

# Quels impacts de la végétalisation des assiettes sur la nutrition des populations vulnérables?

Expérience dans quatre restaurants universitaires en France

Claire Cambriels, Olga Davidenko, Pierre Levasseur et Molly Magnier

UMR SADAPT / UMR PNCA

**INRAE**

AgroParisTech 

université  
PARIS-SACLAY

# INTRODUCTION

- **Nécessité écologique et sanitaire de réduire les apports en viande** (Onwezen et al., 2021 ; Stringhini et al., 2017)
    - Augmentation du prix de la viande, sous l'effet de régulations et/ou de chocs exogènes.
  - **Effets incertains sur la santé nutritionnelle des populations défavorisées**
    - **Biais de sélection de l'échantillon importants dans la littérature :**
      - Les **cohortes** associant la consommation de viande à des risques de santé sont souvent **non-représentatives** (Lé et Sabaté, 2014 ; Satija et al., 2019)
      - Les **études expérimentales** ne trouvent **aucun effet significatif** des diètes allégées en viande sur le profil nutritionnel (Habumugisha et al. 2023)
    - **Besoin de réexaminer la relation entre consommation de viande et obésité en fonction du statut socioéconomique des ménages**
      - **Des travaux empiriques récents montrent de potentielles différences nutritionnelles entre les individus + éduqués et - éduqués en fonction du niveau de consommation de viande**
        - **Levasseur et al. (2024) sur les données INCA 2015 (France) :** surconsommation d'aliments gras et sucrés ultra-transformés, surplus calorique et IMC supérieur parmi les individus les moins éduqués consommant moins de viande, comparés aux autres
        - **Sares-Jaske et al. (2024) sur les données FinHealth 2017 (Finlande) :** les grands consommateurs de viande moins éduqués ont un risque plus important d'obésité comparé aux autres
- La transition protéique risquerait alors d'aggraver les problématiques d'obésité dans une population déjà fortement touchée*

# HYPOTHESES et OBJECTIFS

- **Hypothèses** : substitutions à risque pour les plus pauvres vs. substitutions appropriées pour les plus aisés
  - **La densité énergétique des aliments consommés diminue avec le niveau d'éducation des Français.e.s** (ANSES 2017)
  - **Les moins éduqués auraient moins d'expérience et connaissances** dans la composition de repas allégés en viande (Ares et al. 2017)
  - **Moindre accès** (économique, géographique et socioculturel) aux « bons » substituts à la viande (protéines végétales)
  - **Différences socioéconomiques dans le système de préférences alimentaires** et sanitaires (biais de rationalité intertemporelle) (O'Donoghue et Rabin 1999, 2006; Mathieu-Bohl; 2024)
- **Objectifs** : identifier les mécanismes de causalité à l'œuvre
  - Etudier les **mécanismes de substitutions alimentaires** opérant lorsque la consommation de viande est **restreinte de manière exogène**, en fonction du statut socioéconomique (SSE) des individus
  - **Expérience dans 4 restaurants universitaires** du Crous de Paris auprès de 769 étudiants
    - Utilisation de l'échelon boursier comme proxy du SSE



# PROTOCOLE D'ENQUÊTE EXPERIMENTAL

**Phase 1 [témoin] : offre Crous habituelle**

*Du 2 au 27 oct. 2023*

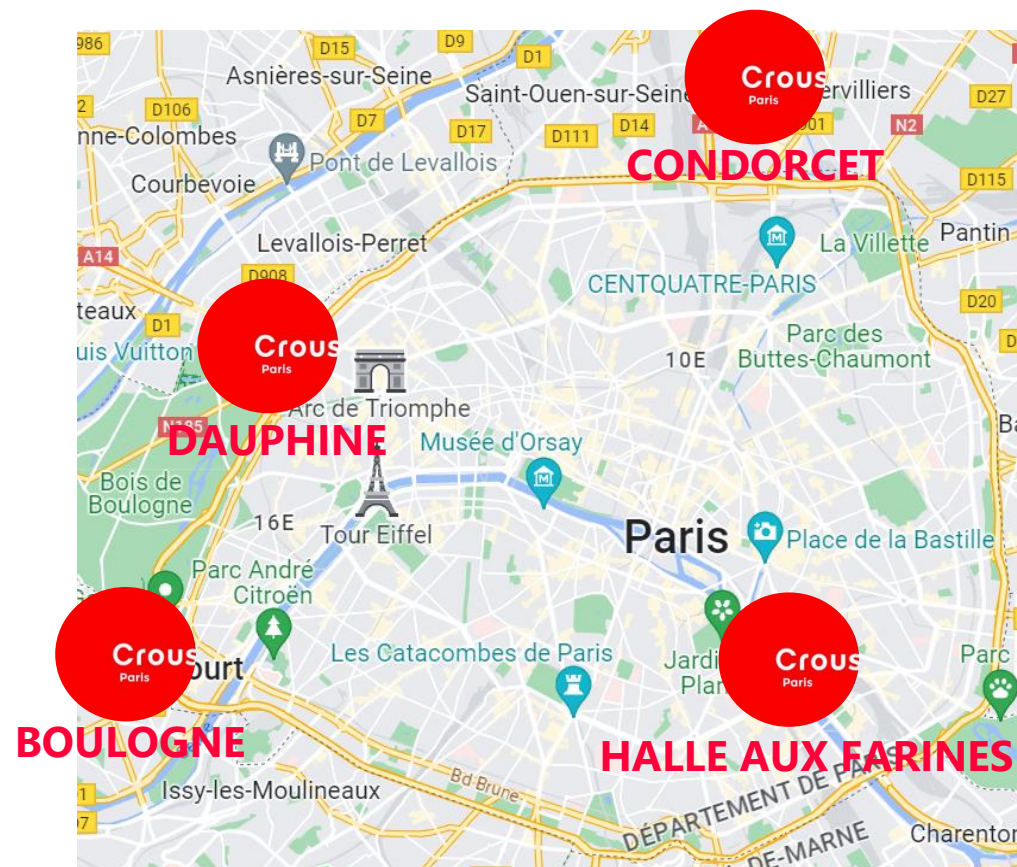
*5 jours d'enquête consécutifs/restaurant*



**Phase 2 [traitement] : offre 100% végétarienne**

*Du 6 nov. au 11 déc. 2023*

*1 jour d'enquête/semaine/restaurant*



*Plus de 5000 couverts par jour  
Profils d'utilisateurs variés*

# TECHNIQUES D'ENQUÊTE HYBRIDE

## Questionnaire en ligne sur le profil des participants



*Données appariées*



Recto: informations et QR code  
Verso: code unique plateau



## Prise de photos du contenu des plateaux repas des participants



*Photo en caisse*

*Photo au dépose-plateau*

# DONNÉES COLLECTÉES

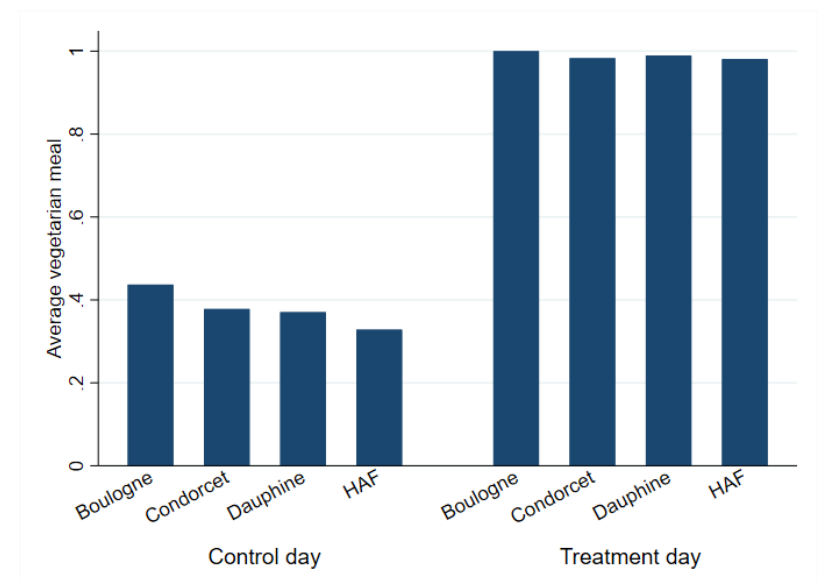
## BILAN

- 39 jours de collecte, dont 20 jours objectif 100% végétarien
- 5 987 questionnaires complets
- 23 742 photos

**Tableau 1** : Nombre de questionnaire complet appairable avec photo plateau

	Phase 1 + Phase 2	Exclusivement Phase 1	Exclusivement Phase 2	Total
RU Boulogne	191	321	122	634
RU Condorcet	126	227	195	548
RU HAF	264	515	411	1190
RU Dauphine	119	491	227	907
<b>Echantillon total</b>	<b>769</b>	<b>1554</b>	<b>955</b>	<b>3279</b>
<i>dont plateau vide</i>	741	1446	902	3089



**Figure 1** : Offre végétarienne par RU (en %)



# TRAITEMENT DES DONNEES

## Profil des usagers







- Analyse descriptive 
- Analyse statistique 

*Données appariées*



## Contenu des plateaux repas



- Déterminer ce qui est présent sur chaque plateau plein 
- Déterminer ce qui est présent sur chaque plateau vide 
- Valeurs nutritionnelles de ces plats par portion 
- Quantités consommées 

# Analyses descriptives

**Objectif** : Caractériser les habitudes alimentaires des étudiants boursiers et les potentiels impacts de l'intervention végétarienne

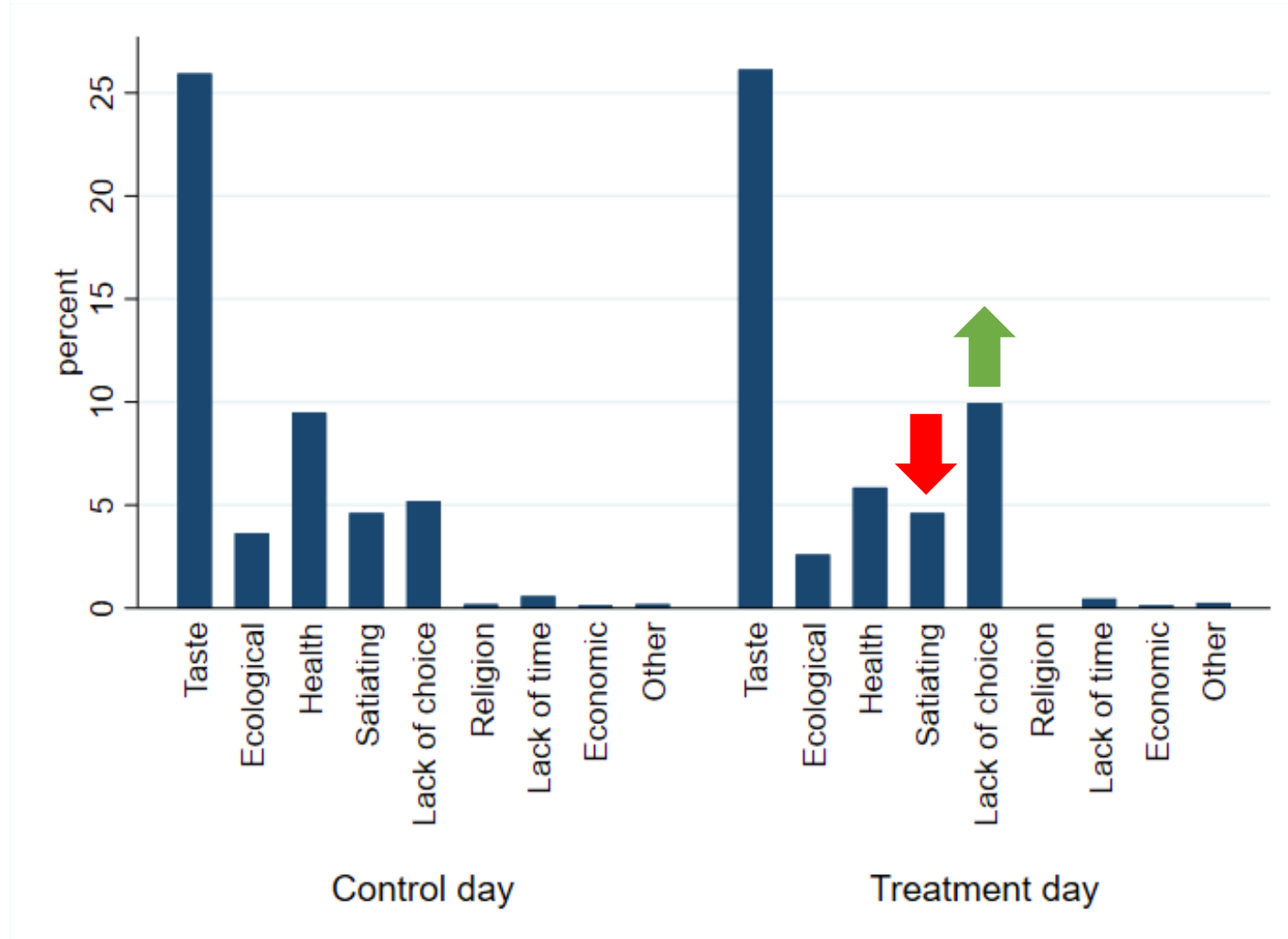


# CARACTERISTIQUES DES BOURSIERS

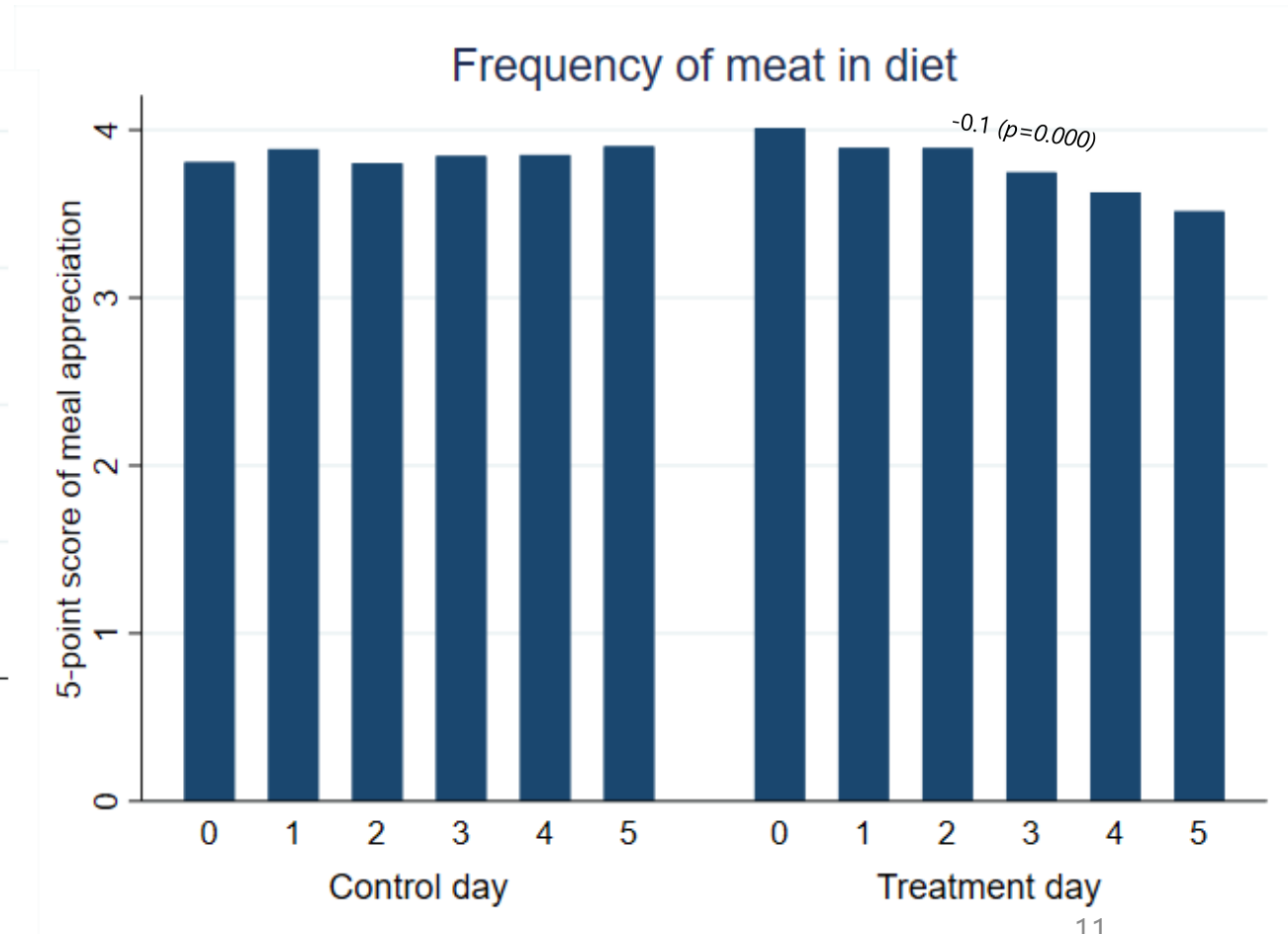
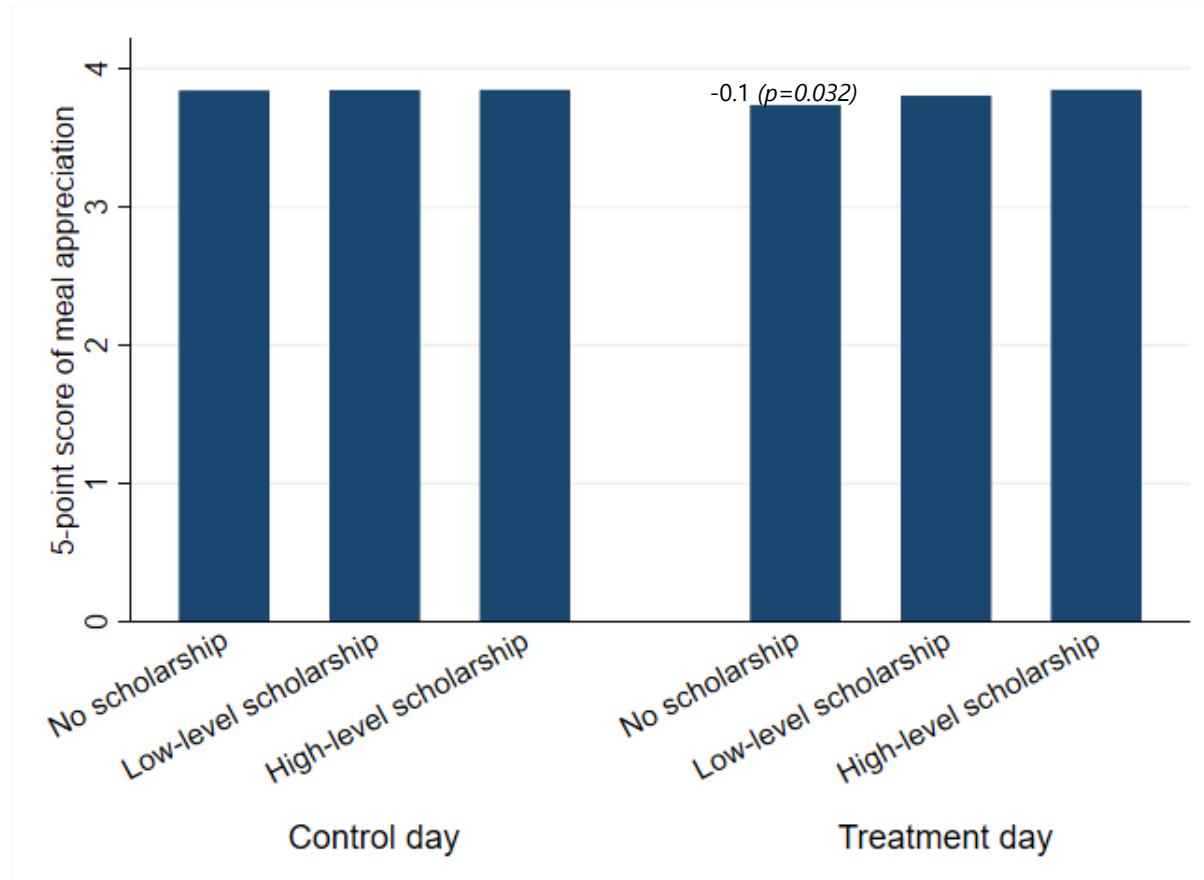
Tableau 2 : Tests de différence de moyenne entre étudiants non-boursiers et boursiers par niveau de bourse

	Mean among no scholarship students	Gap with low-level scholarship students	Gap with high-level scholarship students	<i>Observations</i>
<b><i>Survey data (control day)</i></b>				
Living with his/her parents (dummy)	0.429	0.159***	0.189***	769
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.686	0.071	0.669*	769
Meat consumption per week (5-point score)	2.706	0.339***	0.119	769
University restaurants' attendance (days per week)	3.290	-0.048	0.257*	769
Vegetarian meal consumed per week in university restaurants (5-point score)	1.634	-0.348***	0.067	769
<b><i>Meal tray data (control day)</i></b>				
Vegetarian meal tray (dummy)	0.378	-0.091**	-0.065	766
Vegetarian main course (dummy)	0.409	-0.099**	-0.076	760
Average nutritional quality of all desserts (1-to-5 score)	2.841	0.555***	0.478***	701
Average nutritional quality of all starters	1.762	0.167	0.110	378

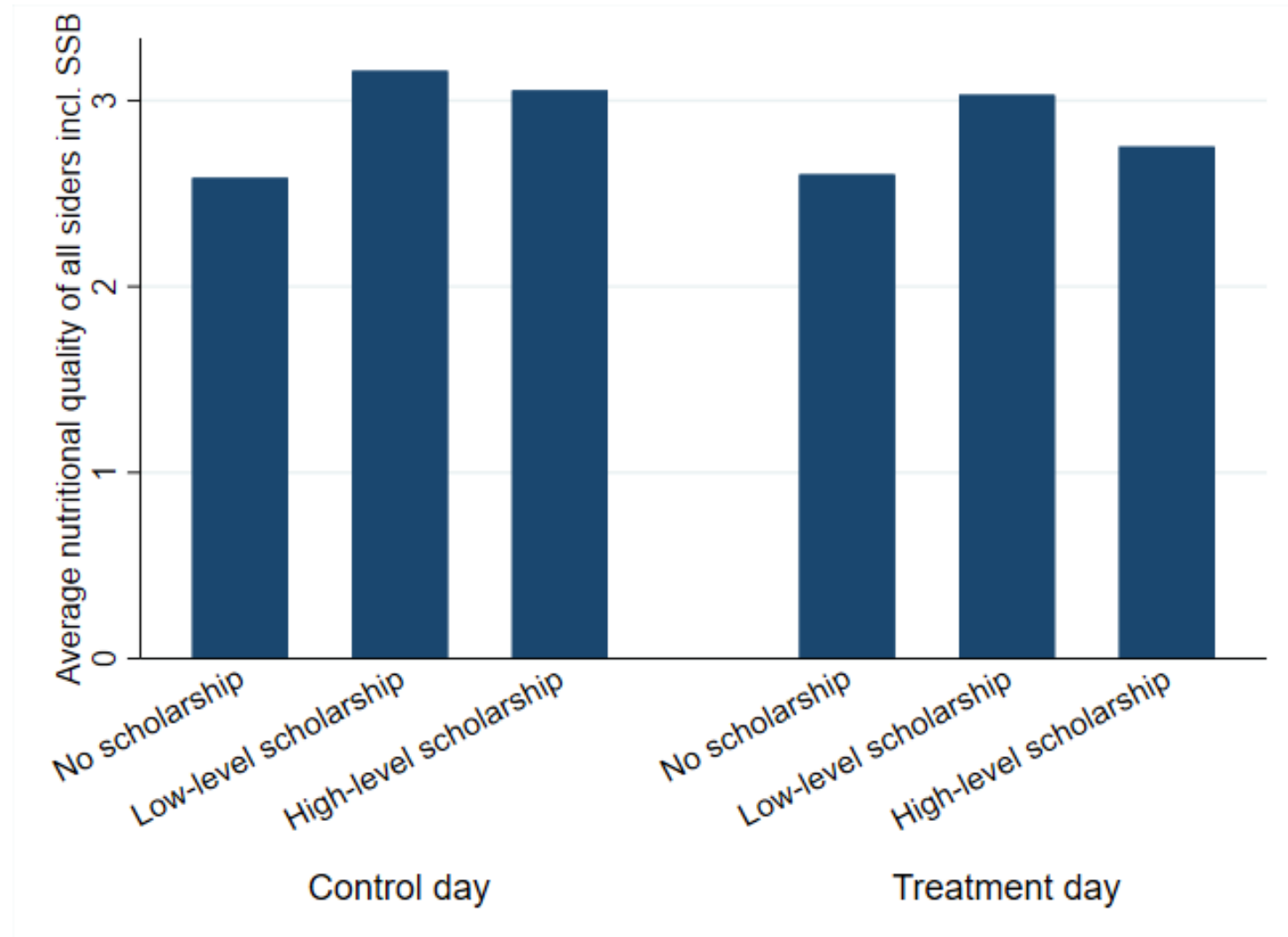
# MOTIVATION DU CHOIX



# APPRECIATION DES REPAS



# Qualité nutritionnelle moyenne des périphériques



# Analyse multivariée préliminaire

Identifier des impacts nutritionnels  
différentiés de l'intervention  
végétarienne

# Estimations MCO

## Deux modèles testés

$$\text{(Eq1)} \quad Y_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Treatment}_i + \beta_2 \text{SES}_i^j + \beta_3 \text{Meat}_i + \beta_4 \text{Treatment}_i * \text{SES}_i^j + \beta_5 X_i + \varepsilon_i$$

$$\text{(Eq2)} \quad Y_i = \beta'_0 + \beta'_1 \text{Treatment}_i + \beta'_2 \text{SES}_i^j + \beta'_3 \text{Meat}_i + \beta'_4 \text{Treatment}_i * \text{SES}_i^j + \beta'_5 \text{Meat}_i * \text{SES}_i^j \\ + \beta'_6 \text{Treatment}_i * \text{Meat}_i + \beta'_7 \text{Treatment}_i * \text{Meat}_i * \text{SES}_i^j + \beta'_8 X_i + \varepsilon'_i$$

*Avec i=individu et j=niveau de bourse*

- **Variable dépendante (Y)** : Qualité nutritionnelle moyenne des périphériques (entrées, desserts et sodas) ;
- **SES** : Classification en 3 groupes en fonction du statut et de l'échelon boursier [non boursiers ; échelons 0 à 3 ; échelons 4 à 7]
- **Meat** : Fréquence de consommation de viande par semaine (de pas du tout à plusieurs fois par jour) ;
- **Contrôles (X)**=le genre, l'âge, l'IMC, fréquentation du RU par semaine, effets fixes RU et formations universitaires.

Tableau 3 : Régressions MCO

	(1)	(2)
	<b>Average nutritional quality of all siders and soda</b>	
Treatment day (dummy)	0.027 (0.740)	0.288 (0.122)
LowScholarship (dummy)	0.372*** (0.001)	0.033 (0.905)
HighScholarship (dummy)	0.296** (0.040)	0.464 (0.183)
Meat intake per week (5-point score)	0.095*** (0.000)	0.120*** (0.007)
TreatmentXLowScholarship	-0.145 (0.333)	0.138 (0.721)
TreatmentXHighScholarship	-0.312 (0.117)	-1.055** (0.030)
TreatmentXMeatIntake		-0.098 (0.117)
MeatIntakeXLowScholarship		0.108 (0.215)
MeatIntakeXHighScholarship		-0.061 (0.589)
TreatmentXMeatIntakeXLowScholarship		-0.082 (0.502)
TreatmentXMeatIntakeXHighScholarship		0.272* (0.089)
Age (years)	-0.064*** (0.000)	-0.064*** (0.000)
Female (dummy)	0.023 (0.761)	0.022 (0.762)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	0.022** (0.034)	0.023** (0.033)
University's restaurant attendance (5-point score)	-0.093*** (0.001)	-0.093*** (0.001)
Restaurants' fixed effects (3 dummies)	YES	YES
Scientific disciplines' fixed-effects (9 dummies)	YES	YES
Observations	1,520	1,520
R-squared	0.119	0.124

Tableau 3 : Régressions MCO

	(1)	(2)
	<b>Average nutritional quality of all siders and soda</b>	
Treatment day (dummy)	0.027 (0.740)	0.288 (0.122)
LowScholarship (dummy)	0.372*** (0.001)	0.033 (0.905)
HighScholarship (dummy)	0.296** (0.040)	0.464 (0.183)
Meat intake per week (5-point score)	0.095*** (0.000)	0.120*** (0.007)
TreatmentXLowScholarship	-0.145 (0.333)	0.138 (0.721)
TreatmentXHighScholarship	-0.312 (0.117)	-1.055** (0.030)
TreatmentXMeatIntake		-0.098 (0.117)
MeatIntakeXLowScholarship		0.108 (0.215)
MeatIntakeXHighScholarship		-0.061 (0.589)
TreatmentXMeatIntakeXLowScholarship		-0.082 (0.502)
TreatmentXMeatIntakeXHighScholarship		0.272* (0.089)
Age (years)	-0.064*** (0.000)	-0.064*** (0.000)
Female (dummy)	0.023 (0.761)	0.022 (0.762)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	0.022** (0.034)	0.023** (0.033)
University's restaurant attendance (5-point score)	-0.093*** (0.001)	-0.093*** (0.001)
Restaurants' fixed effects (3 dummies)	YES	YES
Scientific disciplines' fixed-effects (9 dummies)	YES	YES
Observations	1,520	1,520
R-squared	0.119	0.124



Tableau 3 : Régressions MCO

	(1)	(2)
	<b>Average nutritional quality of all siders and soda</b>	
Treatment day (dummy)	0.027 (0.740)	0.288 (0.122)
LowScholarship (dummy)	0.372*** (0.001)	0.033 (0.905)
HighScholarship (dummy)	0.296** (0.040)	0.464 (0.183)
Meat intake per week (5-point score)	0.095*** (0.000)	0.120*** (0.007)
TreatmentXLowScholarship	-0.145 (0.333)	0.138 (0.721)
TreatmentXHighScholarship	-0.312 (0.117)	-1.055** (0.030)
TreatmentXMeatIntake		-0.098 (0.117)
MeatIntakeXLowScholarship		0.108 (0.215)
MeatIntakeXHighScholarship		-0.061 (0.589)
TreatmentXMeatIntakeXLowScholarship		-0.082 (0.502)
TreatmentXMeatIntakeXHighScholarship		0.272* (0.089)
Age (years)	-0.064*** (0.000)	-0.064*** (0.000)
Female (dummy)	0.023 (0.761)	0.022 (0.762)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	0.022** (0.034)	0.023** (0.033)
University's restaurant attendance (5-point score)	-0.093*** (0.001)	-0.093*** (0.001)
Restaurants' fixed effects (3 dummies)	YES	YES
Scientific disciplines' fixed-effects (9 dummies)	YES	YES
Observations	1,520	1,520
R-squared	0.119	0.124

Tableau 3 : Régressions MCO

	(1)	(2)
	<b>Average nutritional quality of all siders and soda</b>	
Treatment day (dummy)	0.027 (0.740)	0.288 (0.122)
LowScholarship (dummy)	0.372*** (0.001)	0.033 (0.905)
HighScholarship (dummy)	0.296** (0.040)	0.464 (0.183)
Meat intake per week (5-point score)	0.095*** (0.000)	0.120*** (0.007)
TreatmentXLowScholarship	-0.145 (0.333)	0.138 (0.721)
TreatmentXHighScholarship	-0.312 (0.117)	-1.055** (0.030)
TreatmentXMeatIntake		-0.098 (0.117)
MeatIntakeXLowScholarship		0.108 (0.215)
MeatIntakeXHighScholarship		-0.061 (0.589)
TreatmentXMeatIntakeXLowScholarship		-0.082 (0.502)
TreatmentXMeatIntakeXHighScholarship		0.272* (0.089)
Age (years)	-0.064*** (0.000)	-0.064*** (0.000)
Female (dummy)	0.023 (0.761)	0.022 (0.762)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	0.022** (0.034)	0.023** (0.033)
University's restaurant attendance (5-point score)	-0.093*** (0.001)	-0.093*** (0.001)
Restaurants' fixed effects (3 dummies)	YES	YES
Scientific disciplines' fixed-effects (9 dummies)	YES	YES
Observations	1,520	1,520
R-squared	0.119	0.124

# Tableau 3 : Régressions MCO

	(1)	(2)
	<b>Average nutritional quality of all siders and soda</b>	
Treatment day (dummy)	0.027 (0.740)	0.288 (0.122)
LowScholarship (dummy)	0.372*** (0.001)	0.033 (0.905)
HighScholarship (dummy)	0.296** (0.040)	0.464 (0.183)
Meat intake per week (5-point score)	0.095*** (0.000)	0.120*** (0.007)
TreatmentXLowScholarship	-0.145 (0.333)	0.138 (0.721)
TreatmentXHighScholarship	-0.312 (0.117)	-1.055** (0.030)
TreatmentXMeatIntake		-0.098 (0.117)
MeatIntakeXLowScholarship		0.108 (0.215)
MeatIntakeXHighScholarship		-0.061 (0.589)
TreatmentXMeatIntakeXLowScholarship		-0.082 (0.502)
TreatmentXMeatIntakeXHighScholarship		0.272* (0.089)
Age (years)	-0.064*** (0.000)	-0.064*** (0.000)
Female (dummy)	0.023 (0.761)	0.022 (0.762)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	0.022** (0.034)	0.023** (0.033)
University's restaurant attendance (5-point score)	-0.093*** (0.001)	-0.093*** (0.001)
Restaurants' fixed effects (3 dummies)	YES	YES
Scientific disciplines' fixed-effects (9 dummies)	YES	YES
Observations	1,520	1,520
R-squared	0.119	0.124

# CONCLUSIONS

- Les effets nutritionnels de la végétalisation des assiettes semblent **dépendre du SSE et du niveau initial de consommation de viande**
- Le SSE conditionnerait les **stratégies de substitution** des individus
  - « bon substitus » vs. « mauvais substituts »
- **PERSPECTIVES DE RECHERCHE :**
  - **Compléter** les indicateurs nutritionnels à partir des données « plateaux »
  - **Produire** des analyses de panel non-cylindrées pour augmenter le nbre d'observations (n=3279)

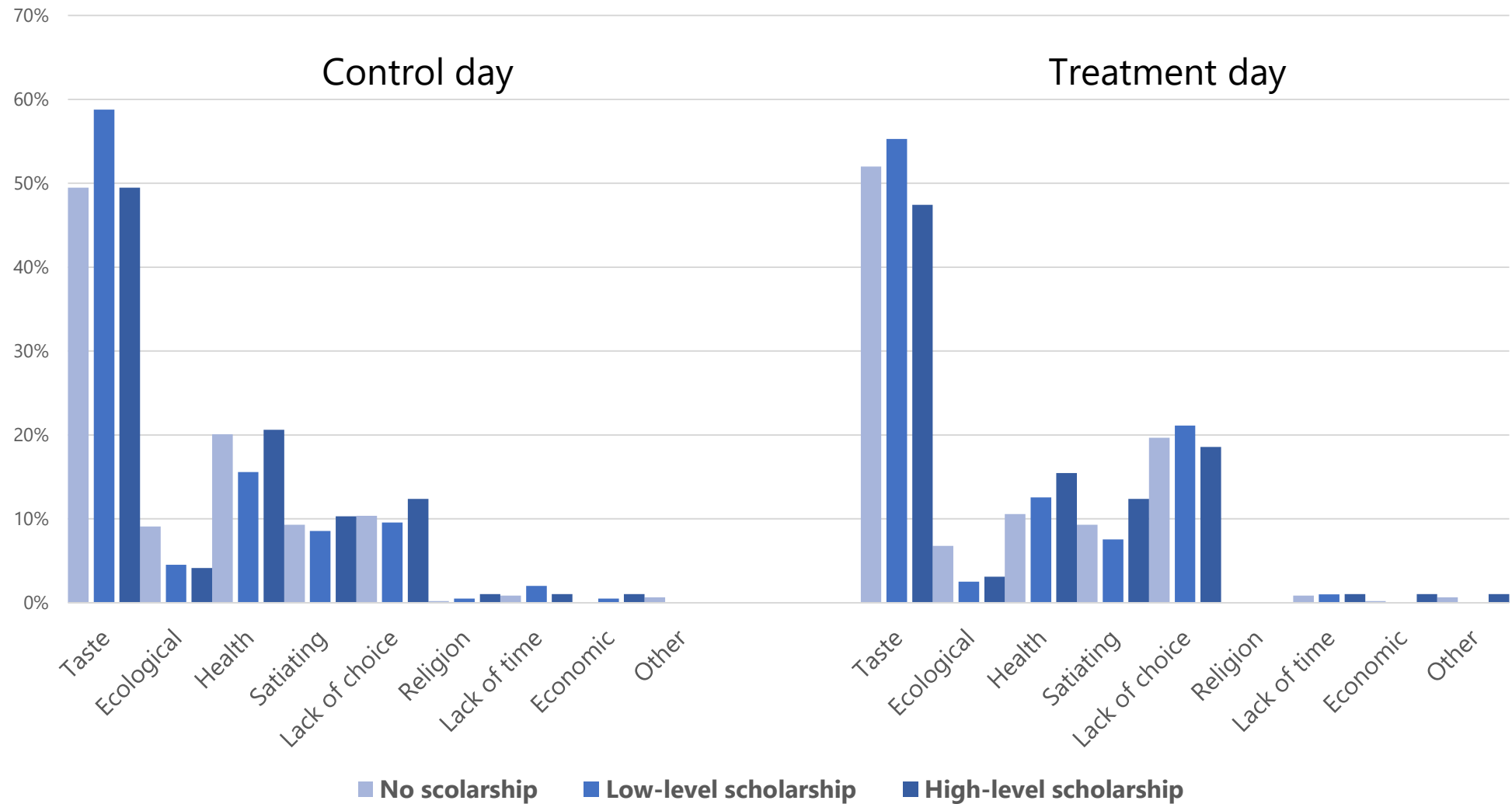
Merci

Contact : [pierre.levasseur@inrae.fr](mailto:pierre.levasseur@inrae.fr)

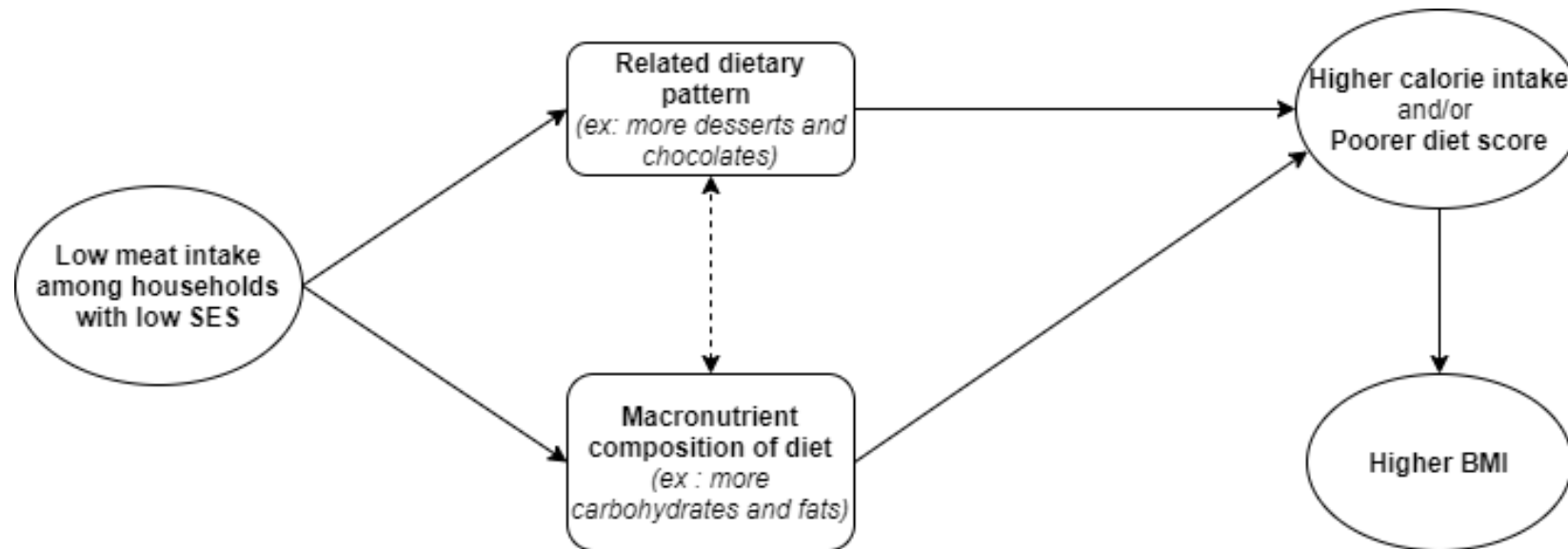
# Annexe 1 : caractéristiques des restaurants universitaires

Resto'U	Statut boursier	Nombre de couverts/jour	Plats VG proposés en temps normal	Caractéristiques
Boulogne	41,1 %	585	38 %	Sciences sociales. Seul self du campus et alentours
Condorcet	24,3 %	650	37 %	Campus très étendu, spécialisé dans les formations Bac +4 Bac +5
Halle aux Farines	46,4 %	1700	35 %	Surnombre d'étudiants par rapport aux capacités
Dauphine	27,5 %	2000	26 %	Sciences économiques. Seul self du campus et alentours

# Annexe 2 : Motivation du choix



# Annexe 3 : CADRE CONCEPTUEL



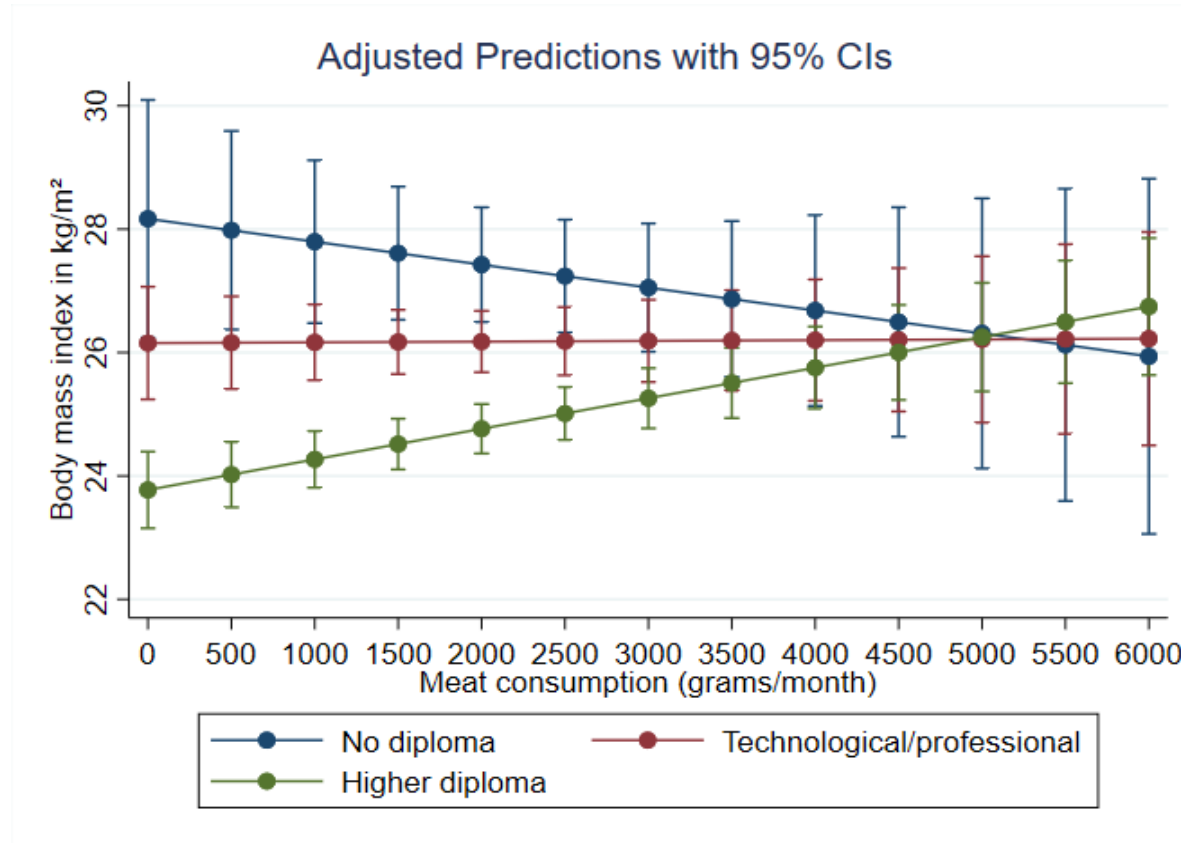
Variables  
d'intérêt

Mécanismes

Résultat



# Annexe 4 : RESULTATS ETUDE INCA3 (Levasseur et al. 2024) (IMC ajusté par niveau d'éducation)



Notes: Estimates are weighted using the survey recommendations to guarantee the representativeness of the sample. Lactating and pregnant women were excluded as well as children (<18 yo) and the elderly (>65 yo). Estimates are adjusted by age, gender, smoking, alcohol consumption, physical activity, sedentariness, number of adults and children in the household, lunch place, vegetarian diet declaration, season of survey, urbanicity, region, and Black's index of under and overreporting. Confidence intervals (CIs) are fixed at the 95% level. Source: INCA-3 (2014-2015).