexions croisées de quelque trente spécialistes européens de ces deux disciplines, réunis à Montpellier deux cents ans après la parution du travail fondateur de Nicolas-Théodore de Saussure (1804).

Histoire – Agronomie – Écologie – Concepts – Nations – Paysages – Avenir

Suisse.

la Région Languedoc Roussillon

IRD
213, rue La Fayette
75480 Paris cedex 10
editions@paris.ird.fr
www.editions.ird.fr

Diffusion
IRD, 32, avenue Henri-Varagnat
93143 Bondy cedex
fax : 01 48 02 79 09
diffusion@bondy.ird.fr

32 €

ISSN 0767-2896
ISBN 978-2-7099-1626-4

9 782709 916264