



**HAL**  
open science

# L'insécurité alimentaire en 2024 : résultats d'une enquête auprès d'étudiants de l'Université Clermont Auvergne

Catherine Araujo Bonjean, Claudio Araujo

## ► To cite this version:

Catherine Araujo Bonjean, Claudio Araujo. L'insécurité alimentaire en 2024 : résultats d'une enquête auprès d'étudiants de l'Université Clermont Auvergne. 2024. hal-04836409

**HAL Id: hal-04836409**

**<https://uca.hal.science/hal-04836409v1>**

Preprint submitted on 13 Dec 2024

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



Centre d'Études  
et de Recherches  
sur le Développement  
International

# ETUDES ET DOCUMENTS WORKING PAPERS 2024/6

---

## **L'insécurité alimentaire en 2024 : résultats d'une enquête auprès d'étudiants de l'Université Clermont Auvergne**

Catherine Araujo Bonjean  
Claudio Araujo

---

To cite this working paper:

Araujo Bonjean, C., Araujo C. (2024) « L'insécurité alimentaire en 2024 : résultats d'une enquête auprès d'étudiants de l'Université Clermont Auvergne », CERDI Working Papers, 2024/6, CERDI.

CERDI, Pôle tertiaire, 26 avenue Léon Blum, 63000 Clermont-Ferrand, France.

## The authors

Catherine Araujo Bonjean  
Chargée de recherche CNRS  
Université Clermont Auvergne, CNRS, IRD, CERDI  
F-63000 Clermont Ferrand, France.  
Email: [catherine.araujo-bonjean@uca.fr](mailto:catherine.araujo-bonjean@uca.fr)

Claudio Araujo  
Maître de conférences  
Université Clermont Auvergne, CNRS, IRD, CERDI  
F-63000 Clermont Ferrand, France.  
Email: [claudio.araujo@uca.fr](mailto:claudio.araujo@uca.fr)



This work was supported by the LABEX IDGM+ (ANR-10-LABX-0014) within the program “Investissements d’Avenir” operated by the French National Research Agency (ANR).

*CERDI Working Papers* are available online at: <https://tinyurl.com/2xwfw8s>

Director of Publication: Simone Bertoli Editor: Catherine Araujo Bonjean Publisher: Marie Dussol ISSN: 2114 – 7957
---

### Disclaimer:

Working papers are not subject to peer review; they constitute research in progress. Responsibility for the contents and opinions expressed in the working papers rests solely with the authors. Comments and suggestions are welcome and should be addressed to the authors.

## **Avertissement**

Cette note est le résultat d'un exercice réalisé dans le cadre du cours d'économie agricole en deuxième année de magistère d'économie du développement promotion 2023/2024. L'objectif est d'abord pédagogique : il s'agit de former les étudiants à l'utilisation d'une échelle de mesure basée sur un modèle de réponse aux items. L'objectif est aussi d'évaluer la prévalence de l'insécurité alimentaire dans la population étudiante de l'UCA au sortir de la pandémie de COVID-19 et de deux années d'inflation.

L'enquête a été montée et réalisée par : Léa André, Mathis Bedin, Chloé Burg, Eline Débiton, Karim Diallo, Céleste Héron et Mathis Toquet.

## **Résumé**

Depuis la pandémie de COVID-19, les médias se font régulièrement l'écho d'enquêtes montrant la dégradation des conditions de vie des étudiants et leur précarité alimentaire. Les résultats de ces enquêtes qui reposent sur des méthodologies différentes et se focalisent souvent sur les manifestations les plus spectaculaires de l'insécurité alimentaire ne sont généralement pas comparables dans le temps ni avec d'autres populations. Aussi, on propose d'appliquer à un échantillon d'étudiants de l'UCA, l'échelle de mesure de l'insécurité alimentaire vécue (FIES) développée par la FAO pour suivre l'évolution de la prévalence de l'insécurité alimentaire à travers le monde. Un des grands avantages de cette échelle, basée sur 8 questions à choix binaire, est son caractère universel et la facilité d'administration du questionnaire. Les résultats montrent qu'au début de l'année 2024, près d'un quart des étudiants de l'échantillon, boursiers ou non boursiers, sont en situation d'insécurité alimentaire modérée ou grave. Les plus affectés sont les étudiants étrangers dont plus de la moitié sont en situation d'insécurité alimentaire modérée ou grave.

## **Mots-clés**

Sécurité alimentaire ; échelle de mesure ; modèle de Rasch ; FIES.

## **Codes JEL**

A23 ; C18 ; I19.

## Introduction

La pandémie de COVID-19 a mis lumière la précarité étudiante et contribué à son aggravation par les mesures de confinement et le couvre-feu mis en place pour enrayer la crise sanitaire. D'une part, la fermeture des établissements d'enseignement supérieur et des services universitaires (restaurants, bibliothèques ...) entre mars 2020 et septembre 2020 a contribué à l'isolement social et à la dégradation de la santé mentale des étudiants. D'autre part, les mesures de confinement ont engendré un ralentissement de l'activité voire une cessation d'activité dans des secteurs source de revenu pour les étudiants salariés. Il en est résulté une paupérisation des étudiants dont certains ont dû recourir à l'aide alimentaire.

La détérioration de la situation alimentaire et nutritionnelle des étudiants a conduit les pouvoirs publics à permettre à l'ensemble des étudiants d'accéder à des repas à un euro via les restaurants universitaires à partir du 25 janvier 2021.<sup>1</sup> Cette mesure qui avait vocation à être temporaire a été prolongée pour aider les étudiants les plus précaires à faire face, à partir de 2022, à la hausse des prix alimentaires consécutive au conflit ukrainien. A la rentrée 2024, malgré le ralentissement de l'inflation et le maintien du tarif social d'un euro sur l'année 2024/25, les associations étudiantes continuent à alerter sur la précarité alimentaire des étudiants. Elles recensent un nombre élevé d'étudiants qui consomment peu ou pas de fruits et légumes, ne mangent pas à leur faim, sautent des repas et/ou recourent régulièrement aux distributions l'aide alimentaire. Différentes enquêtes réalisées depuis la pandémie, par des associations étudiantes, des ONG ou les services publiques,<sup>2</sup> viennent appuyer ce constat, mais leurs résultats ne sont généralement pas comparables du fait de choix méthodologiques très hétérogènes.

Aussi, on propose dans cette note d'utiliser l'échelle de mesure de l'insécurité alimentaire élaborée par la FAO (échelle FIES) pour évaluer la situation alimentaire des étudiants. Cette échelle de mesure construite pour mesurer et comparer la prévalence de l'insécurité alimentaire à travers le monde présente de nombreux avantages dont, en premier lieu, la rigueur de la méthode statistique utilisée et le caractère universel de l'échelle. En outre, la facilité d'administration du questionnaire et la rapidité des résultats en font un outil opérationnel et peu coûteux de suivi de l'insécurité alimentaire au niveau d'un pays ou d'une population particulière telle que la population étudiante.

Appliquée à un échantillon d'étudiants de l'Université Clermont Auvergne (UCA), l'échelle de mesure FIES met en évidence des singularités dans la façon dont les étudiants perçoivent ou gèrent l'insécurité alimentaire. Les résultats obtenus en termes de prévalence de l'insécurité alimentaire restent néanmoins comparables avec ceux obtenus au niveau national et international. Ils montrent que près d'un quart des étudiants, boursiers ou non boursiers, sont en situation d'insécurité alimentaire modérée ou grave. Les plus affectés sont les étudiants étrangers dont plus de la moitié sont en situation d'insécurité alimentaire modérée ou grave. Ces résultats sont à prendre avec précaution du

---

<sup>1</sup> En juillet 2019, l'Etat a mis en place pour les étudiants boursiers un tarif social à un euro pour les repas pris dans les restaurants universitaires gérés par les Crous. Cette mesure a été élargie aux étudiants non boursiers sur la période allant de fin janvier à septembre 2021. Depuis la rentrée 2021 le tarif social de 3.30 euros s'applique aux étudiants non boursiers qui ne répondent pas aux critères de précarité.

<sup>2</sup> Sur la précarité alimentaire des étudiants en 2023/24 voir par exemple : [Avoir 20 ans en 2024](#) ; [La précarité étudiante en France : quelle réalité en 2024 ?](#) ; [L'Enquête Conditions de vie des étudiants](#) ; [Baromètre de la précarité étudiante 2023](#).

fait de la taille limitée de l'échantillon (410 étudiants). Ils donnent néanmoins des informations précieuses sur la gravité de l'insécurité alimentaire vécue par les étudiants en 2024.

La partie qui suit présente l'échelle de mesure FIES. L'enquête et ses résultats sont présentés dans la troisième partie, et les tests de validité du modèle dans la quatrième partie. La dernière partie conclut.

## 2. L'échelle de mesure FIES et le modèle de Rasch

L'échelle de mesure de l'insécurité alimentaire vécue (*Food Insecurity Experience Scale, FIES*)<sup>3</sup> est basée sur le modèle de Rasch, modèle communément utilisé dans le domaine de l'éducation pour évaluer les capacités des élèves. Ce modèle comporte une partie structurelle incluant une variable latente, l'insécurité alimentaire, et une partie instrumentale comprenant l'ensemble des questions (items) qui forment l'échelle de mesure. On rappelle d'abord la définition de l'insécurité alimentaire, puis on présente l'instrument de mesure de la variable latente avant de présenter les hypothèses et propriétés du modèle de Rasch, la procédure d'étalonnage de l'échelle et des tests de validité du modèle.

### 2.1. L'insécurité alimentaire : une variable continue inobservable

Selon la définition issue du Sommet Mondial de l'alimentation de 1996 « La sécurité alimentaire existe lorsque tous les êtres humains ont, à tout moment, un accès physique, social et économique à une nourriture suffisante, saine et nutritive leur permettant de satisfaire leurs besoins énergétiques et leurs préférences alimentaires pour mener une vie saine et active. »<sup>4</sup>

Cette définition reconnaît deux dimensions fondamentales de l'alimentation qui est à la fois un besoin vital et une source de plaisir. L'évaluation de la sécurité alimentaire ne peut donc être réduite à la mesure objective de la composition et de la qualité nutritionnelle du régime alimentaire d'un individu à un instant donné. Le régime alimentaire doit être examiné à l'aune des préférences de l'individu qui confèrent à la sécurité alimentaire un caractère subjectif inobservable. De plus, la sécurité alimentaire qui suppose un accès stable dans le temps à l'alimentation comporte une dimension temporelle qui renvoie à la notion d'incertitude et de vulnérabilité à des aléas. L'incertitude sur la capacité à satisfaire ses besoins alimentaires dans le futur est en elle-même une forme d'insécurité alimentaire qui engendre de l'inquiétude voire de l'anxiété et affecte la santé mentale des individus (voir par exemple Pryor *et al.* 2016).

Face à cette complexité, les nombreux indicateurs de mesure et de suivi de la sécurité alimentaire sont nécessairement réducteurs.<sup>5</sup> Ils visent à saisir des manifestations de l'insécurité alimentaire (diversité des aliments consommés, recours à l'aide alimentaire, réduction des dépenses alimentaires ...) ou ses conséquences sur l'état de santé des individus mais, pris isolément, ils ne permettent pas d'établir une classification de la gravité de l'insécurité alimentaire et nutritionnelle.

Au niveau international, les principaux indicateurs de suivi de l'Objectif de Développement durable (ODD) n°2, « Faim zéro »,<sup>6</sup> sont calculés suivant des approches probabilistes. D'un côté, l'indicateur de prévalence de la sous-alimentation est estimé au niveau de chaque pays à partir d'hypothèses sur la fonction de distribution des disponibilités alimentaires au sein du pays, elles-mêmes estimées à partir

<sup>3</sup> Pour plus d'informations sur cette méthode voir par exemple : Nord (2014), Nord *et al.* (2016), FAO (2016).

<sup>4</sup> World Food Summit, 1996 et FAO (2001). State of Food Insecurity Report.

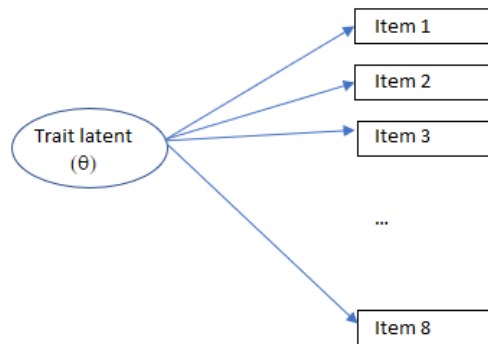
<sup>5</sup> Voir par exemple : Barrett (2010) et Barrett and Lentz (2016).

<sup>6</sup> L'ODD n°2 « Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable d'ici à 2030 » est souvent résumé à sa seule dimension « Faim zéro », qui est en réalité la première cible de cet objectif qui en comporte huit. Voir lien : [La faim et l'insécurité alimentaire](#).

d'agrégats macroéconomiques. Dans cette approche la sous-alimentation est une variable binaire : les individus sont considérés comme sous-alimentés dès lors que leur consommation énergétique est inférieure à la norme. D'un autre côté, les indicateurs de prévalence de l'insécurité alimentaire modérée et/ou grave sont estimés à partir de l'échelle de mesure de l'insécurité alimentaire vécue.<sup>7</sup> Cette approche offre une mesure plus fine de l'insécurité alimentaire le long d'un continuum avec trois niveaux de gravité : faible, modérée et sévère. Dans cette approche, l'insécurité alimentaire est modélisée comme une variable latente continue reliée à un ensemble d'indicateurs mesurables.

## 2.2. L'instrument de mesure de la variable latente

L'échelle est l'instrument qui permet de mesurer la variable latente du modèle, ici la gravité de l'insécurité alimentaire vécue par les individus. Cette variable inobservable est inférée à partir des réponses à huit questions (items) à choix binaire qui constituent l'échelle de mesure. C'est une échelle unidimensionnelle : les huit items dichotomiques sont supposés mesurer un trait latent unique, l'insécurité alimentaire (graphique 1).



**Graphique 1.** Représentation graphique du modèle

Le répondant peut être l'individu ou le ménage et la période de référence plus ou moins longue. Elle est de 12 mois dans le questionnaire utilisé pour le calcul de l'indicateur 2.1.2 de suivi de l'ODD 2. Une période plus courte (la journée, la semaine ou le mois précédent) peut être utilisée pour un suivi plus régulier de l'insécurité alimentaire au niveau d'un pays ou d'un sous-groupe de la population.

<sup>7</sup> Cet indicateur calculé depuis le début des années 2010 est publié annuellement depuis 2017 par la FAO dans son rapport annuel sur l'état de la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans le monde.

**Tableau 1.** Le questionnaire ou échelle de mesure

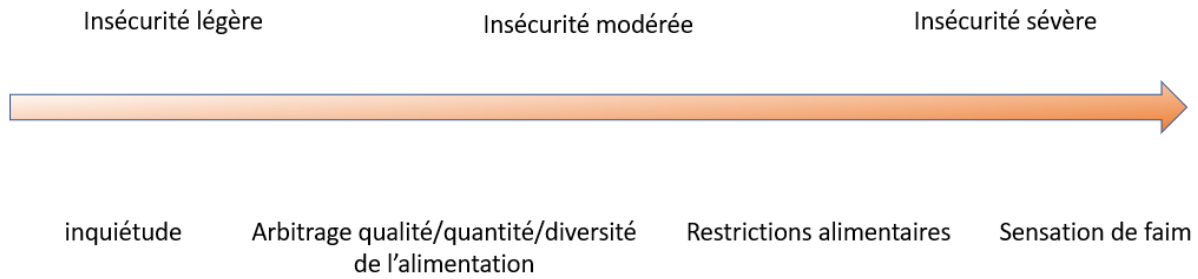
Questions	Item	code
Q1. Au cours des 12 derniers mois, y a-t-il eu une période où vous (ou tout autre adulte du foyer) avez craint de ne pas avoir assez de nourriture à manger par manque d'argent ou d'autres ressources ?	WORRIED	0 Non 1 Oui NSP
Q2. Toujours en pensant aux 12 derniers mois, y a-t-il eu une période où vous (ou tout autre adulte du ménage) n'avez pas pu manger des aliments sains et nutritifs par manque d'argent ou d'autres ressources ?	HEALTHY	0 Non 1 Oui NSP
Q3. Y a-t-il eu une époque où vous (ou tout autre adulte du ménage) ne mangiez que quelques aliments par manque d'argent ou d'autres ressources ?	FEWFOOD	0 Non 1 Oui NSP
Q4. Y a-t-il eu un moment où vous (ou tout autre adulte du ménage) avez dû sauter un repas parce qu'il n'y avait pas assez d'argent ou d'autres ressources pour obtenir de la nourriture ?	SKIPPED	0 Non 1 Oui NSP
Q5. Toujours en pensant aux 12 derniers MOIS, y a-t-il eu une période où vous (ou tout autre adulte du ménage) avez mangé moins que vous pensiez que vous auriez dû manger par manque d'argent ou d'autres ressources ?	ATELESS	0 Non 1 Oui NSP
Q6. Et y a-t-il eu un moment où votre ménage était à court de nourriture en raison d'un manque d'argent ou d'autres ressources ?	RUNOUT	0 Non 1 Oui NSP
Q7. Y a-t-il eu un moment où vous (ou tout autre adulte du ménage) avez eu faim mais n'avez pas mangé parce qu'il n'y avait pas assez d'argent ou d'autres ressources pour la nourriture ?	HUNGRY	0 Non 1 Oui NSP
Q8. Enfin, y a-t-il eu un moment où vous (ou tout autre adulte du ménage) êtes resté sans manger pendant une journée entière en raison d'un manque d'argent ou d'autres ressources ?	WHLDAY	0 Non 1 Oui NSP

Source : FAO (2016). La colonne « Item » donne l'étiquette utilisée par la FAO pour désigner chacune des huit questions.

Dans le tableau 1, les questions sont rangées par ordre croissant de gravité de la situation décrite par l'item. Cet ordre correspond à celui de l'échelle internationale de référence élaborée à partir des enquêtes effectuées dans plus de 140 pays.<sup>8</sup> Par exemple, l'item *Wholeday*, correspondant à une situation où l'individu est resté une journée sans manger, reflète une situation d'insécurité alimentaire plus grave que l'item *Skipped* (l'individu a sauté un repas). Les enquêtes qui ont servi à élaborer l'échelle de référence montrent que les individus tendent à réagir de la même manière, quel que soit leur environnement économique et social, face à une insécurité alimentaire de plus en plus sévère : les individus manifestent d'abord de l'inquiétude quant à leur capacité à se procurer suffisamment de nourriture, puis retreignent leur consommation jusqu'à ressentir la faim et ne pas s'alimenter pendant toute une journée (graphique 2).

<sup>8</sup> L'échelle de mesure FIES a été élaborée dans le cadre du Projet « Voice of the Hungry » lancé en 2013 par la FAO, voir (FAO, 2016) ou [Voices of the Hungry](#). L'échelle internationale de référence pour la prévalence de l'insécurité alimentaire a été obtenue à partir des données collectées pour 140 pays dans le cadre des Gallup World Poll (GWP) de 2014, 2015 et 2016. Depuis 2014, Gallup intègre le questionnaire FIES à ses enquêtes annuelles réalisées auprès d'échantillons représentatifs au niveau national.





**Graphique 2.** Niveau de gravité des situations vécues. Au-dessus de la flèche, la variable latente ; en-dessous, les manifestations vécues. D'après FAO (2016).

Les réponses aux items sont utilisées pour calculer deux scores :  $R$  et  $S$ .

$R_i$  mesure la fréquence des réponses positives à l'item  $i$  :

$$R_i = \frac{1}{n} \sum_{h=1}^n x_{hi}$$

$x_{hi}$  est la réponse du répondant  $h$  ( $h = 1, \dots, n$ ) à l'item  $i$  ( $i = 1, \dots, 8$ ) ;  $n$  : nombre de répondants.

$$x_{hi} = \begin{cases} 1 & \text{si le répondant } h \text{ répond par l'affirmative à l'item } i \\ 0 & \text{si le répondant } h \text{ répond par la négative à l'item } i \end{cases}$$

$R_i$  est un indicateur du niveau de gravité de la situation décrite par l'item  $i$ . On attend que la fréquence des réponses positives aux items moins graves soit plus élevée que celle aux items les plus graves. Selon la population enquêtée, le classement des huit items selon leur gravité peut différer de celui donné dans le tableau 1, une situation d'insécurité alimentaire pouvant être vécue ou gérée différemment selon l'environnement économique et socio-culturel des répondants.

Le score  $S_h$  obtenu par le répondant  $h$  correspond au nombre d'items auxquels l'individu a répondu par l'affirmative. Il est donné par la somme des réponses positives du répondant aux 8 questions :

$$S_h = \sum_{i=1}^8 x_{hi}$$

$S_h$  peut prendre 9 valeurs dans l'intervalle  $[0 ; 8]$ . On attend qu'un répondant réponde oui à toutes les questions faisant référence à un état d'insécurité alimentaire moins grave que le sien et inversement. Autrement dit, on attend que  $S$  augmente avec la gravité de la situation vécue par le répondant. Mais le score obtenu par un individu dépend aussi de la difficulté des items, ou plus exactement dans le cas présent, de la gravité de la situation décrite par chaque item : le score est plus élevé si les situations décrites par l'ensemble des items sont peu graves.

L'intérêt d'un modèle de réponse aux items tel que le modèle de Rasch, est de permettre de séparer dans la réponse de l'individu ce qui relève de la gravité de sa situation alimentaire (paramètre du répondant) de ce qui relève de la gravité de la situation décrite par l'item (paramètre de l'item) et de mesurer ces deux paramètres sur une même échelle.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> L'analogie avec un modèle visant à évaluer les compétences des élèves peut faciliter la compréhension. Dans le domaine de l'éducation, le score obtenu par un élève en réponse à un ensemble de questions dépend de la

### 2.3. Le modèle de Rasch dichotomique à un paramètre

Le modèle de Rasch (1960) utilisé pour analyser les réponses au questionnaire est un modèle logistique à un paramètre pour des items dichotomiques.<sup>10</sup> Selon ce modèle, la probabilité qu'un individu réponde positivement ou négativement à une question dépend de la gravité de sa situation alimentaire et de la gravité de la situation décrite par l'item. Elle est modélisée par une fonction logistique de la distance entre le paramètre mesurant la gravité de la situation vécue par le répondant et le paramètre de gravité de l'item :<sup>11,12</sup>

$$P(X_{hi} = x_{hi} | \theta_h, \beta_i) = \frac{\exp(x_{hi}(\theta_h - \beta_i))}{1 + \exp(\theta_h - \beta_i)} \quad (1)$$

Avec  $X_{hi}$  variable aléatoire,  $x_{hi}$  la réponse du répondant  $h$  à l'item  $i$ ;  $\theta_h$  le paramètre de gravité de l'insécurité alimentaire de l'individu  $h$ ,  $\theta$  est un scalaire ( $\theta \in \mathbf{R}$ ), il peut être fixe ou aléatoire ;  $\beta_i$  le paramètre de gravité de la situation décrite par l'item  $i$  ( $\beta \in \mathbf{R}$ ).

Ce modèle repose sur trois hypothèses fondamentales : 1/ Unidimensionnalité : le trait latent ( $\theta$ ) est de dimension un et chaque item ne dépend que d'une dimension ; 2/ indépendance locale : les réponses de l'individu  $h$  aux items sont des variables indépendantes conditionnellement à la variable latente  $\theta_h$ . Autrement dit, toute corrélation entre les items résulte de leur association à la variable latente. 3/ Monotonie : la probabilité d'une réponse positive à un item est une fonction croissante de  $\theta$  pour tous les items.

La fonction de réponse à l'item  $i$  (IRF) est la fonction donnant la probabilité de répondre positivement à cet item. C'est une fonction sigmoïde de l'écart entre le paramètre de la variable latente et celui de l'item :

$$P(X_{h,i} = 1 | \theta_h, \beta_i) = \frac{e^{\theta_h - \beta_i}}{1 + e^{\theta_h - \beta_i}} \quad (2)$$

Selon l'équation (2), plus l'insécurité alimentaire vécue par le répondant est grande par rapport à la situation décrite par l'item, plus il y a de chances que le répondant réponde positivement à la question. Inversement, la probabilité d'une réponse affirmative diminue lorsque la gravité de la situation décrite par l'item augmente.

La courbe caractéristique de l'item (CCI) est la représentation graphique de la fonction de réponse à l'item. Elle décrit la relation entre la gravité de l'insécurité alimentaire du répondant (paramètre du répondant) et la gravité de la situation décrite par l'item (paramètre de l'item). Les  $k$  courbes associées aux  $k$  fonctions IRF ne se coupent pas, pour une probabilité donnée leurs pentes sont les mêmes. Par convention, le paramètre de sévérité de l'item  $i$  ( $\beta_i$ ) correspond au niveau de la variable latente ( $\theta$ ) ayant 50% de chance d'amener l'individu à répondre positivement à l'item, point d'inflexion de la courbe (voir graphique 3).

---

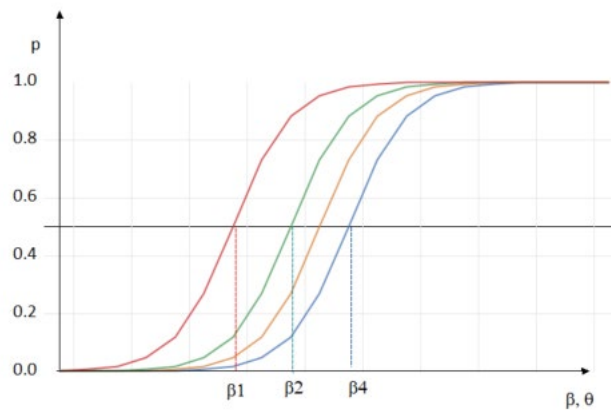
facilité des questions et du niveau de compétence de l'élève que l'étude du score  $S$  ne permet pas de distinguer. Dans le modèle de Rasch, la probabilité d'une réponse juste à un item est une fonction du produit de ces deux composantes : l'aptitude de l'élève et la difficulté de l'item. Le modèle permet d'estimer ces deux paramètres et de les placer sur une échelle commune.

<sup>10</sup> Voir par exemple : Rocher (2015) ; Cafiero, Viviani and Nord, (2018)

<sup>11</sup> Le modèle de Rasch est une transformation logit de la probabilité  $P(X_{h,i} = 1 | \theta_h, \beta_i)$  :

$\text{logit}P(X_{h,i} = 1 | \theta_h, \beta_i) = \theta_h - \beta_i$

<sup>12</sup> Les items sont caractérisés par un paramètre unique  $\beta_i$



**Graphique 3.** Courbes Caractéristiques des Items.

Avec  $b_1$ ,  $b_2$  et  $b_4$  les paramètres de sévérité des items 1, 2 et 4

Le modèle de Rasch a trois propriétés importantes : 1/ l'invariance des mesures : tous les items ont le même pouvoir discriminant. Cette propriété découle de la forme des IRF : si l'item  $k$  est plus sévère que l'item  $i$ , la probabilité de répondre positivement à cet item est plus faible que celle de répondre positivement à l'item  $i$  pour tous les répondants quel que soit leur degré d'insécurité alimentaire. 2/ L'Indépendance stochastique locale : la comparaison de la facilité de deux items est indépendante des répondants. De même, la comparaison de l'insécurité alimentaire de deux répondants est indépendante des items. Le modèle permet donc d'estimer la facilité des items indépendamment de l'échantillon des personnes, de même qu'il permet d'estimer le degré d'insécurité alimentaire des individus indépendamment de l'échantillon des items. 3/ L'exhaustivité du score individuel  $S_n$  pour le paramètre  $\theta_n$ . Autrement dit, quelles que soient les questions auxquelles le répondant a répondu positivement,  $S$  est une bonne mesure de la variable latente. Les scores  $S$  suffisent à mesurer la sévérité de l'insécurité alimentaire vécue par le répondant sur une échelle ordinale. Toutefois, les paramètres de gravité  $\theta_n$  étant liés de façon monotone mais non linéaire à  $S$ , la distance entre deux paramètres consécutifs fournit une information supplémentaire sur l'écart de gravité qui sépare les deux situations.

Les méthodes d'estimation des paramètres du modèle diffèrent selon que l'on considère que la variable latente est un ensemble d'effets fixes individuels ou une variable aléatoire (voir par exemple Hardouin 2007, Nord 2014). Pour estimer le modèle de Rasch à effets fixes on utilise généralement la méthode du maximum de vraisemblance conditionnel (Andersen 1970). Pour estimer le modèle de Rasch à effets aléatoires, la méthode du maximum de vraisemblance marginal (MML) peut être utilisée. Dans l'application qui suit on utilise le package `RM.weights` développé par Cafiero, Viviani et Nord (2022) pour traiter les données de sécurité alimentaire. Ce package utilise la méthode du CML pour un modèle à effets fixes. Les paramètres des items sont d'abord estimés par maximisation de la fonction de vraisemblance conditionnellement aux scores  $S$ . Les paramètres des répondants sont ensuite estimés en maximisant la fonction de vraisemblance pour les paramètres des items estimés.

#### 2.4. Etalonnage de l'échelle et calcul du taux de prévalence de l'insécurité alimentaire modérée et sévère

Le modèle donne la position relative des items et des individus sur une échelle spécifique à la population enquêtée, dite échelle locale, sur laquelle les unités sont des logits. Il n'est donc pas possible de comparer directement les paramètres obtenus pour des populations différentes. Pour ce

faire il faut passer par une étape intermédiaire d'étalonnage des échelles locales sur une échelle de référence.

### **Etalonnage et ancrage de l'échelle de mesure**

Pour pouvoir comparer les résultats obtenus pour notre échantillon d'étudiants avec ceux obtenus pour d'autres populations, les paramètres des items mesurés sur l'échelle internationale de référence sont rapportés dans l'échelle locale par une transformation linéaire<sup>13</sup> (Tableau 2, col 2) (procédure dite d'«equating»). On attend qu'après étalonnage les paramètres des items mesurés sur l'échelle internationale soient proches de ceux mesurés sur l'échelle locale.

Les items dont la valeur des paramètres sur l'échelle locale s'écarte trop de leur valeur sur l'échelle internationale sont considérés comme uniques c'est -à-dire spécifiques à la population locale. Ils sont écartés et l'échelle est réétalonnée sans ces items (procédure dite d'ancrage sur les items communs). Les items uniques peuvent être repérés graphiquement (voir graphique 8 pour une illustration).

### **Assignment probabiliste des répondants à une classe d'insécurité alimentaire**

Pour définir les classes d'insécurité alimentaire modérée et sévère, la FAO a retenu comme seuils la valeur des paramètres des items *Ateless* et *Wholeday*. Dans l'échelle internationale de référence, ces deux items sont bien identifiables et discriminants du point de vue de la gravité de l'insécurité alimentaire (Graphique 6).

Les répondants sont assignés à l'une ou l'autre des deux classes d'insécurité alimentaire en suivant une approche probabiliste pour tenir compte de l'incertitude sur la valeur des paramètres. Ainsi, pour un score  $S$  donné, le vrai degré de gravité de l'insécurité alimentaire du répondant est supposé suivre une distribution normale de moyenne égale au paramètre du répondant et d'écart type égal à l'écart-type de ce paramètre. On calcule ensuite la probabilité que le paramètre du répondant soit supérieur au premier seuil (insécurité modérée ou grave) ou au 2<sup>ème</sup> seuil (insécurité grave).

Une procédure plus simple d'assignation discrète des répondants à une classe de gravité sur la base de leur score  $S$  peut être utilisée pour calculer le pourcentage d'individus ayant un score supérieur à 4 (insécurité modérée ou grave) ou supérieur à 7 (insécurité grave). Cette procédure qui peut être utilisée pour des analyses limitées à la population locale ne permet pas des comparaisons entre populations différentes. En effet, dans des environnements différents le même score, obtenu avec le même questionnaire, peut correspondre à des niveaux de gravité de l'insécurité alimentaire différents.

## 2.5. Tests de validité du modèle

La qualité de l'ajustement du modèle aux données est évaluée au moyen de différents tests basés sur la matrice des résidus (voir par exemple Nord, 2014 et Muller, 2020), c'est à dire les différences entre les réponses observées ( $x_{hi}$ ) et celles attendues si le modèle estimé est vrai  $E(X_{hi})$  :

$$Z_{hi} = x_{hi} - E(X_{hi})$$

---

<sup>13</sup>  $\beta_i^l = A + B\beta_i^w$  avec  $A = \bar{\beta}$  ;  $B = \frac{\overline{\beta^w} \sigma_{\beta_i}}{\sigma_{\beta_w}}$

$\beta_i^l$  : paramètre de sévérité de l'item  $i$  dans l'échelle mondiale converti dans l'échelle locale ;  $\beta_i^w$  : paramètre de sévérité de l'item  $i$  mesuré dans l'échelle mondiale ;  $\bar{\beta}$  : moyenne des paramètres des items dans l'échelle locale ;  $\overline{\beta^w}$  : moyenne des paramètres des items dans l'échelle mondiale ;  $\sigma_{\beta_i}$  écart-type du paramètre de l'item  $i$  dans l'échelle locale ;  $\sigma_{\beta_w}$  écart-type du paramètre de l'item  $i$  dans l'échelle mondiale.

Cf FAO: SDG Indicator 2.1.2 – [Using the Food Insecurity Experience Scale \(FIES\)](#).

$x_{h,i}$  : réponse observée de l'individu  $h$  à l'item  $i$  (1 si réponse oui, 0 si réponse non))

Avec  $E(X_{hi}) = P(X_{hi} = 1) = p_{hi}$

et  $Var(X_{hi}) = p_{hi}(1 - p_{hi})$

$E(X)$  et  $Var(X)$  sont estimés à partir des estimations des paramètres des items et des individus :

$$\hat{E}(X_{hi}) = \hat{P}(X_{hi} = 1) = \frac{e^{\hat{\theta}_h - \hat{\beta}_i}}{1 + e^{\hat{\theta}_h - \hat{\beta}_i}} \quad (4)$$

$\hat{E}(X_{hi})$  : probabilité de réponse affirmative sous les hypothèses du modèle de Rasch étant donné la valeur estimée des paramètres de sévérité des items et des individus.

**Test de l'indépendance conditionnelle des réponses aux items.** L'analyse de la matrice des corrélations des résidus entre les items permet de détecter une structure dans les résidus qui irait à l'encontre de l'hypothèse d'indépendance conditionnelle des réponses aux items. Si le modèle est vrai, les résidus ne doivent pas être corrélés. En pratique, une corrélation des résidus d'une paire d'items supérieure en valeur absolue à 0.4 est considérée comme élevée. Il conviendrait alors d'enlever un item sous peine de réduire la précision des estimations (Nord, 2014 ; Cafiero *et al.* 2016).

**Test du pouvoir discriminant de chaque item** : une façon de vérifier que les items ont le même pouvoir discriminant est de calculer les statistiques d'ajustement des items (*item fit statistics*).

La statistique *Outfit* est sensible aux outliers, c'est-à-dire aux réponses inattendues des personnes à des items qui sont très faciles ou très difficiles pour elles.

$$Outfit_i = \sum_h \frac{Z_{hi}^2}{N(p_{hi} - p_{hi}^2)}$$

La statistique *Infit* est sensible à un schéma inattendu de réponse à des items qui sont proches de la situation du répondant :

$$Infit_i = \frac{\sum_h Z_{hi}^2}{\sum_h (p_{hi} - p_{hi}^2)}$$

Si le modèle est vrai, toutes les statistiques *Infit* et *Outfit* sont égales à un. Une statistique différente de un indique que l'item a une proportion élevée de mauvaises réponses : réponse positive d'un individu dont le paramètre de sévérité est inférieur à celui de l'item ou réponse négative d'un individu dont le paramètre de sévérité est au-dessus de celui de l'item. La distribution exacte de ces statistiques n'étant pas connue, les valeurs comprises entre 0,5 et 1,5 sont considérées comme acceptables (Linacre, 2017 ; Muller, 2020). On considère alors que les tous les items sont associés au trait latent et ont un même pouvoir de discrimination entre les répondants.

D'une façon générale, des statistiques élevées sont plus préoccupantes pour la validité du modèle que des valeurs faibles. Une statistique d'ajustement supérieure à 1.5 indique un sous-ajustement du modèle aux données (*underfit*) : il existe une autre source de variance dans les données non prise en compte par le modèle ce qui va à l'encontre de l'hypothèse d'unidimensionnalité des données. Une statistique d'ajustement  $< 0.5$  indique un sur-ajustement du modèle aux données (*overfit*) et que l'item est redondant.

Une statistique *Outfit* élevée peut être due aux réponses inattendues d'un petit nombre de répondants. Dans ce cas, le modèle peut être réestimé sans ces individus, qu'il faudra réintégrer pour calculer le taux de prévalence de la sous-alimentation.

Un item avec un *Infit* élevé (> 1.5) est considéré comme peu performant et peut être abandonné pour le calcul de l'échelle. Un item avec un *Infit* très élevé (>2) peut distordre ou dégrader le système de mesure<sup>14</sup> et devrait être abandonné.

Les stat *infit* calculées sur petits échantillons (< 1000 cas) doivent être interprétées avec précaution (Nord, 2014).

**Test d'ajustement du modèle.** L'adéquation globale du modèle est évaluée à travers la statistique *Rasch reliability* qui mesure la part de la variance totale des paramètres des répondants expliquée par le modèle. Pour une échelle avec 8 (7) items, une valeur du *Rasch reliability* test supérieure à 0.7 (0.6) est considérée comme acceptable (FAO, 2016).

### 3. Les résultats de l'enquête

#### 3.1. L'enquête

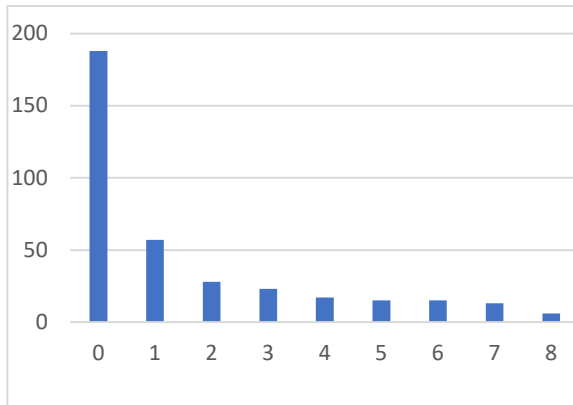
Le questionnaire a été administré auprès de 410 étudiants entre mars et avril 2024. Les réponses ont été recueillies à l'aide d'un logiciel accessible en ligne par téléphone. La période de rappel retenue pour l'enquête est d'un mois. Autrement dit, il a été demandé aux étudiants s'ils avaient vécu les situations décrites par les 8 items au cours du mois écoulé, correspondant à la période février-mars 2024.

La majorité des enquêtés sont des étudiants du pôle tertiaire, inscrits à l'école l'économie (20%) ou de droit (77%) de l'UCA. Les enquêtés ont été choisis au hasard par les enquêteurs positionnés dans des lieux fréquentés par les étudiants : restaurant universitaire et salles de cours principalement. L'échantillon ne peut pas être considéré comme représentatif de la population étudiante du pôle tertiaire du fait d'un potentiel biais de participation à l'enquête. Il n'est pas, a fortiori, représentatif de la population étudiante de l'UCA du fait des caractéristiques économiques et sociales potentiellement spécifiques aux étudiants du pôle tertiaire, site d'enseignement de l'UCA en économie, droit et gestion. Les résultats doivent donc être considérés comme spécifiques à l'échantillon enquêté.

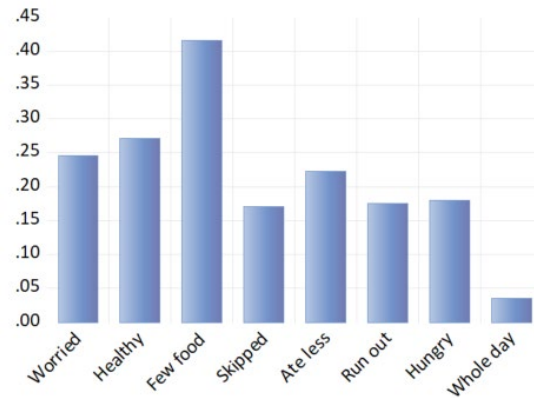
**Tableau 2.** Statistiques de l'enquête

Nombre de répondants	410
Nombre de questionnaires incomplets	48
Nombre de réponses extrêmes	194
Nombre de réponses complètes non-extrêmes	168
Nombre d'hommes (genre = 1)	105
Nombre de femmes (genre = 0)	305
Nombre d'étrangers (nationalité = 2)	53
Nombre de français (nationalité = 1)	355
Nombre de boursiers (boursier = 1)	199
Nombre de non boursiers (boursier = 0)	208

<sup>14</sup> Cf [Fit diagnosis: infit outfit mean-square standardized](#).



**Graphique 4.** Distribution du score des répondants (S)



**Graphique 5.** Distribution du score des items (R)

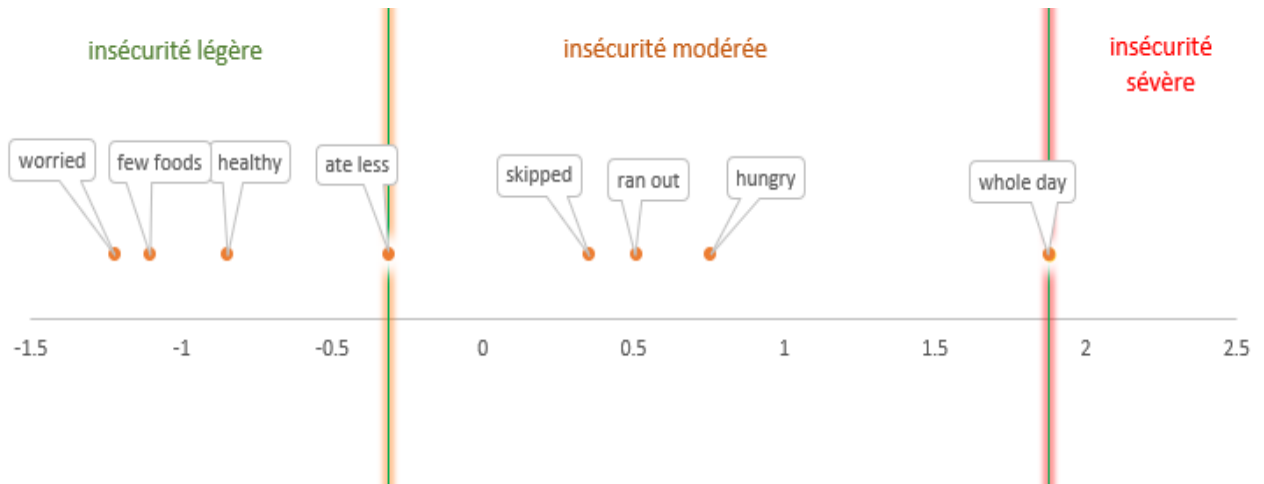
Une grande majorité de répondants (52%) ont déclaré n'avoir vécu aucune des situations décrites par les 8 items (Graphique 4). A l'opposé, 1,7 % des répondants ont obtenu un score de 8 correspondant à la forme la plus grave d'insécurité alimentaire (graphique 4). Un peu plus de 40% des étudiants ont déclaré avoir une alimentation peu diversifiée par manque de ressources (item 3, *Few foods*), 17% ont sauté un repas au moins une fois au cours du mois précédent l'enquête et 18% ont ressenti la faim mais n'ont pu manger faute de ressources (Graphique 5).

### 3.2. Paramètres et spécificités de l'échelle étudiante

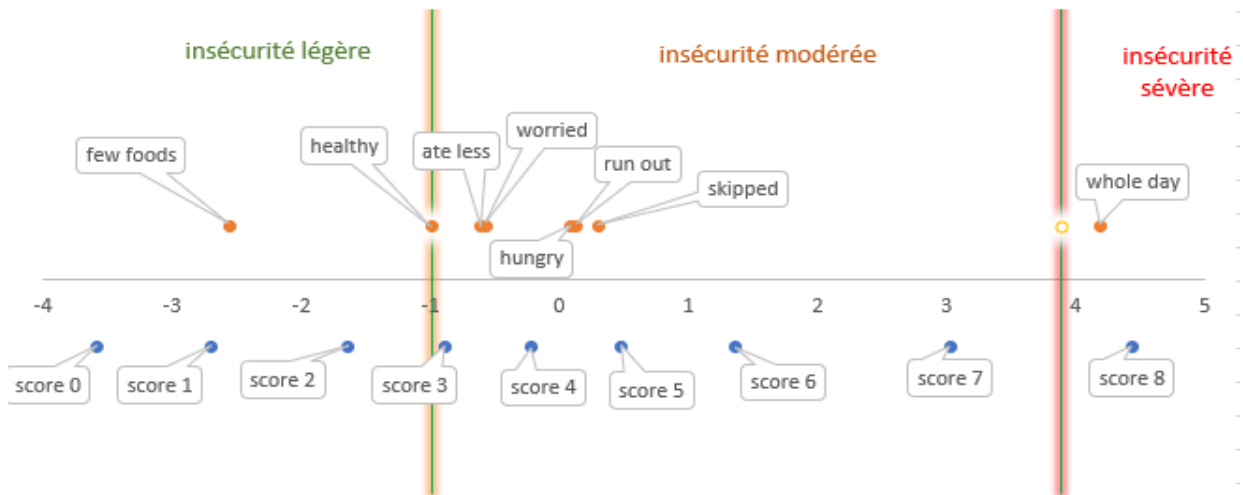
Le graphique 6 représente les paramètres de sévérité des items dans l'échelle internationale de référence. Le graphique 7 représente les paramètres de sévérité des items et les paramètres des répondants dans l'échelle locale (échantillon étudiants). On observe que le classement et le regroupement des items dans l'échelle étudiante est sensiblement différent de ce qu'ils sont dans l'échelle internationale. L'item *Ateless*, retenu comme seuil pour le calcul de l'insécurité modérée, se distingue moins nettement des autres items dans l'échelle locale tandis que l'item *Worried* est beaucoup sévère dans l'échelle locale que dans l'échelle internationale. On note aussi que dans la population étudiante, les répondants ont eu du mal à distinguer les items *Runout* et *Hungry*<sup>15</sup> dont les paramètres sont très proches.

Le regroupement des items dans les deux classes de gravité de l'insécurité alimentaire est différent. L'item *Fewfoods*, isolé à gauche de l'échelle, correspond à une insécurité légère pour la population d'étudiants. En revanche, les items *Worried* et *Healthy* sont dans l'échelle locale associés à une insécurité modérée avec les items *Ateless*, *Hungry*, *Runout* et *Skipped*. Autrement dit, dans la population étudiante, le fait de ne pas avoir accès à une alimentation diversifiée (*Fewfoods*) est la forme la moins grave d'insécurité alimentaire. Ne pas avoir accès à une alimentation saine et nutritive (*Healthy*), réduire sa consommation (*Ateless*) et ressentir de l'inquiétude quant à sa capacité à accéder à l'alimentation (*Worried*) sont des situations associées, dans la population étudiante, à une forme d'insécurité alimentaire plus grave que dans la population générale (de référence).

<sup>15</sup> Respectivement : à court de nourriture et n'avoir pas mangé faute de moyens.



**Graphique 6.** L'échelle de mesure internationale. Les paramètres de gravité des 8 items, représentés au-dessus de l'axe horizontal, se lisent à la verticale de chaque point orange. Les deux classes d'insécurité alimentaire sont définies par les paramètres des items *Ateless* et *Wholeday*.



**Graphique 7.** L'échelle de mesure locale (population étudiante). Les paramètres de gravité des 8 items, représentés au-dessus de l'axe horizontal, se lisent à la verticale de chaque point orange. Les paramètres de gravité des scores des répondants, représentés au-dessous de l'axe horizontal, se lisent à la verticale des points bleus. Les valeurs seuil des deux classes d'insécurité alimentaire sont les paramètres des items *Ateless* et *Wholeday* mesurés dans l'échelle internationale et rapportés dans l'échelle locale après ancrage sur les items communs.

Le tableau 3 illustre la procédure d'assignation des répondants à une classe d'insécurité après ancrage des échelles sur la base des items communs. Sont assignés à la classe d'insécurité modérée ou sévère les répondants dont le paramètre  $\theta$  est supérieur au paramètre de sévérité de l'item *Ateless* rapporté dans l'échelle locale (-0.987). Sont assignés à la classe d'insécurité sévère les répondants dont le paramètre  $\theta$  est supérieur au paramètre de sévérité de l'item *Wholeday* (3.885) On note que pour l'échantillon étudié, le seuil de la classe d'insécurité modérée ou sévère correspond à un score  $\geq 3$ .



**Tableau 3.** Paramètres de l'échelle FIES pour l'échantillon UCA

Paramètres des items					Paramètres des répondants	
échantillon international			échantillon local		échantillon local	
échelle internat.	échelle locale		échelle locale		Score $S$	Paramètre $\theta$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
					0	-3.577
Worried	-1.223	-3.016	Fewfood	-2.556	1	-2.693
Few food	-1.106	-2.755	<b>Healthy</b>	-0.988	2	-1.639
Healthy	-0.847	-2.179	Ateless	-0.607	3	-0.884
Ate less	-0.312	<b>-0.987</b>	<b>Worried</b>	-0.571	4	-0.218
Skipped	0.35	0.490	<b>Hungry</b>	0.09	5	0.476
Run out	0.507	0.836	Runout	0.133	6	1.366
Hungry	0.755	1.389	Skipped	0.307	7	3.029
Whole day	1.876	<b>3.885</b>	Wholeday	4.193	8	4.436

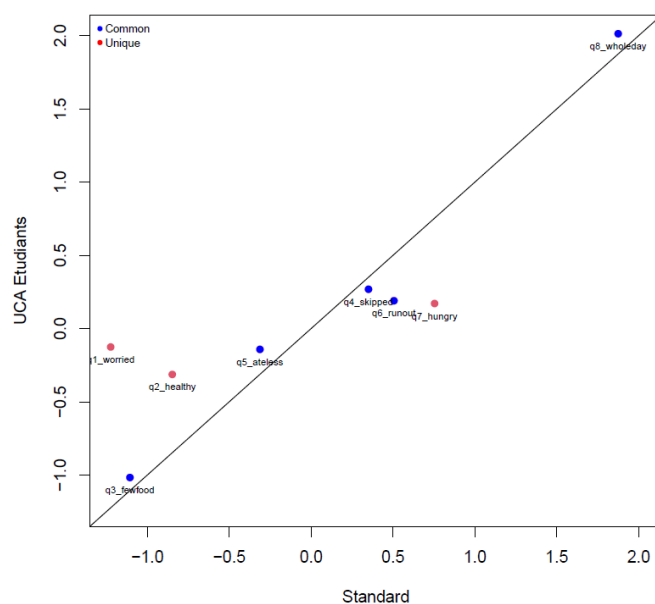
(1) items classés par ordre de sévérite dans l'échelle de référence internationale (FAO).

(2) paramètres des items dans l'échelle internationale. (3) paramètres des items dans l'échelle internationale rapportés dans l'échelle locale après ancrage des échelles sur la base des items communs. En gras les valeurs des seuils inférieurs des 2 classes d'insécurité alimentaire. (4) items classés par ordre de sévérite dans l'échelle locale. En gras les items spécifiques à la population locale. (5) paramètres des items mesurés dans l'échelle locale (étudiants). (6) score des répondants. (7) Paramètre des répondants (étudiants).

En jaune : les individus en situation d'insécurité alimentaire modérée selon une procédure d'assignation sur la base de la valeur du paramètre de l'item *Ateless* dans l'échelle internationale rapportée dans l'échelle locale (-0.987). En orange : les individus en situation d'insécurité alimentaire sévère selon une procédure d'assignation sur la base du paramètre de sévérite de l'item *Wholeday* (3.885).

### 3.2. Ancrage de l'échelle

Le graphique 6 met en évidence les items dont le degré de sévérite diffère selon qu'il est estimé sur l'échantillon international ou local (en rouge dans le graphique 5). Ces items sont considérés comme spécifiques à l'échantillon local et ne sont pas utilisés dans la procédure d'ancrage des deux échelles.



**Graphique 8.** Paramètres des items. Dans l'échelle locale (ordonnée) et dans l'échelle globale après étalonnage (abscisse). Les items situés sur la diagonale ont le même degré de sévérite dans les 2 échelles.

### 3.3. Prévalence de l'insécurité alimentaire modérée et/ou sévère dans la population étudiante

Le tableau 4 montre la sensibilité du taux de prévalence de l'insécurité alimentaire à la procédure de classification retenue. Pour la population étudiée, l'assignation directe des répondants sur la base des scores correspondant, dans l'échelle internationale, aux paramètres *Ate less* et *Whole Day*, minimise la prévalence de l'insécurité alimentaire (colonne 1) ceci en raison d'un classement différent de la sévérité des items dans l'échelle locale (voir ci-dessus).

**Tableau 4.** Prévalence de l'insécurité alimentaire dans l'échantillon étudiants

Variable de seuil Ancrage de l'échelle	Mode d'assignation des répondants à une classe d'insécurité alim.			
	Assig. directe Score S (1)	Assignation probabiliste		
		β échelle locale (2)	β échelle internationale Tous les items (3)	Items communs (4)
Seuil 1 ( <i>Ate less</i> )	4	-0.607	-0.561	-0.987
Seuil 2 ( <i>whole day</i> )	7	4.193	3.375	3.885
IA Modérée ou sévère (%)	13.54	20.11	19.69	<b>23.65</b>
IA Sévère (%)	1.66	1.77	2.85	<b>2.14</b>

IA : insécurité alimentaire

(1) : assignation directe sur la base des scores correspondant aux items *Ateless* et *Wholeday* dans l'échelle internationale. (2) : assignation probabiliste sur la base des paramètres des items dans l'échelle locale

(3) et (4) : assignation probabiliste sur la base des paramètres des items mesurés dans l'échelle internationale et rapportés dans l'échelle locale

Pour permettre des comparaisons avec des populations différentes, les paramètres des items *Ateless* et *Wholeday* sont rapportés dans l'échelle locale en utilisant comme points d'ancrage l'ensemble des items (colonne 3) ou seulement les items communs (colonne 4) procédure recommandée. Dans le cas présent, les 3 items détectés comme spécifiques à l'échantillon étudiant ont été écartés (*Worried*, *Healthy* et *Hungry*).

Au final, le taux retenu pour la prévalence de l'insécurité alimentaire modérée ou sévère dans la population étudiante est de 23.7% et de 2.1% pour l'insécurité alimentaire sévère. Ces taux peuvent être comparés avec ceux publiés par la FAO dans son rapport annuel sur l'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition (tableau 5).<sup>16</sup>

**Tableau 5.** Prévalence de l'insécurité alimentaire en France et en Europe

	Etudiants 2024	France 2014-16	France 2021-23	Europe de l'Ouest 2021-2023		
				ensemble	hommes	femmes
IA mod. & sévère	23.7	6.8	7.9	5.6	7	5.2
IA sévère	2.1	1.6	2.3	1.8	2.5	1.4

Source : enquête et FAO *et al.* 2024. IA : Insécurité alimentaire

La prévalence de l'insécurité sévère dans la population étudiante est comparable à celle mesurée au niveau national, de l'ordre de 2%. En revanche, l'insécurité modérée apparaît beaucoup plus élevée

<sup>16</sup> En toute rigueur ces mesures ne sont comparables que dans l'hypothèse où la consommation alimentaire des étudiants n'est pas sujette à des fluctuations intra-annuelles. Dans le cas contraire, nos mesures tendent à sous-estimer la prévalence de l'insécurité alimentaire des étudiants par rapport aux mesures internationales qui elles sont établies à partir de questionnaires basés sur une période de rappel 12 mois de façon à prendre en compte une éventuelle saisonnalité dans la consommation des individus.

dans la population étudiante que dans l'ensemble de la population. Pour rappel, l'insécurité modérée correspond à des situations où la personne s'est inquiétée de ne pas avoir assez à manger, a ressenti la faim, a été à court de nourriture et/ou a sauté un repas en raison d'un manque de ressources financières ou d'autre nature.

**Tableau 6.** Prévalence de l'insécurité alimentaire dans l'échantillon UCA par sous-groupes

Echantillon	Total	Non					
		boursiers	Boursiers	Femmes	Hommes	nationaux	étrangers
IA mod. et sévère	23.65	23.52	23.5	20.5	32.19	19.52	53.93
IA sévère	2.14	1.63	2.74	1.87	2.99	1.86	4.26

Assignation probabiliste, après standardisation des paramètres et ancrage sur items communs

**Tableau 7.** Prévalence de l'insécurité alimentaire dans l'échantillon UCA par sous-groupes (suite)

Echantillon	L1+L2+L3	M1+M2	Droit	Economie
IA modérée et sévère	21.51	32.57	21.01	31.67
IA sévère	2.16	2.11	2.12	2.08

Assignation probabiliste, après standardisation des paramètres et ancrage sur items communs

Les estimations par sous-catégorie montrent une prévalence plus élevée des deux formes d'insécurité alimentaire chez les hommes que chez les femmes (tableau 6). L'écart est particulièrement important pour les étudiants en situation d'insécurité modérée. On retrouve ce résultat au niveau international avec une prévalence de l'insécurité alimentaire souvent plus élevée chez les hommes que chez les femmes (tableau 5).<sup>17</sup> On note aussi une prévalence plus élevée de l'insécurité alimentaire grave parmi les étudiants boursiers que parmi les non-boursiers.

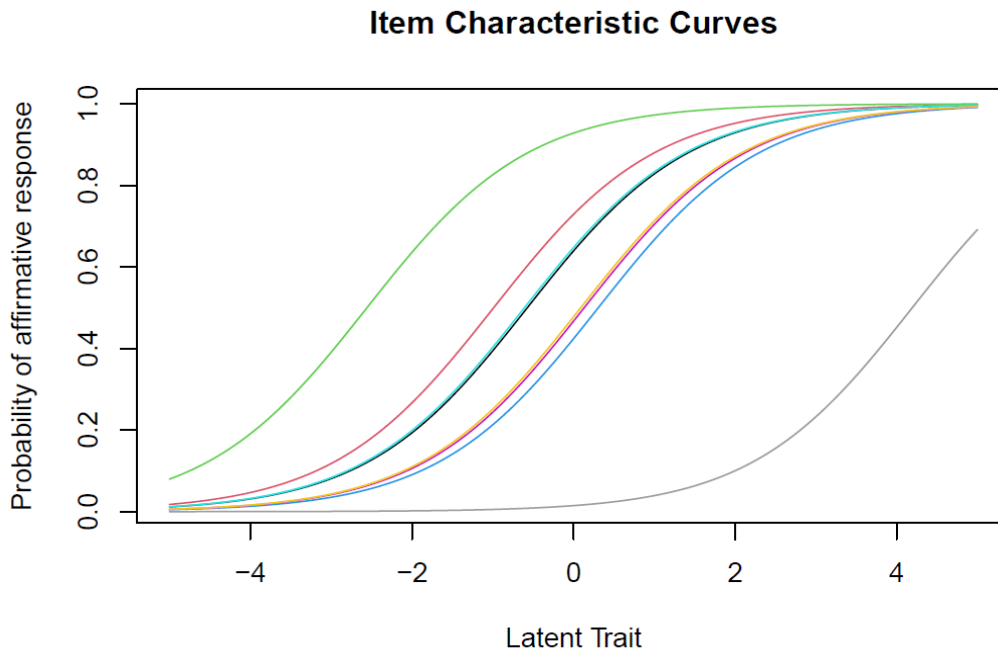
Surtout, ces résultats alertent sur l'ampleur de l'insécurité alimentaire parmi les étudiants étrangers. Selon nos données, plus de 50% de la population étudiante d'origine étrangère est en situation d'insécurité alimentaire modérée ou sévère et parmi ces étudiants 4% sont en situation d'insécurité sévère, caractérisée par l'incapacité de se nourrir pendant une journée entière.

#### 4. Les tests de fiabilité du modèle

L'examen des CCI ne montre pas d'irrégularité flagrante c'est-à-dire contraire aux hypothèses du modèle. On note que la CCI du dernier item (*Wholeday*) est mal mesurée, ce qui est souvent le cas dans les différentes applications de l'échelle FIES et peut s'expliquer par le faible nombre d'observations correspondant à cette situation extrême.

On retrouve dans les CCI la proximité des items *Ateless* (courbe bleue) et *Worried* (courbe noire) et des items *Hungry* (orange) et *Runout* (rose) déjà soulignée ci-dessus.

<sup>17</sup> Données non disponibles pour la France.



**Graphique 9.** Courbes caractéristiques des items

La matrice de corrélation des résidus ne révèle pas de structure évidente dans les résidus du modèle (Tableau 8). Avec une corrélation égale à 0.33 les items *Ateless* (sentiment d'avoir mangé moins que nécessaire) et *Skipped* (sauter un repas) sont les deux items les plus fortement corrélés après contrôle du niveau d'insécurité alimentaire des répondants. La corrélation de ces deux items étant inférieure au seuil critique habituellement retenu (0.4), on ne rejette pas l'hypothèse d'unidimensionnalité du modèle.

**Tableau 8.** Matrice de corrélation des résidus

	worried	healthy	fewfood	skipped	ateless	runout	hungry	wholeday
worried	1	-0.167	0.046	0.145	0.117	0.024	0.044	-0.051
healthy		1	-0.225	-0.160	-0.148	-0.168	-0.114	0.052
fewfood			1	-0.028	0.089	0.039	-0.027	0.022
skipped				1	0.333	0.130	-0.016	0.123
ateless					1	0.091	0.110	0.067
runout						1	-0.124	-0.018
hungry							1	0.107
wholeday								1

La statistique Rasch reliability est supérieure à 0.7 et toutes les statistiques d'ajustement sont à l'intérieur de la fourchette [0.5 ; -1.5] à l'exception de la statistique *outfit* pour l'item 8 (Tableau 9). On peut donc considérer que la qualité de l'ajustement du modèle est acceptable. La faible valeur de la statistique *outfit* de l'item 8 devrait néanmoins inviter à rechercher les *outliers*, c'est-à-dire des répondants dont la structure des réponses est inattendue.

**Tableau 9.** Paramètres de sévérité des items et statistiques d'ajustement

	Sévérité de l'item	Ecart-type	Infit	Outfit
Worried	-0.571	0.206	0.919	1.482
Healthy	-0.988	0.2	1.412	1.38
Few Foods	-2.556	0.209	1.046	0.948
Skipped	0.307	0.229	0.835	0.766
Ate Less	-0.607	0.206	0.779	0.601
Run Out	0.133	0.223	1.023	1.141
Hungry	0.09	0.222	1.062	0.829
Whole Day	4.193	0.723	0.941	0.164

Rasch Reliability test = 0.731

Avec une statistique *infit* = 1.41, l'item *Healthy* apparaît peu performant. Les *infit* des autres items étant très proches de un, on peut considérer qu'ils sont associés au trait latent et ont un même pouvoir de discrimination entre les répondants. On note que les items *Worried* et *Healthy*, dont les statistiques *outfit* sont à la limite supérieure des valeurs critiques, apparaissent comme des items spécifiques (graphique 8) et n'ont pas été utilisés pour l'étalonnage de l'échelle. Spécifiques à l'échantillon étudiants, ils ont été mal compris ou interprétés différemment dans cette population. Ils peuvent aussi traduire le fait que l'insécurité alimentaire dans cette population est vécue différemment. On note que l'item *Worried* est souvent classé dans les échantillons pays différemment que sur l'échelle internationale.

### 3. Conclusion

L'utilisation d'une échelle de mesure universelle, l'échelle FIES, pour mesurer la prévalence de l'insécurité alimentaire au sein d'un groupe d'étudiants de l'UCA vise à apporter un éclairage sur l'ampleur du phénomène dans cette catégorie de la population et ses caractéristiques spécifiques. Bien que les résultats ne puissent être extrapolés à l'ensemble de la population étudiante de l'Université Clermont Auvergne, ils mettent en évidence deux points importants.

D'abord, la prévalence de l'insécurité alimentaire modérée ou sévère est plus élevée dans la population étudiée que dans la population générale. Sur la période de référence de l'enquête (février-mars 2024), près d'un quart (23.7%) des étudiants enquêtés peuvent être considérés en situation d'insécurité modérée ou sévère. Ce taux était de 8 % au niveau national en moyenne sur la période 2021-23. La situation des étudiants étrangers est particulièrement alarmante, plus de 50 % d'entre eux apparaissant en situation d'insécurité alimentaire modérée ou sévère.

Pour l'échantillon d'étudiants, l'insécurité alimentaire modérée est associée au fait de ne pas avoir accès à une alimentation nutritive et saine, à de l'inquiétude concernant leur capacité à se nourrir suffisamment et/ou à des restrictions alimentaires : manger moins que nécessaire, être à court de nourriture, sauter un repas, avoir faim. L'insécurité alimentaire sévère est associée au fait d'être resté au moins une journée sans manger.

Ensuite, les étudiants se distinguent de la population générale par l'importance accordée à deux situations particulières : le fait de ne pas avoir accès à une alimentation saine et équilibrée (item *Healthy*) et la crainte de ne pas pouvoir s'alimenter suffisamment (item *Worried*). Ces deux situations, moins fréquemment vécues dans la population étudiante que dans la population de référence, sont associées à une insécurité alimentaire plus grave. Cela peut traduire, d'une part, le fait que les étudiants sont plus sensibles à la qualité de leur alimentation et essaient de la préserver le plus

possible. D'autre part, le fait que la crainte de manquer de nourriture vienne, pour les étudiants, après un certain nombre de restrictions alimentaires, reflète une situation d'incertitude vécue de façon plus anxiogène que pour la population générale.

Ces résultats doivent être interprétés avec les précautions d'usage du fait, notamment, de la taille limitée de l'échantillon et des biais d'échantillonnage. De plus, et c'est une limite des échelles de mesure de type FIES, les réponses aux questions sont particulièrement sensibles au biais de formulaire et au biais d'enquêteur, ceci du fait de la nature des questions posées et de la façon dont elles sont libellées. Cette limite fréquemment soulignée par la FAO (FAO, 2016) s'applique ici en raison du temps limité consacré à la préparation de l'enquête. Enfin, cette échelle de mesure ne permet pas de saisir l'insécurité alimentaire dans toutes ses dimensions. Elle capte principalement les difficultés d'accès à l'alimentation mais ne saisit pas, par exemple, l'insécurité liée à un régime alimentaire déséquilibré, déficitaire en macro ou nutriments.

Pour confirmer ces premiers résultats et suivre l'évolution de l'insécurité alimentaire étudiante dans le temps, il serait important de renouveler l'enquête sur un échantillon représentatif de l'ensemble des étudiants de l'université. Il est possible d'ajouter à l'enquête des questions supplémentaires sur l'environnement et les conditions de vie des étudiants pour des analyses socio-économiques plus fines des déterminants de l'insécurité alimentaire et la mise en place de mesures d'aide ciblée. Il est également possible d'utiliser une échelle de mesure plus précise reposant sur un modèle de Rasch polytomique sans trop alourdir l'enquête et son traitement.

#### 4. Références

Andersen, E. B. (1970). Asymptotic properties of conditional maximum likelihood estimators. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 32:283–301.

Ballard, T.J., Kepple, A.W. & Cafiero, C. 2013. The food insecurity experience scale: developing a global standard for monitoring hunger worldwide. Technical Paper. Rome, FAO.

Barrett, Christopher, and Erin C. Lentz, 2016. '[Hunger and Food Insecurity](#)', in David Brady, and Linda M. Burton (eds), *The Oxford Handbook of the Social Science of Poverty*, Oxford Handbooks.

Barrett Christopher, 2010. "Measuring Food Insecurity", *Science*, New Series, Vol. 327, No. 5967, pp. 825-828.

Cafiero, C., Gheri, F., Kepple, A.W., Rosero Moncayo, J. and Viviani, S. 2022. [Access to food in 2021: Filling data gaps](#). Results of twenty national surveys using the Food Insecurity Experience Scale (FIES). Rome.

Cafiero, C., Gheri, F., Kepple, A.W., Lavagne d'Ortigue, O., Rosero Moncayo, J. and Viviani, S. 2023. [Access to food in 2022: Filling data gaps](#). Results of seven national surveys using the Food Insecurity Experience Scale (FIES). Rome.

Cafiero, C., Viviani, S., and Nord, M. 2018. "[Food security measurement in a global context: The food insecurity experience scale](#)", *Measurement*, 116, pp. 146–152.

FAO 2018. [SDG Indicator 2.1.2 – Using the Food Insecurity Experience Scale \(FIES\)](#).

FAO, WHO, UNU, 2001. Human Energy Requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert.

FAO, FIDA, OMS, PAM et UNICEF. 2022. [L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2022](#). Réorienter les politiques alimentaires et agricoles pour rendre l'alimentation saine plus abordable. Rome, FAO.

FAO, FIDA, OMS, PAM et UNICEF. 2023. [L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2023](#). Urbanisation, transformation des systèmes agroalimentaires et accès à une alimentation saine le long du continuum rural-urbain. Rome, FAO.

FAO, IFAD and WFP. 2014. The State of Food Insecurity in the World 2014. Strengthening the enabling environment for food security and nutrition. Rome, FAO.

FAO. 2016. Méthodes d'estimation de taux comparables de prévalence de l'insécurité alimentaire chez les adultes à l'échelle mondiale. Rome, FAO.

Hardouin, J.-B. 2007. "Rasch analysis: Estimation and tests with Raschtest », *The Stata Journal*, 7, Number 1, pp. 22–44.

Linacre, M. 2017. "Teaching Rasch measurement". *Trans. Rasch Meas.* **31**, 1630–1631.

McFadden, D. 1974. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior, in P. Zarembka (ed.), *Frontiers in Econometrics*, 105-142, Academic Press: New York, 1974.

Müller, M. 2020. [Item fit statistics for Rasch analysis: can we trust them?](#). *J Stat Distrib App* **7**, 5.

Nord, M. 2014. Introduction to Item Response Theory applied to Food Security Measurement: Basic Concepts, Parameters, and Statistics. Technical Paper, FAO, Rome.

Nord, M., C. Cafiero and S. Viviani. 2016 "[Methods for estimating comparable prevalence rates of food insecurity experienced by adults in 147 countries and areas](#)" *Journal of Physics: Conference Series*, 772.

Pryor L, Lioret S, van der Waerden J, Fombonne É, Falissard B, Melchior M. [Food insecurity and mental health problems among a community sample of young adults](#). *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol.* 2016 Aug;51(8):1073-81.

Rasch, G. 1960. Probabilistic models for some intelligence and attainment tests. Copenhagen: The Danish Institute of Educational Research (expanded edition, 1980. Chicago, The University of Chicago Press).

Tricot, J.-M., et Mesbah, M. 2000. « [Un modèle de réponses aux items. Propriétés et comparaison de groupes de traitement en épidémiologie](#) », *Revue de statistique appliquée*, tome 48, no 4, p. 29-39.

**Annexe. Statistiques de l'échantillon**

Répartition de l'échantillon par année d'étude et nationalité

nationalité	L1+L2+L3		M1+M2		E. droit		E. Economie	
	nb	%	nb	%	nb	%	nb	%
Française	310	94.22	45	57.69	40	49.38	307	97.15
Etrangère	19	5.78	33	42.31	41	50.62	9	2.85
Total	329	100	78	100	81	100	316	100