Transition vers une restauration scolaire plus durable, évaluation et mise en place d'actions : le cas de la Ville de Dijon

Soutenance de thèse de doctorat
« Médecine, santé publique, environnement et société »

Justine Dahmani

15 Décembre 2023

Composition du Jury :
Pr. Gaëlle Arvisenet - Présidente
Pr. Sylvie Avallone - Rapportrice
Pr. Jean-François Huneau - Rapporteur
Dr. Sandrine Lioret - Rapportrice
Dr. Marlène Pérignon - Examinatrice

Sous la direction de :
Dr. Sophie Nicklaus - Directrice
Dr. Lucile Marty - Encadrante

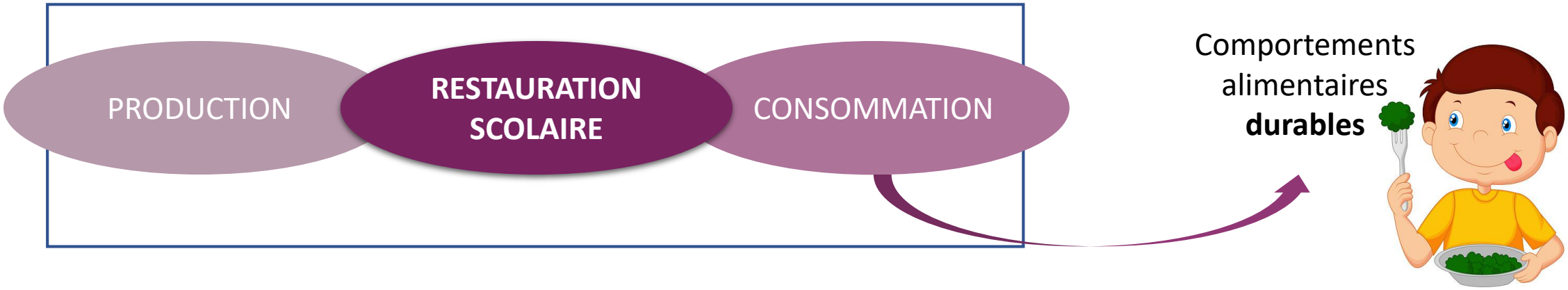
Transition vers une alimentation plus durable

- Alimentation : enjeux de transition (sanitaire, climatique, sociale et économique)
- La restauration scolaire comme levier vers des systèmes alimentaires plus durables (Batlle-Bayer et al., 2021; Cooreman-Algoed et al., 2020; Elinder et al., 2020; Eustachio Colombo et al., 2020)

En France (ANSES, 2021) :

- 8,5 millions d'enfants âgés de 3 à 17 ans y déjeunent au moins 1 fois/semaine
- 58% des enfants de 3 à 10 ans y déjeunent au moins 4 fois/semaine

Collectivité : commune, département, région



Dimensions de la durabilité et enjeux associés

NUTRITION-SANTE

- Prévalence **surpoids** (17%) et **obésité** (4%) chez les enfants de 6 à 17 ans (ESTEBAN – Santé publique France, 2017)
- **Apports insuffisants** : vitamine D (4-17 ans), fer (7-10 ans), calcium (filles, 4-6 ans) (INCA2 – ANSES, 2019)

ENVIRONNEMENT

- Alimentation = deuxième secteur le plus émetteur de **gaz à effet de serre** (Barbier et al., 2019)
- **Empreinte carbone** élevée pour la viande de ruminant (Vieux et al., 2013, González-García et al., 2020)
- **Gaspillage alimentaire** ≈ 115g/convive/repas en restauration scolaire (ADEME, 2018)

SOCIO-CULTUREL

- Enfance = formation des **préférences et habitudes alimentaires**, persistance âge adulte (Nicklaus et Remy, 2013)
- **Néophobie alimentaire** : refus d'essayer de nouveaux aliments (2-6/8 ans) (Rubio, 2007; Nicklaus & Monnery-Patris, 2018)

SOCIO-ECONOMIQUE

- **Accès et fréquentation** : parent au domicile, proximité, études et profession (INCA2 – Dubuisson, 2013 et ANSES, 2012)
- **Développement territorial** : filières, outils de transformation,…
- Contraintes de **coûts** : collectivité et familles

(FAO, 2010)

Offre alimentaire durable en restauration scolaire

NUTRITION-SANTE

- Des **repas diversifiés et équilibrés**, qui participent à la couverture des besoins nutritionnels des enfants
- Peu d'**aliments ultra-transformés**
- Des **grammages** adéquats

ENVIRONNEMENT

- Des **produits de qualité et durables**
- Des **produits faibles en impacts**, sobres en ressources et respectueux des écosystèmes
- Un **gaspillage alimentaire limité** (de la production jusqu'à la consommation)

SOCIO-CULTUREL

- **Une offre acceptée et appréciée** par les **convives**
- **Pédagogique** pour les **enfants**, **formatrice et valorisante** pour les **professionnels**
- Contribue à la **culture alimentaire** des **parents** et des **citoyens**

SOCIO-ECONOMIQUE

- **Une offre accessible**, **solidaire** et **sociale** pour les **parents**
- Un **coût de revient** raisonnable pour la **collectivité**
- **Rémunératrice** sur l'ensemble de la chaine, en intégrant au maximum des **producteurs et fournisseurs locaux**

Règlementation : Qualité nutritionnelle des repas

GEMRCN : Groupement d'étude des marchés en restauration collective et nutrition

Fréquences de service des plats sur 20 repas successifs

Arrêté du 30 septembre 2011

Entrée	Crudités de légumes ou fruits (>50%)	10 min
	Entrée avec >15% lipides	4 max
Composante protéique	Poisson (>70%) + P/L ≥ 2	4 min
	Viande : bœuf, veau, agneau	4 min
	Produits à frire ou pré-frits >15% lipides	4 max
	Rapport P/L ≤ 1	2 max
	Plats prêts avec <70% VPO	3 max
Accompagnement	Crudités de légumes ou fruits (>50%)	10 min
	Légumes cuits	= 10
	Légumes secs, féculents, céréales	= 10
	Produits à frire ou pré-frits >15% lipides	4 max
Produit laitier	Fromage >150 mg calcium	8 min
	Fromages 100-150 mg calcium	4 min
	Laitages >100 mg calcium + <5g lipides	6 min
Dessert	Fruits crus	8 min
	Dessert avec >15% lipides	3 max
	Dessert avec >20g glucides et <15% lipides	4 max

Respect fréquences = bonne qualité nutritionnelle, ≈ 35% énergie et 49% besoins nutritionnels journaliers (Vieux et al., 2018)

En moyenne, 8 critères sur 15 sont respectés (Chiaverina et al., 2023) *Analyse menus 124 communes région parisienne, 2020.*

Evolution de la règlementation

Loi EGAlim, 2018

L'approvisionnement

- Au moins 50% de produits durables et de qualité, dont au moins 20% de produits issus de l'agriculture biologique

La diversification des sources de protéines

- Plan pluriannuel
- Expérimentation obligatoire d'un menu végétarien hebdomadaire pendant 2 ans

L'information des usagers

- Information obligatoire des convives sur la part des produits entrant dans le 50%
- Expérimentation d'affichage volontaire de la nature des produits – Infos nutritionnelles

La substitution du plastique

- Interdiction des ustensiles à usage unique et des bouteilles d'eau en plastique
- Interdiction des contenants de réchauffe ou de service en plastique

La lutte contre le gaspillage alimentaire et les dons

- Démarche de lutte contre le gaspillage
- Interdiction de rendre impropres les excédents – Convention de don obligatoire

Loi Climat et résilience 2021

Pérennisation

+

Expérimentation option végétarienne quotidienne

Qualité nutritionnelle des repas et évolution de la règlementation

Fréquences de service des plats sur 20 repas successifs

Entrée	Crudités de légumes ou fruits (>50%)	10 min
	Entrée avec >15% lipides	4 max
Composante protéique	Poisson (>70%) + P/L ≥ 2	4 min
	Viande : bœuf, veau, agneau	4 min
	Produits à frire ou pré-frits >15% lipides	4 max
	Rapport P/L ≤ 1	2 max
	Plats prêts avec <70% VPO	3 max
Accompagnement	Crudités de légumes ou fruits (>50%)	10 min
	Légumes cuits	= 10
	Légumes secs, féculents, céréales	= 10
	Produits à frire ou pré-frits >15% lipides	4 max
Produit laitier	Fromage >150 mg calcium	8 min
	Fromages 100-150 mg calcium	4 min
	Laitages >100 mg calcium + <5g lipides	6 min
Dessert	Fruits crus	8 min
	Dessert avec >15% lipides	3 max
	Dessert avec >20g glucides et <15% lipides	4 max

4 ou 5 repas avec plat végétarien

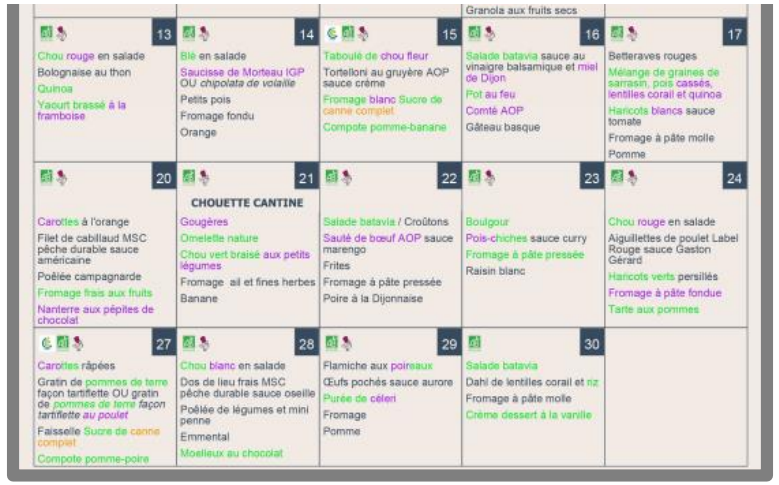
Plat à base de céréales et/ou légumes secs	2 min
Plat à base d'œuf	1 max
Plat à base de fromage	1 max
Plats transformé à base de protéines végétales	1 max
Plats à base de soja	1 max

Recommandations du Conseil National de la Restauration, 2020

Application au niveau local

Accompagner la restauration scolaire sur l'augmentation des repas végétariens

Cuisine centrale en liaison froide
Jusqu'à 8 000 repas/jour



48 restaurants scolaires
Service en autonomie
Gaspillage : 81g/convive/repas*

Tarification sociale :
Tarif plancher : 0,50€
Tarif plafond : 9€

57% produits durables et de qualité dont 33% de produits bios*

Repas classique ou sans porc

Un repas végétarien hebdomadaire

L'approvisionnement
- Au moins 50% de produits durables et de qualité, dont au moins 20% de produits issus de l'agriculture biologique

La diversification des sources de protéines
- Plan pluriannuel
- Expérimentation obligatoire d'un menu végétarien hebdomadaire pendant 2 ans

**Les chiffres sont donnés pour l'année 2022*

Augmentation de la fréquence des repas végétariens en restauration scolaire

Ne pas envisager de fréquence maximale pour les menus végétariens dans les séries de 20 repas (ANSES, 2021)
Meilleur compromis impact environnemental/qualité nutritionnelle : 12 repas végétariens (Poinsot et al., 2022)

Freins	Leviers
Inquiétudes : Risques nutritionnels Coûts supplémentaires Augmentation du gaspillage alimentaire	Apporter des réponses [illegible] des
Réticence culturelle Place importante de la viand[illegible]	[illegible]ts sur l'environnement [illegible] à tous à la restauration scolaire
A[illegible] Te[illegible]	Développement de filières territoriales Aménagements ou création outils de transformation
Appréciation Habitudes alimentaires	Adapter les recettes Education au goût
Compétences Conduite au changement	Formation des personnels

Implication des parties prenantes

Littérature scientifique : Eustachio Colombo et al., 2020; Elinder et al., 2020; Eustachio Colombo et al., 2021
Littérature grise (FR) : CNRC, 2020; SPQR, 2021; CGAAER, 2021; Association Végétarienne de France & Greenpeace France, 2021; ADEME, 2021; Greenpeace, 2023

Méthodologie de recherche-action

Membres du comité de pilotage du projet de thèse

Prénom et Nom	Fonction
Jean-Michel Grenier Elise Renaud	Directeur.ice de la **restauration municipale** et de l'alimentation durable
Stéphane De Lazzer Marjorie Mimouni	Responsable de la **cuisine centrale** Responsable **qualité et diététique**
Olivia Rol	Gestionnaire administrative en charge de la **restauration scolaire**
Isabelle Bianchi	Assistante en charge de la diffusion et de la conservation des **menus**
Denis Grall Sylvie Morot	Responsables des **restaurants scolaires** et des services techniques
Pauline Mahy Nicolas Naltet	Responsable du **secteur péri et extrascolaire** Responsable **éducatif** de quartier
Fabrice Chatel	Directeur général délégué de la cohésion sociale puis de la **transition climatique**
Sophie Nicklaus Lucile Marty Justine Dahmani	Equipe de recherche

Sous objectifs co-construits

Augmenter la fréquence des repas végétariens dans la restauration scolaire de Dijon

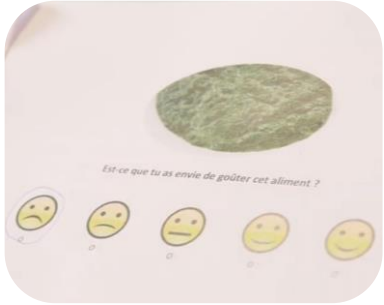
sans altérer les dimensions de la durabilité, en prenant en compte les potentiels freins et leviers

Etude 1 : La **qualité nutritionnelle** et l'**empreinte carbone** des menus

Etude 2 : L'**appréciation** des enfants pour les différents types de plats

Etude 3 : La **demande** des parents sur l'augmentation des repas végétariens

Etude 4 : Les effets d'un programme d'éducation au goût sur l'**acceptation** des enfants



Qualité nutritionnelle et émissions de gaz à effet de serre des menus servis

Qualité nutritionnelle et émissions de gaz à effet de serre des menus servis

Synthèse de l'état de l'art :

- Analyse des plats principaux servis en restauration scolaire (Poinsot et al., 2020) :
  - Nutriments en faibles quantités dans les plats sans protéines animales : calcium, vitamines B2, B12, D, et DHA
  - Teneur élevée en acides gras saturés dans les plats végétariens contenant du fromage
- Empreinte carbone différente selon les types de menus (Benvenuti et al., 2016)

Question de recherche :

Est-ce que les menus végétariens possèdent la même qualité nutritionnelle que les menus à base de viande ou de poisson ?
Est-ce que l'empreinte carbone est différente selon la composante protéique du plat principal ?

Hypothèse :

Par rapport aux menus à base de viande ou de poisson, les menus végétariens auraient une qualité nutritionnelle similaire et une empreinte carbone plus faible.

Matériels et Méthodes

Janvier à Décembre 2019

249 Menus

- Date
- Entrée *(facultative)*
- Composante protéique
- Accompagnement
- Produit laitier
- Dessert *(facultatif)*
- Pain

434 Plats

- Code plat
- Nom plat
- Végétarien ou non
- Catégorie : ruminants; porc, poulet; poisson; œufs/fromage; végétal
- Code recette

433 Recettes

- Code recette
- Nom recette
- Grammage (ELE)
- Portion comestible
- Item Ciqual (ANSES, 2020)
- Item Agribalyse v3.0 (ADEME, 2020)

Appariement manuel + double vérification

1
- 02/01/2019
- Asperges / Sauce cantadou
- Steak haché
- Petits pois
- Faisselle / Sucre au kilo
- Banane

5
- Asperges / Sauce cantadou
- Steak haché
- Petits pois
- Faisselle / Sucre au kilo
- Banane

7
- Asperges
- Sauce cantadou
- Steak haché
- Petits pois
- Faisselle
- Sucre au kilo
- Banane

Indicateurs

Mean adequacy ratio (Darmon et al. 2011; Marty et al., 2015; Vieux et al., 2018)
Estimer la couverture des apports nutritionnels recommandés pour 23 nutriments : protéines, fibres, vitamines, minéraux et acides gras essentiels

$$MAR/2\,000\,kcal = \frac{1}{23} \times \sum_{n=1}^{23} \frac{\frac{teneur_n}{nrj} \times 2000}{ANC_n} \times 100$$

Mean excess ratio (Darmon et al. 2011; Marty et al., 2015)
Evaluer le non-dépassement des valeurs maximales recommandées en : sel, acides gras saturés et sucres ajoutés

$$MER/2\,000\,kcal = \left[\frac{1}{3} \times \left(\sum_{n=1}^{3} \frac{\frac{teneur_n}{nrj} \times 2000}{VMR_n} \times 100\right)\right] - 100$$

% couverture des apports pour chacun des 26 nutriments

→ **<u>Calculés pour 2 000 kcal</u>** afin de comparer les menus entre eux et au seuil de 100% (besoins journaliers)

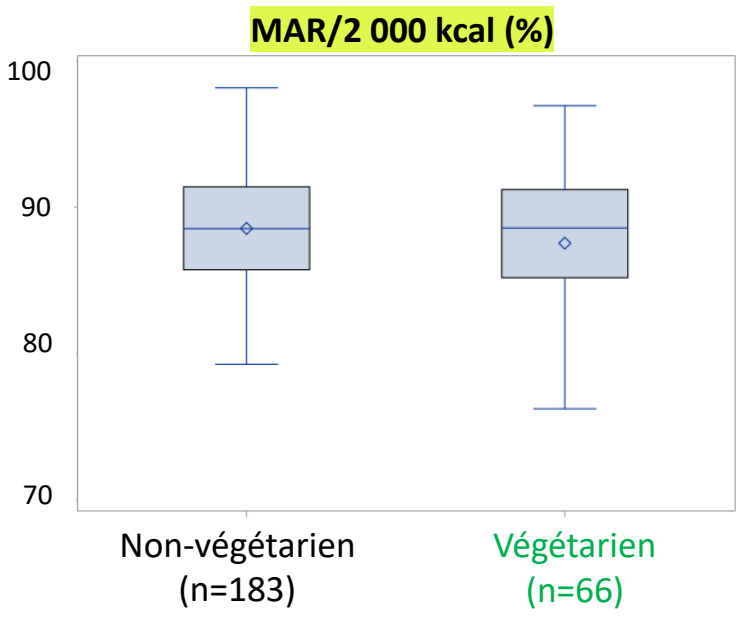
Apports nutritionnels conseillés *(ANC)* pondérés selon l'âge des enfants en école primaire (Vieux et al., 2018; Poinsot et al., 2022)
Valeurs maximales recommandées *(VMR)* pour les enfants de 4 à 12 ans (ANSES, 2012, 2019, 2021)

Emissions de gaz à effet de serre (Röös et al. 2013; Ridoutt et al. 2017)

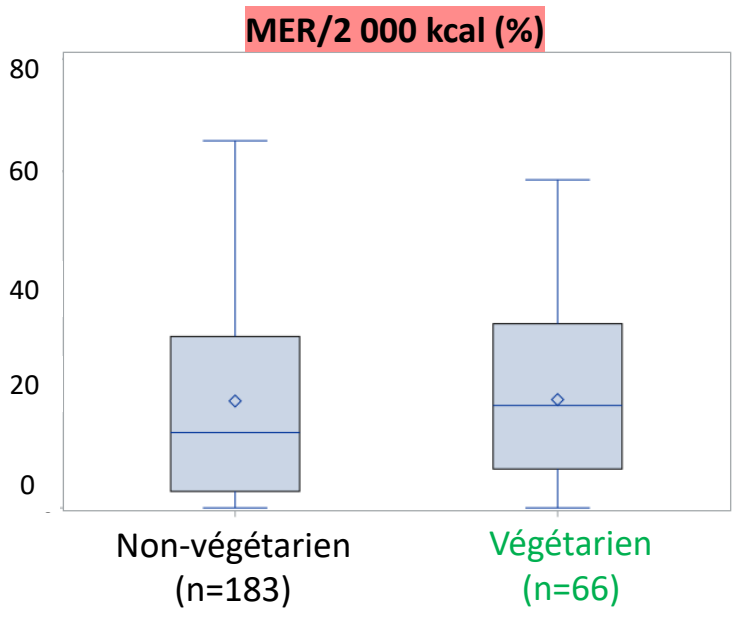
$$EGES\ (kgCO2eq) = portion\ (g) \times \frac{EGES_{Agribalyse}\ (kgCO2eq/kg)}{1000\ (g)}$$

Qualité nutritionnelle et empreinte carbone des menus non-végétariens et végétariens servis par la restauration scolaire de Dijon en 2019

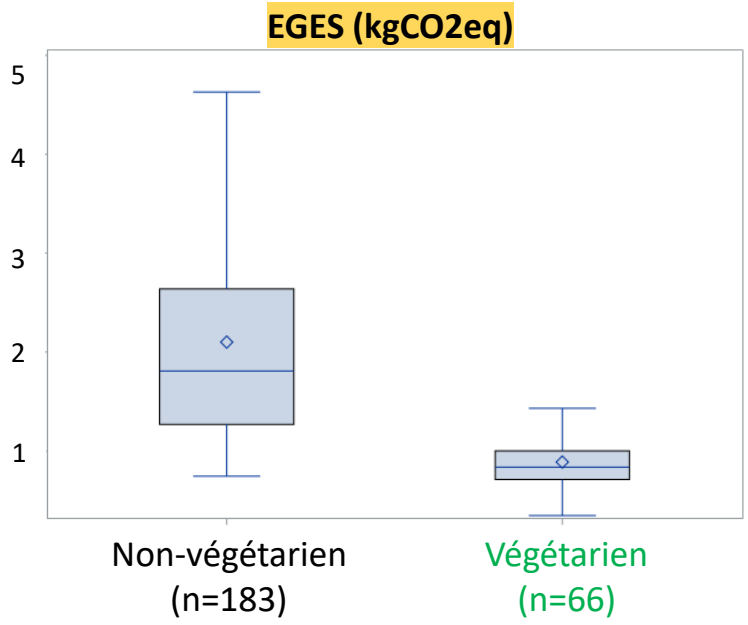
Test de Student
Moyennes et écarts-types



p = 0,152



p = 0,921

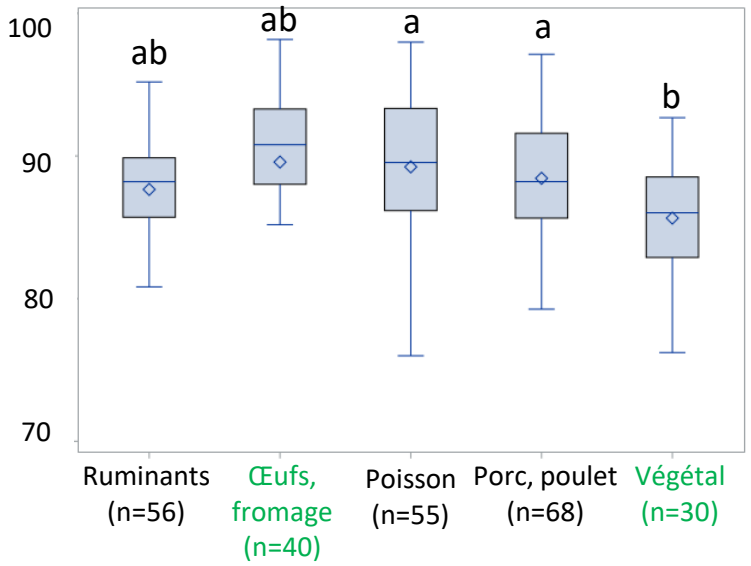


***p*<0,001**

Qualité nutritionnelle et empreinte carbone des cinq catégories de menus basées sur la composante protéique du plat principal

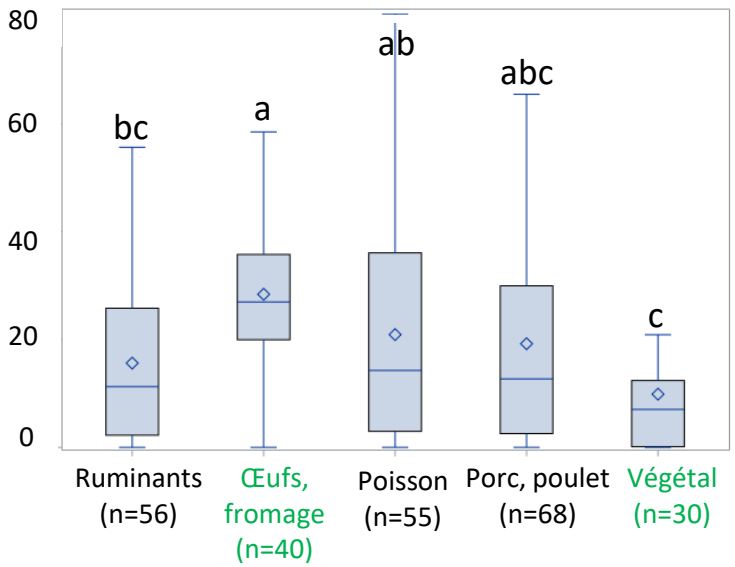
Modèle ANOVA effets fixes de type III avec effet de la catégorie
Moyennes et écarts-types

MAR/2 000 kcal (%)



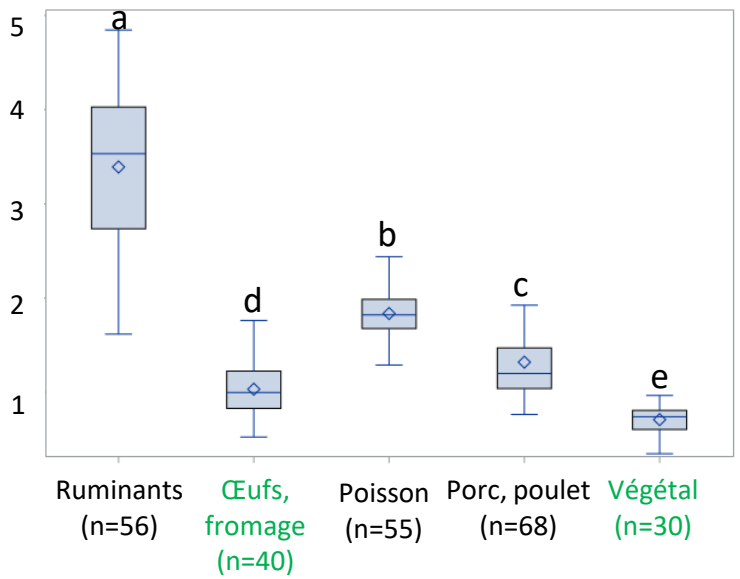
***p* = 0,005**

MER/2 000 kcal (%)



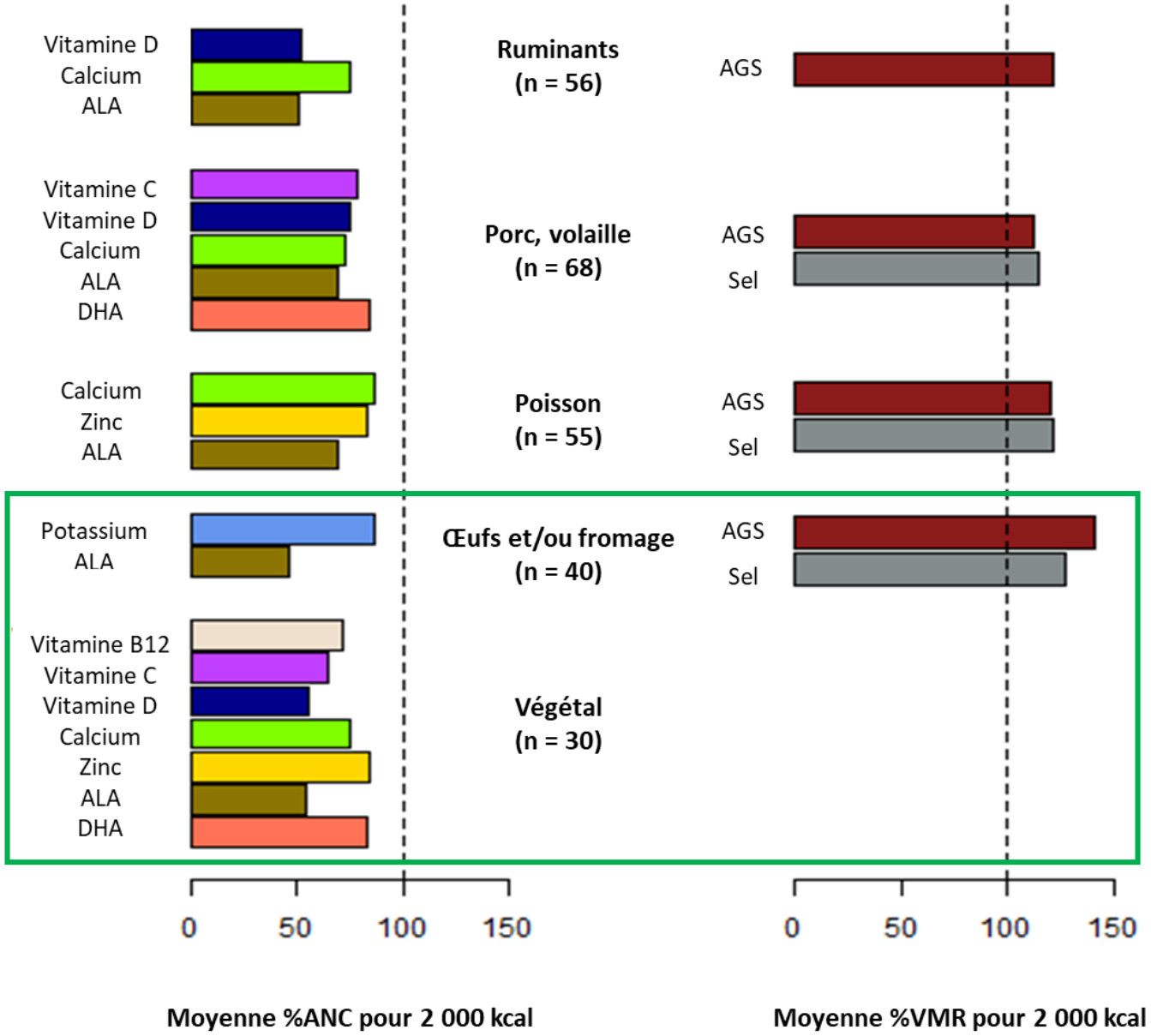
***p*<0,001**

EGES (kgCO2eq)



***p*<0,001**

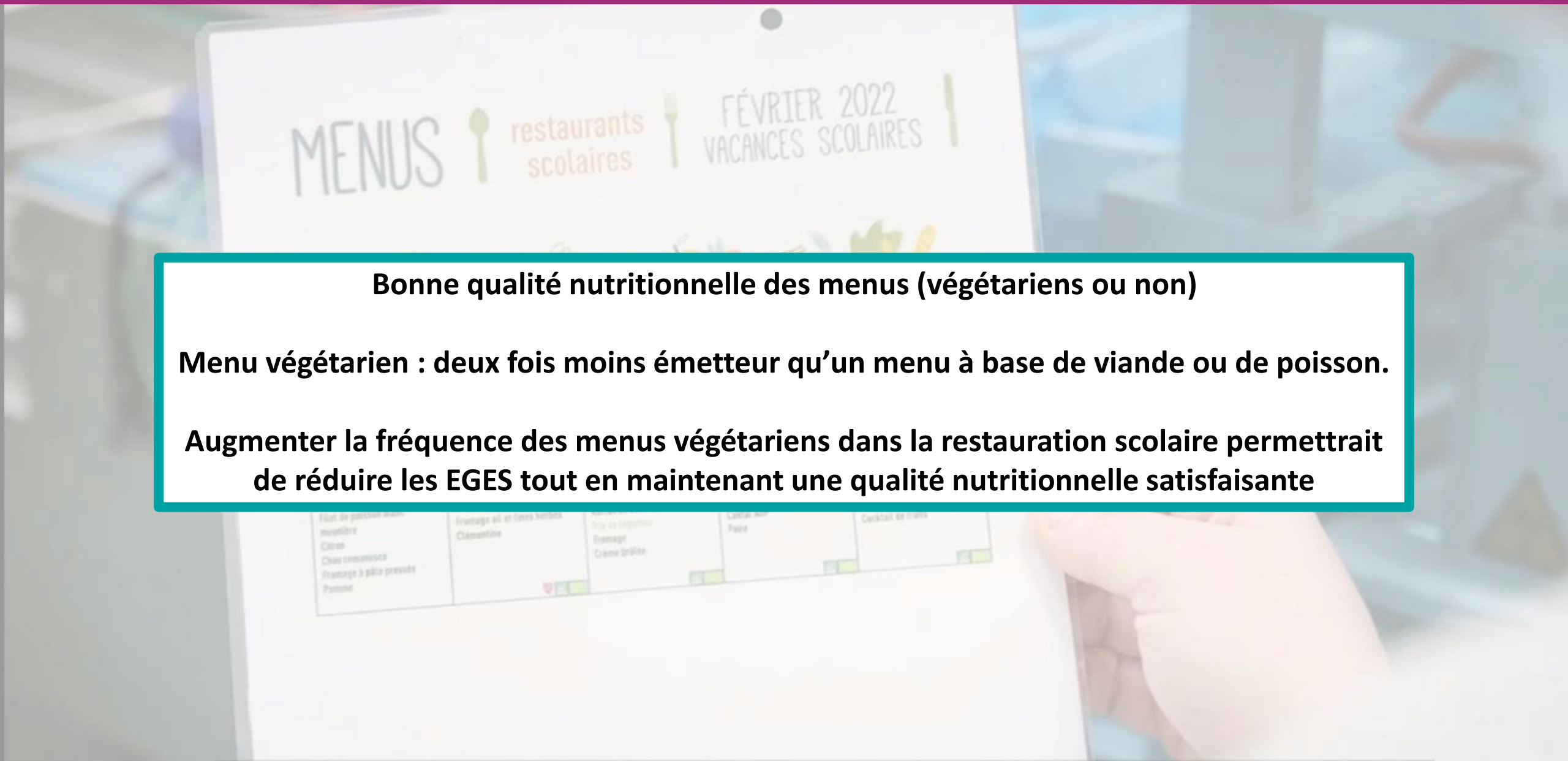
Résultats



Modèle ANOVA effets fixes de type III
avec effet de la catégorie
Comparaison au seuil de 100% :
Test de Student, $p<0{,}002$

Légende :
ANC : Apports nutritionnels conseillés
VMR : Valeurs maximales recommandées
ALA : Acide alpha-linolénique
DHA : Acide docosahexaénoïque
AGS : Acides gras saturés

Qualité nutritionnelle et émissions de gaz à effet de serre des menus servis



Bonne qualité nutritionnelle des menus (végétariens ou non)

Menu végétarien : deux fois moins émetteur qu'un menu à base de viande ou de poisson.

Augmenter la fréquence des menus végétariens dans la restauration scolaire permettrait de réduire les EGES tout en maintenant une qualité nutritionnelle satisfaisante

Appréciation des enfants pour les plats principaux servis dans la restauration scolaire

Appréciation des enfants pour les plats principaux servis dans la restauration scolaire

Synthèse de l'état de l'art :

- Acceptation des élèves dans la planification des menus (Eustachio Colombo et al., 2020)
- Appréciation et plaisir = moteurs de la prise alimentaire (Keller et al., 2022, Marty et al.,2018)
- Familiarité ↔ Préférences alimentaires ↔ Pratiques familiales (Nicklaus, 2014; Birch et al., 2007)
- Régimes sans viande plus fréquents chez les CSP+ et niveau éducation élevé (Allès et al., 2017)

Questions de recherche :

Quelle est l'appréciation des enfants pour les différents types de plats servis ?

Est-ce que l'appréciation varie d'un restaurant scolaire à l'autre ?

Hypothèses :

Les enfants apprécient moins les plats végétariens que les plats à base de viande ou poisson.

L'appréciation peut varier d'un restaurant scolaire à l'autre en fonction du contexte socio-économique.

Matériels et Méthodes

Avril – Mai 2021 → **Juin 2021** → **Septembre 2021 – Juin 2022**

Installation des bornes

38 restaurants scolaires

Accompagnement et formation

Echelle en 5 points

Carraway-Stage et al., 2014; Tauriello et al., 2021

Validité des données

Fiabilité – 123 enfants, 8 écoles

- ✓ Compréhension de l'échelle
- ✓ Appréciation personnelle
- ✓ Cohérence avec les préférences

Validation externe – 244 enfants, 4 écoles

Vote pendant et après le repas

- ✓ Comparaison des deux scores

Collecte des données

Visites terrain

208 985 votes
125 plats dont 32 végétariens

En moyenne, 1672 votes / jour

Moyenne d'appréciation par restaurant

4 566 observations enregistrées

En moyenne, 46% des enfants

Exclusion des observations avec un taux de vote < 10%

3 766 observations analysées

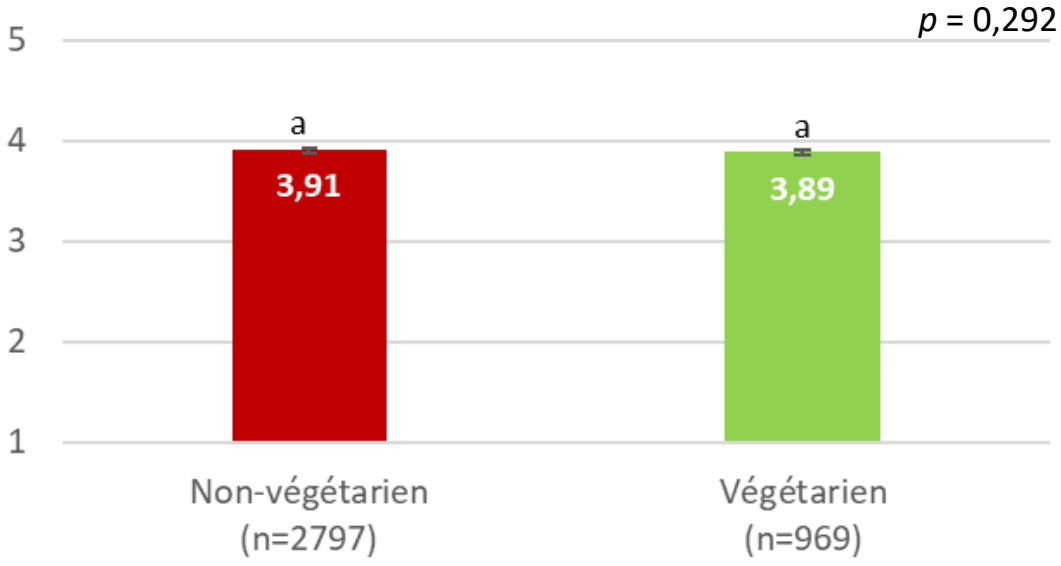
Résultats

Modèles mixtes

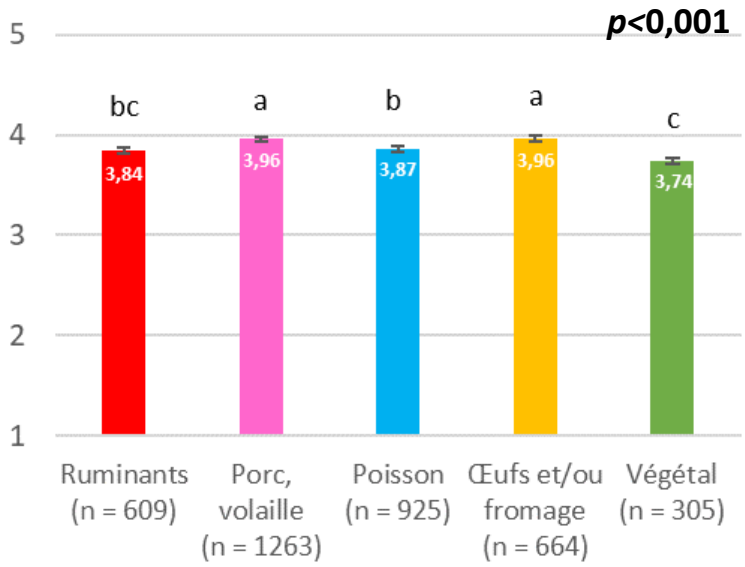
Modèle 1 : Appréciation = type de plat + *catégorie d'accompagnement* + *restaurant scolaire (aléatoire)*
Comparaison des **moyennes ajustées**, méthode des moindres carrés
p<0,05

Modèle 2 : Appréciation = composante protéique + catégorie d'accompagnement + *restaurant scolaire (aléatoire)*
Comparaison des **moyennes ajustées**, méthode des moindres carrés
p<0,005

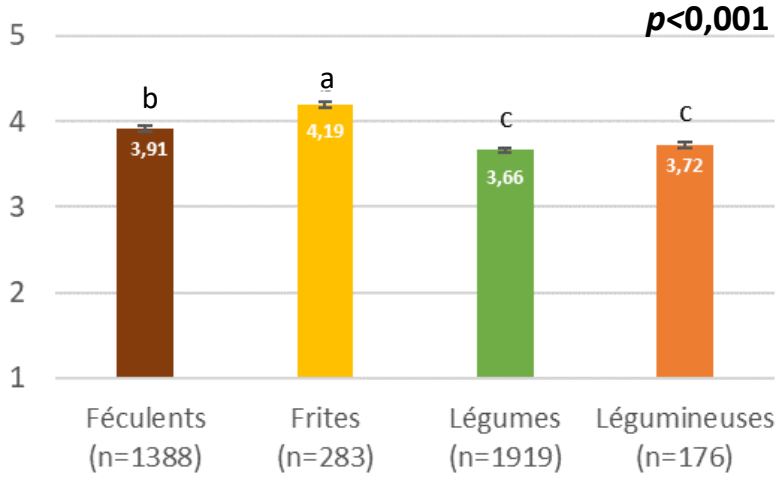
Appréciation par type de plat



Appréciation par composante protéique



Appréciation par catégorie d'accompagnement



Différence d'appréciation selon le contexte socio-économique des restaurants scolaires

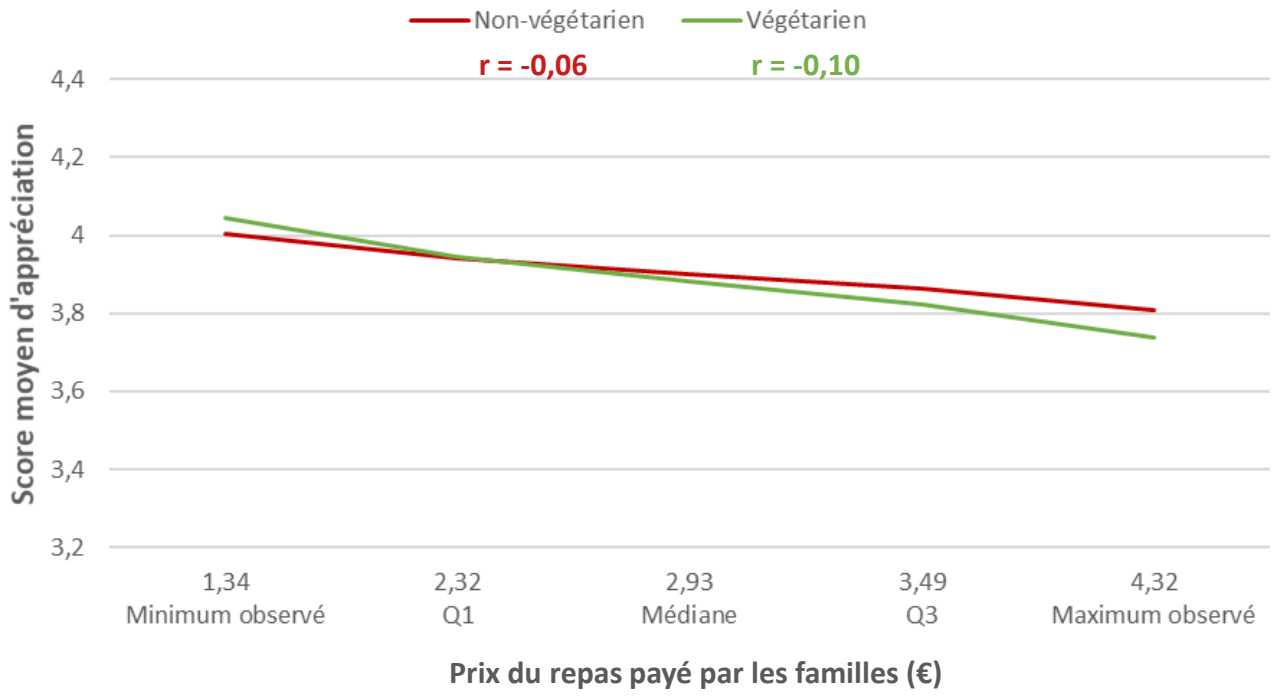
Prix du repas payé par les familles

Établit sur la base des ressources mensuelles du foyer (Ville de Dijon)

Moyenne pour **chaque restaurant scolaire** (n = 38)
Minimum = 1,34€
Maximum = 4,32€

Modèle :
Appréciation = type de plat + *catégorie accompagnement* + prix du repas + type de plat*prix du repas + *restaurant scolaire (aléatoire)*

Comparaison :
Moyennes estimées à différents prix du repas
p<0,05



Effet du type de plat : p = 0,104
L'appréciation n'est pas influencée par le type de plat

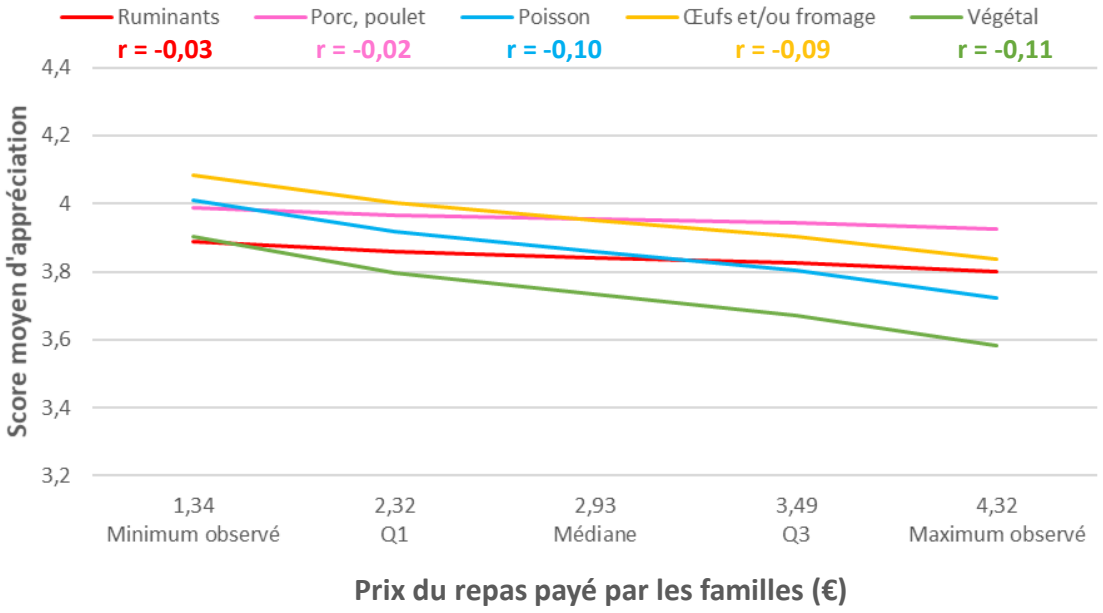
Effet du prix du repas : ***p* = 0,005**
Plus le prix du repas est élevé, moins les plats sont appréciés

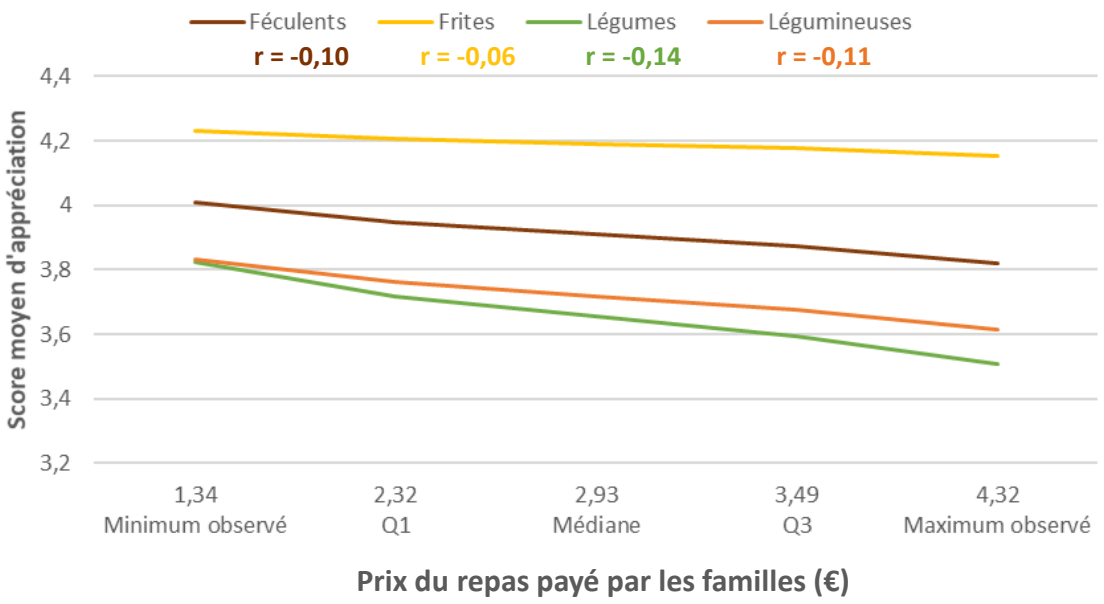
Interaction type de plat*prix du repas : ***p* = 0,047**
*L'appréciation des **plats végétariens** diminue davantage selon le gradient de prix.*

Différence d'appréciation selon le contexte socio-économique des restaurants scolaires

Modèle :

Appréciation = composante protéique + catégorie d'accompagnement + prix du repas + composante protéique*prix du repas + catégorie d'accompagnement*prix du repas + *restaurant scolaire (aléatoire)*





Composante protéique : ***p* = 0,007**
Catégorie d'accompagnement : ***p* = 0,004**
Prix du repas : ***p* = 0,032**
Prix*composante protéique : ***p*<0,001**
Prix*catégorie d'accompagnement : ***p* = 0,021**

*Les plats à base de viande de **ruminants** sont parmi les moins appréciés lorsque le prix est plus faible.*

*Catégorie **Végétal** : la différence d'appréciation est la plus marquée selon de gradient de prix.*

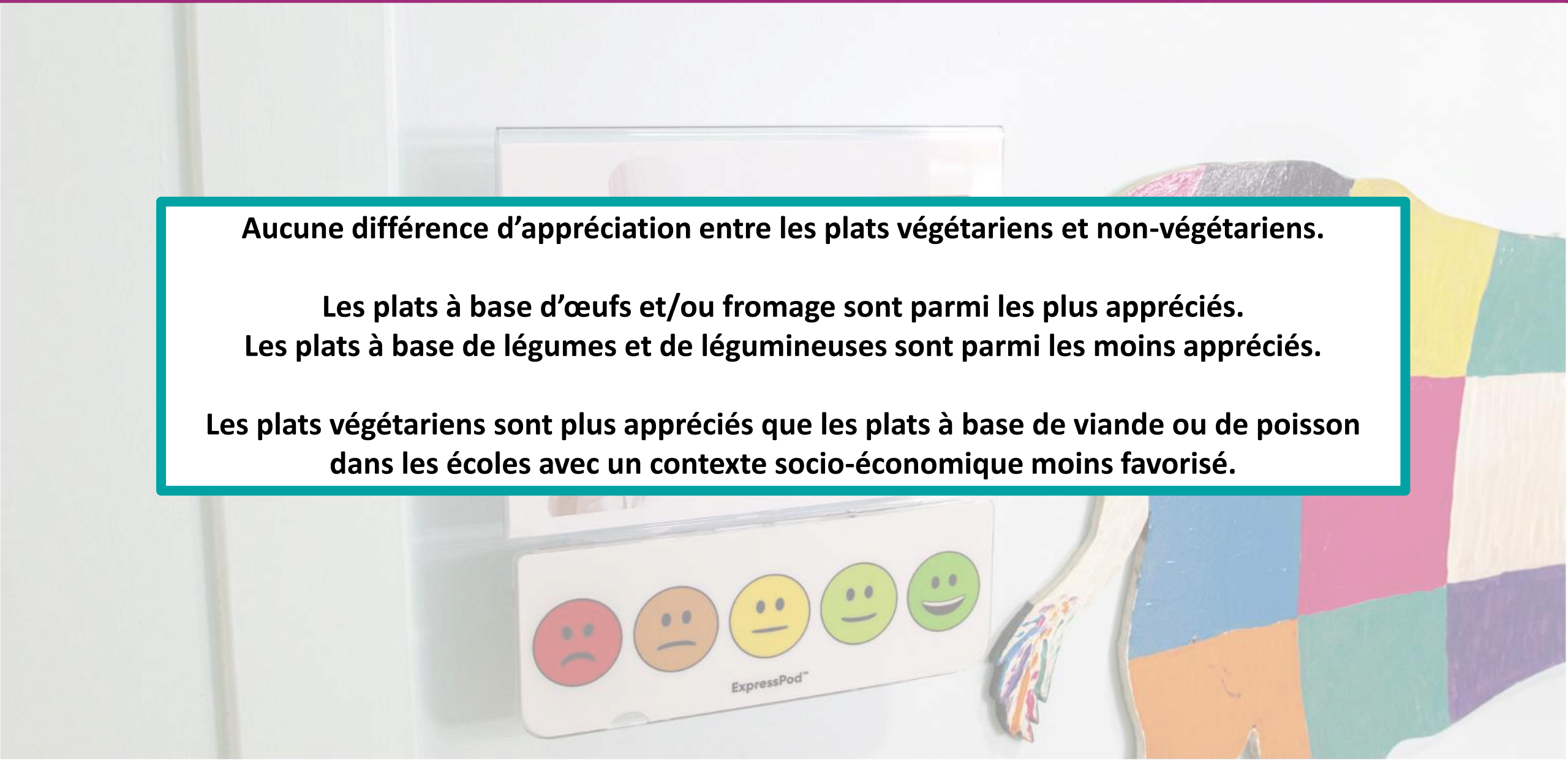
*Les **légumes** et les **légumineuses** sont moins appréciés quelque soit le prix.*

Appréciation des enfants pour les plats principaux servis dans la restauration scolaire

Aucune différence d'appréciation entre les plats végétariens et non-végétariens.

Les plats à base d'œufs et/ou fromage sont parmi les plus appréciés.
Les plats à base de légumes et de légumineuses sont parmi les moins appréciés.

Les plats végétariens sont plus appréciés que les plats à base de viande ou de poisson dans les écoles avec un contexte socio-économique moins favorisé.



Souhait des parents pour l'augmentation de l'offre végétarienne en restauration scolaire

Souhait des parents pour l'augmentation de l'offre végétarienne en restauration scolaire

Contexte : Un deuxième repas végétarien hebdomadaire à la demande des familles (Janvier 2023)

Synthèse de l'état de l'art :

- La viande : place centrale dans la composition des repas (GEMRCN, 2011; Melendrez-Ruiz et al; 2019)
- Attachement parental à la viande → choix des repas (Erhardt & Olsen, 2021, *enquête parents – Allemagne*)
- En France : 24% des adultes se déclarent flexitariens et 2,2% végétariens (FranceAgriMer, 2021)
- Caractéristiques socio-démographiques et motivations différentes entre adultes végétariens et omnivores (Allès et al., 2017; Kim & Cho, 2022)

Question de recherche :

Combien et qui sont les parents qui souhaitent davantage de repas végétariens en restauration scolaire ?

Hypothèse :

Les familles présentent des caractéristiques socio-démographiques, des habitudes alimentaires et des motivations de choix alimentaires différentes en fonction de leur souhait.

Matériels et Méthodes

Questionnaire en ligne envoyé par SMS

La Ville de Dijon sert actuellement un menu végétarien une fois par semaine (sans viande, ni poisson) dans ses restaurants scolaires.

A partir de janvier 2023, la ville de Dijon proposera un 2ème menu végétarien hebdomadaire sur demande des familles

[…]

Cette évolution résulte de la volonté municipale de diminuer l'impact carbone des menus proposés aux enfants

[…]

Elle s'appuie sur les résultats d'un diagnostic de la qualité nutritionnelle et des émissions de gaz à effet de serre des menus servis en 2019, réalisé en collaboration avec des chercheurs de l'INRAE du Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation à Dijon

[…]

Protocole + plan d'analyse
Pré-enregistré sur OSF

CER UBFC-2022-06-02-022DPD
DPD CNRS n°2-22197

Critères éligibilité :
- >18 ans
- Minimum 1 enfant inscrit à la restauration scolaire

Matériels et Méthodes

Partie 1 : Au niveau de chaque enfant	
Question	**Modalités de réponse**
Ecole	Liste déroulante
Niveau scolaire	Petite section au CM2
Genre	F, M, autre
Fréquentation de la cantine	<1 à 5 fois
Type de repas actuel	Classique, sans porc, autre
Choix pour : **Un 2e repas végétarien hebdomadaire** **Un repas végétarien quotidien**	Oui, non, je ne sais pas

Partie 2 : Au niveau de la famille	
Question	**Modalités de réponse**
Age du parent répondant	Texte libre
Genre	F, M, autre
Situation familiale	Seul·e, en couple, autre
Nombre d'enfants à charge	Texte libre
Prix du repas *(facultative)*	Texte libre
Niveau d'éducation (diplôme)	10 catégories
Catégorie socio-professionnelle	9 catégories (INSEE)

Partie 3 (facultative) : Au niveau du foyer

Régime alimentaire : Des adultes Des enfants	Omnivore
	Flexitarien
	Pesco-végétarien
	Végétarien
	Végétalien
	Autre, précisez

Motivations des choix alimentaires	Modalité réponse
Réconfortants Faciles et rapide à préparer Bons à manger (goût, texture) Naturels Pas chers Familiers ou habituels Environnement Bien-être animal Issus du commerce équitable	Echelle en 7 points allant de 1 : Pas du tout important à 7 : Très important Food choice questionnaire (Onwezen et al. 2019; Cottet et al. 2017; Marty et al. 2021)

Diagramme des participants

Lancement de l'enquête : 30/09/2022
Extraction des données : 02/11/2022

6 789 familles ont reçu un SMS

↓

1550 parents ont cliqué sur le lien

→ 393

↓

1157 ont consenti à participer

→ 248

Genre *: 80% femmes*
Age moyen *: 38,7 ans*
Situation familiale *: 77% en couple*

57% *omnivore*
38% *flexitarien*
5% *végétarien*

909 ont terminé les **Parties 1 et 2** (pour **1261** enfants)

≈ 13% de répondants

→ 241

668 ont terminé la **Partie 3**

Résultats

49% « oui » pour un **deuxième repas végétarien**

26% « oui » pour un **repas végétarien quotidien**

1 : « Oui » pour un repas végétarien quotidien
2 : « Oui » pour un deuxième repas végétarien
3 : « Non/Je ne sais pas » pour un deuxième repas végétarien et pour un repas végétarien quotidien

Modèle linéaire généralisé avec distribution binomiale + lien logit

		1 vs. 3		**2 vs. 3**	
Modèle 1 : Caractéristiques socio-démographiques (n = 1175)		**Rapport de cotes**	**IC 95%**	**Rapport de cotes**	**IC 95%**
Genre de l'enfant	Fille vs. Garçon	1,01	(0,71-1,45)	0,92	(0,68-1,23)
Niveau scolaire	ELE vs. MAT	0,80	(0,54-1,17)	0,98	(0,70-1,35)
Fréquentation *(3 fois/semaine)*		**0,71**	(0,60-0,83)	1,01	(0,85-1,19)
Type de repas	**Sans porc** vs. Classique	**22,96**	(15,00-35,16)	**2,39**	(1,52-3,76)
Genre du parent répondant	Femme vs. Homme	0,97	(0,62-1,53)	1,16	(0,80-1,68)
Age du parent répondant *(38 ans)*		0,99	(0,95-1,02)	1,03	(0,10-1,05)
Situation familiale	En couple vs. Célibataire	1,02	(0,99-1,05)	1,15	(0,78-1,70)
Nombre d'enfants inscrits à la restauration scolaire *(2)*		1,03	(0,83-1,27)	0,88	(0,72-1,08)
	Faible vs. **Moyen**	**0,38**	(0,21-0,69)	0,84	(0,46-1,55)
Niveau d'éducation	Faible vs. **Elevé**	**0,30**	(0,16-0,56)	**0,31**	(0,18-0,56)
	Moyen vs. **Elevé**	0,80	(0,53-1,21)	**0,37**	(0,25-0,55)

Pour les variables quantitatives (fréquentation de la cantine scolaire, âge des parents, nombre d'enfants inscrits à la cantine), la référence est la moyenne (*indiquée entre parenthèses*) et le rapport de cotes est calculé à partir de la moyenne+1.

Résultats

Modèle 2 : Régime alimentaire (parents) en variable indépendantes, *caractéristiques socio-démographiques en variable dépendante*
Modèle 3 : Motivations des choix alimentaire en variable indépendantes, *caractéristiques socio-démographiques en variable dépendante*

		1 vs. 3		2 vs. 3	
		Rapport de cotes	**IC 95%**	**Rapport de cotes**	**IC 95%**
Modèle 2 : Régime alimentaire adulte (n = 870)	**Flexitarien** vs. Omnivore	**11.00**	(6.40-18.93)	**3.71**	(2.57-5.35)
	Végétarien vs. Omnivore	**341.1**	(40.73->999.9)	**17.13**	(2.03-144.78)
	Végétarien vs. Flexitarien	**31.00**	(3.79-253.52)	4.61	(0.54-39.22)
Modèle 3 : Motivations des choix alimentaires (n = 870)					
Bons à manger *(6,4)*		**0.64**	(0.48-0.84)	**0.75**	(0.60-0.94)
Bons pour la santé *(6,4)*		**1.43**	(1.07-1.92)	1.20	(0.92-1.55)
Naturels *(5,9)*		0.89	(0.71-1.12)	1.00	(0.82-1.20)
Respectueux de l'environnement *(5,6)*		1.10	(0.87-1.39)	**1.49**	(1.22-1.81)
Respectueux du bien-être animal *(5,4)*		**1.48**	(1.21-1.80)	0.90	(0.77-1.05)
Réconfortants *(4,4)*		1.07	(0.93-1.23)	0.98	(0.88-1.10)
Issus du commerce équitable *(4,3)*		1.09	(0.22-1.80)	**1.15**	(1.01-1.31)
Faciles et rapides à préparer *(4,3)*		0.90	(0.77-1.04)	0.95	(0.84-1.07)
Familiers ou habituels *(4,3)*		0.93	(0.80-1.07)	**0.77**	(0.68-0.86)
Pas chers *(4,1)*		0.87	(0.74-1.02)	0.97	(0.85-1.10)

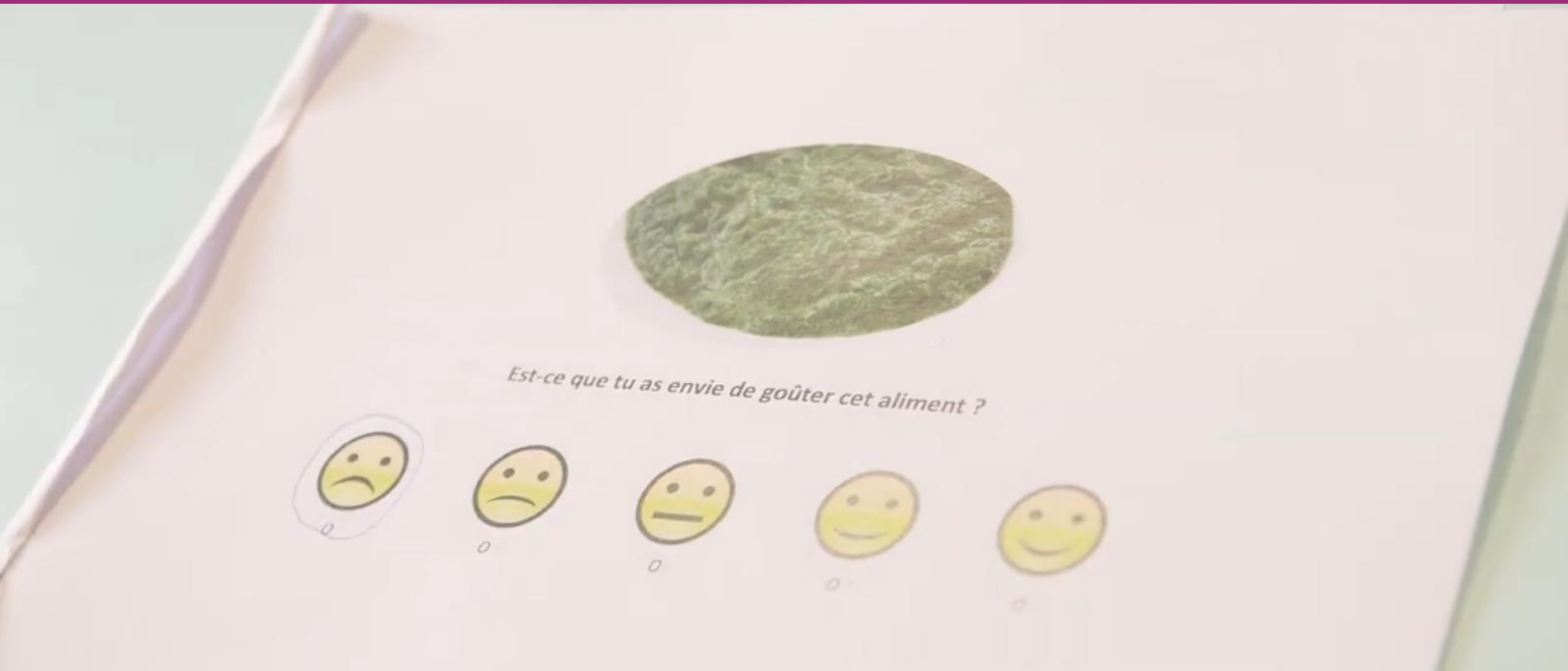
Pour les variables quantitatives (motifs de choix alimentaires), la référence est la moyenne (*indiquée entre parenthèses*) et le rapport de cotes est calculé à partir de la moyenne+1.

Souhait des parents pour l'augmentation de l'offre végétarienne en restauration scolaire

49% de réponses favorables à un deuxième repas végétarien hebdomadaire,
26% pour un repas végétarien quotidien

Caractéristiques : repas sans porc, niveau éducation moyen ou élevé, moindre fréquentation cantine, végétariens ou flexitariens
Leviers motivationnels : environnement, commerce équitable, santé, bien-être animal
Freins motivationnels : familiers ou habituels, bons à manger

Augmenter l’appréciation des plats végétariens grâce à un programme d’éducation au goût



Augmenter l'appréciation des plats végétariens grâce à un programme d'éducation au goût

Synthèse de l'état de l'art :

- Les enfants apprécient peu les légumes (Cooke & Wardle, 2005; Donadini et al., 2022) et légumineuses
- Stratégies : exposition répétée, familiarité, plaisir (Schwartz et al, 2011; Nicklaus, 2015; Marty et al, 2018)

Education au goût : éveille l'intérêt et la curiosité des enfants envers les aliments en faisant appel à leurs 5 sens, et permet l'expression de leurs perceptions dans le respect des différences inter-individuelles (Classes du goût, J.Puisais)

- Effets* sur les connaissances, volonté d'essayer des légumes, envie de goûter, nombre d'aliments goûtés, capacité à caractériser les aliments, néophobie alimentaire…
- La cantine : un terrain essentiel d'expérimentation et de mise en pratique de l'éducation alimentaire (Vademecum éducation à l'alimentation, 2020)

Question de recherche :

Est-ce qu'un programme d'éducation au goût déployé sur le temps périscolaire (pause méridienne) permettrait d'augmenter l'acceptation des légumes et légumineuses par les enfants ?

Hypothèse :

Un tel programme pourrait augmenter l'acceptation des enfants (appréciation, connaissances, envie de goûter).

*Mustonen et al, 2009; Reverdy et al., 2010; Battjes-Fries et al., 2015; Park and Cho, 2016; Coulthard & Sealy, 2017; Poelman et al 2019; Poelman et al, 2020;…

« Chouette Cantine », un programme co-construit

Membres : équipes de la cuisine centrale, équipes techniques et éducatives

Ecoles pilotes : Côteaux du Suzon et Joséphine Baker

Juin 2021 2 séances	Sept-Oct 2021 2 séances	Nov 2021 – Janv 2022 3 séances	Janv 2022 1 séance
Idées reçues : menu végétarien Présentation éducation au goût Co-construction (1/2) Prise en compte des 3 dimensions du plaisir : sensorielle, cognitive et sociale (Marty et al., 2018)	Co-construction (2/2) Choix des 2 plats cibles Choix des écoles contrôles	Co-conception des outils	Implication des équipes-terrain **2 temps forts** **2 semaines** **Mars et Mai 2022**

Plats servis entre Sept et Nov 2021

- ✓ Peu appréciés
- ✓ Bonne qualité nutritionnelle
- ✓ Faible empreinte carbone

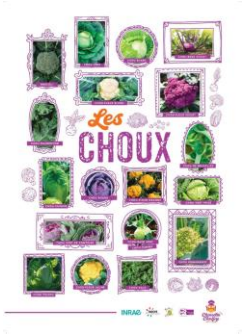
Darcy | Château de Pouilly

- ✓ Nombre enfants
- ✓ Localisation
- ✓ Prix moyen repas

Matériels et Méthodes

OUTILS ⟷ **DIMENSIONS DU PLAISIR ALIMENTAIRE**

AFFICHES
dans les salles des restaurants scolaires



Cognitive

ATELIERS
autour des 5 sens

Sensorielle
Cognitive

VISITE
équipes de la cuisine centrale

Sociale
Cognitive

ATELIER cuisine
« Main à la pâte »

Sensorielle
Sociale

↗

Connaissances
Capacité à identifier/nommer
Envie de goûter
Appréciation

Design expérimental

Données individuelles
Modèle mixte : groupe + temps + groupe*temps + classe + genre + effet sujet aléatoire

Groupe intervention (n = 332)	**T0** Connaissances **Choux** Envie de goûter Identification **Chou vert**	**Temps fort sur les CHOUX** Mars 2022	**T1** Connaissances **Choux** Envie de goûter Identification **Chou vert**	**T0** Connaissances **Légumineuses** Envie de goûter Identification **Haricots rouges**	**Temps fort sur les LEGUMINEUSES** Mai 2022	**T1** Connaissances **Légumineuses** Envie de goûter Identification **Haricots rouges**
Groupe contrôle (n = 338)						

T0 - Appréciation
Omelette et **chou vert braisé aux petits légumes**

T1 - Appréciation
Pané moelleux et **haricots rouges à la tomate**

Données anonymes
T-test

T1 - Appréciation
Omelette et **chou vert braisé aux petits légumes**

T1 - Appréciation
Pané moelleux et **haricots rouges à la tomate**

Collecte des données

Information des parents *(fiche d'opposition)*

Recueil consentement oral enfants

Protocole + plan d'analyse
Pré-enregistré sur OSF

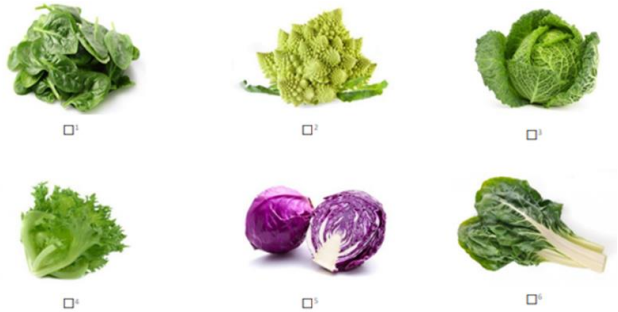
CER UBFC-2021-12-21-049
DPD CNRS n°2-22086

Questionnaire papier : Nom, prénom, école, genre, classe

Appréciation

Score de 1 à 5

Connaissances



2 questions CP-CE1
4 questions CE2, CM1, CM2
Vrai (1) / Faux (0)
Somme des bonnes réponses

Score de 0 à 6

Envie de goûter

Est-ce que tu as envie de goûter cet aliment ?

Score de 1 à 5

Identification

Ecris le nom du plat ou de l'aliment que tu reconnais sur la photo

CE2, CM1, CM2
Vrai (1) / Faux (0)

% de bonnes réponses

Collecte des données

Information des parents *(fiche d'opposition)*

Recueil consentement oral enfants

Protocole + plan d'analyse
Pré-enregistré sur OSF

CER UBFC-2021-12-21-049
DPD CNRS n°2-22086

Questionnaire papier : Nom, prénom, école, genre, classe

Appréciation

Score de 1 à 5

Connaissances

2 questions CP-CE1
4 questions CE2, CM1, CM2
Vrai (1) / Faux (0)
Somme des bonnes réponses

Score de 0 à 6

Envie de goûter

Score de 1 à 5

Identification

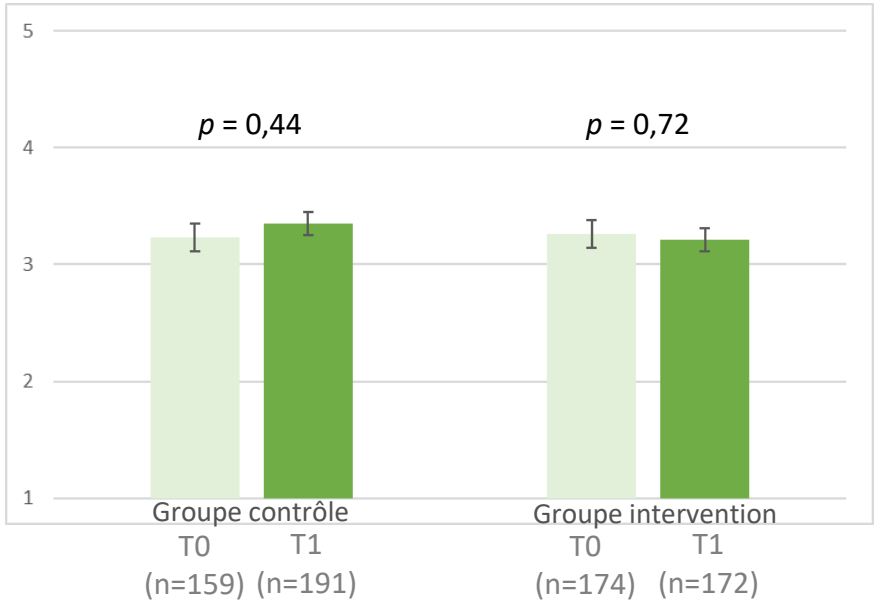
Ecris le nom du plat ou de l'aliment que tu reconnais sur la photo

CE2, CM1, CM2
Vrai (1) / Faux (0)

% de bonnes réponses

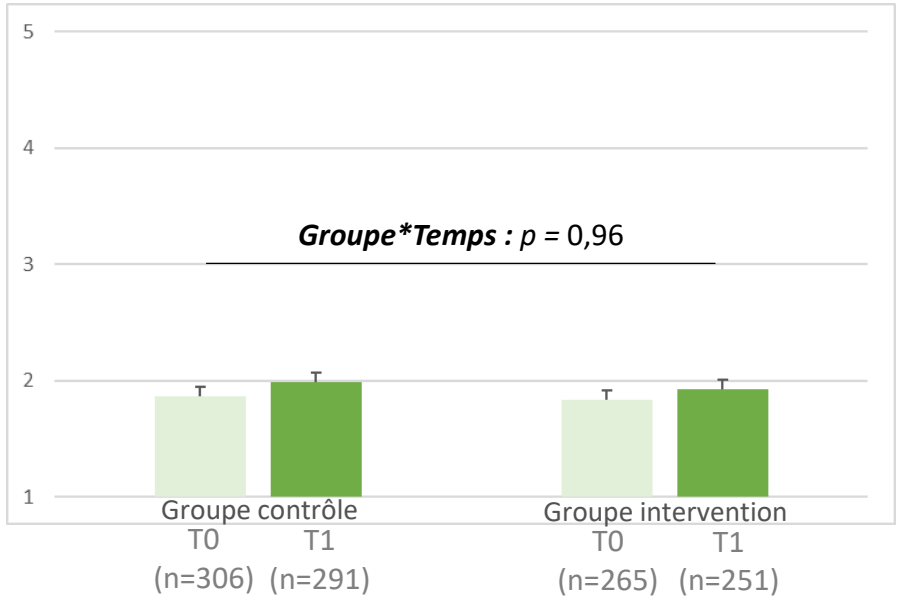
Appréciation du plat à base de chou vert

T-test



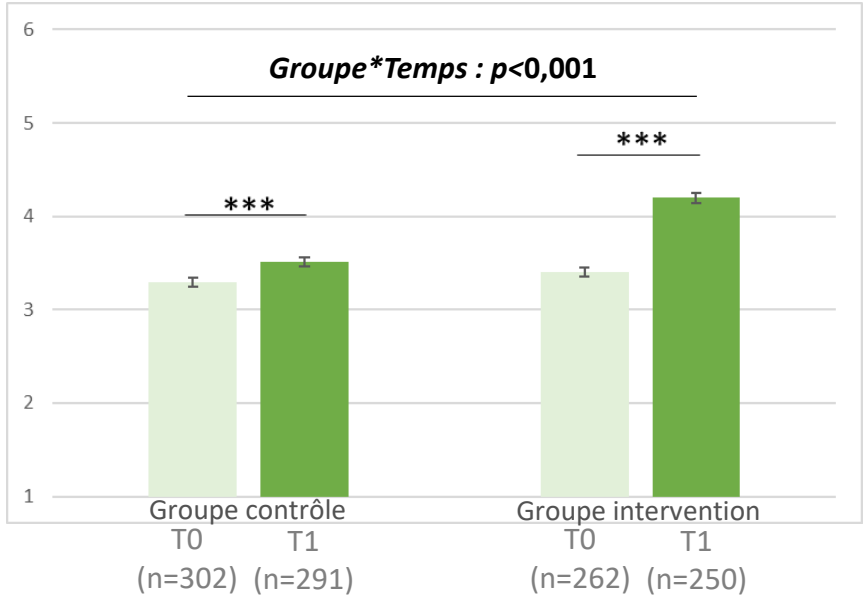
Envie de goûter le chou vert

Modèle mixte



Connaissances sur les choux

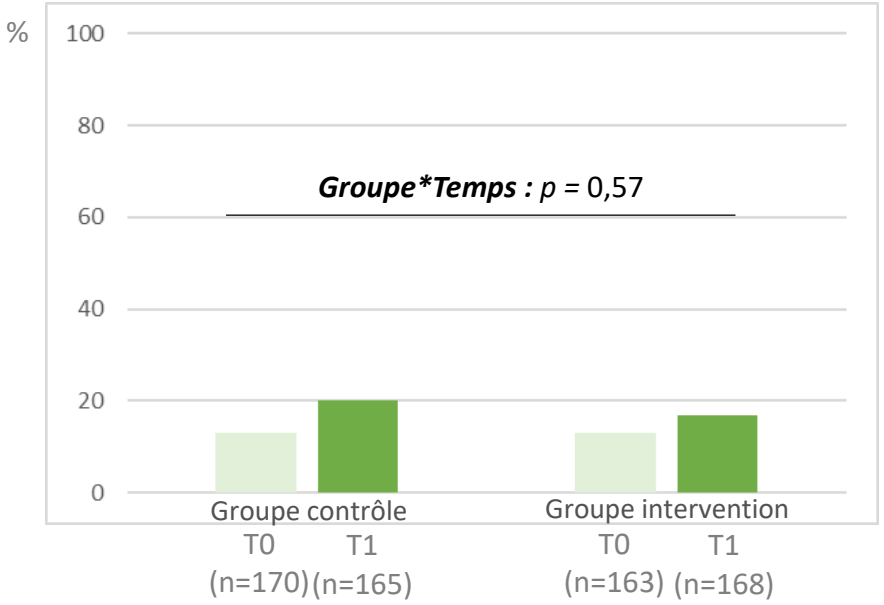
Modèle mixte



*p < 0.05, ***p < 0.001

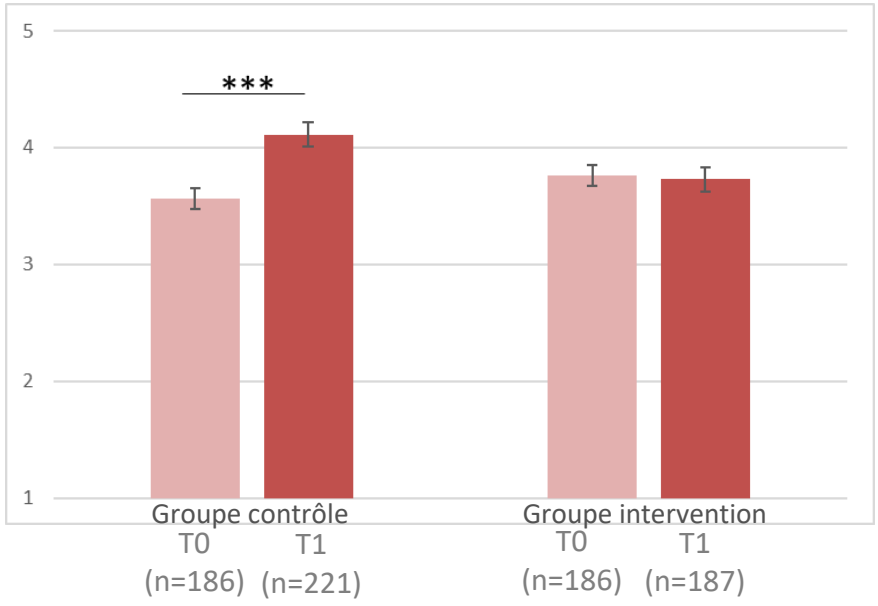
Identification du chou vert

Modèle mixte



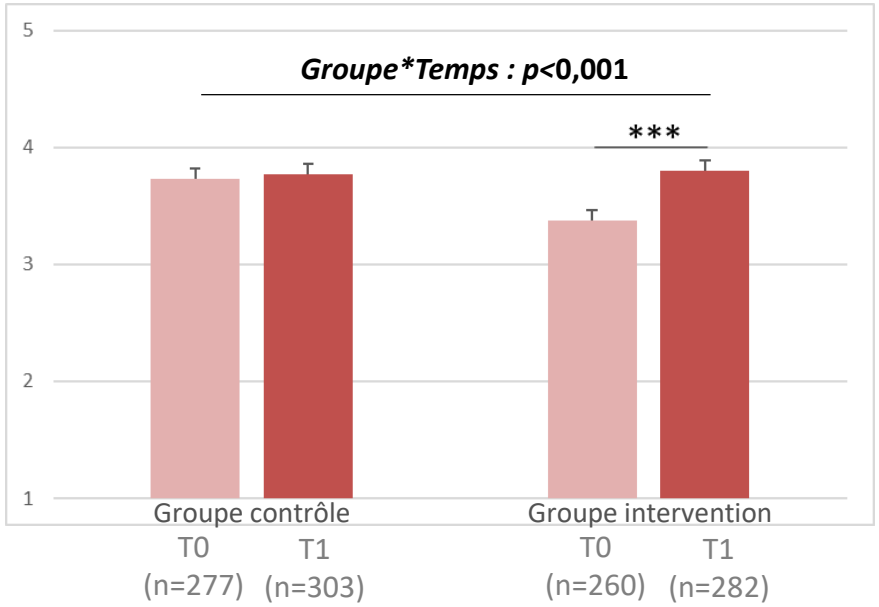
Appréciation du plat à base de haricots rouges

T-test



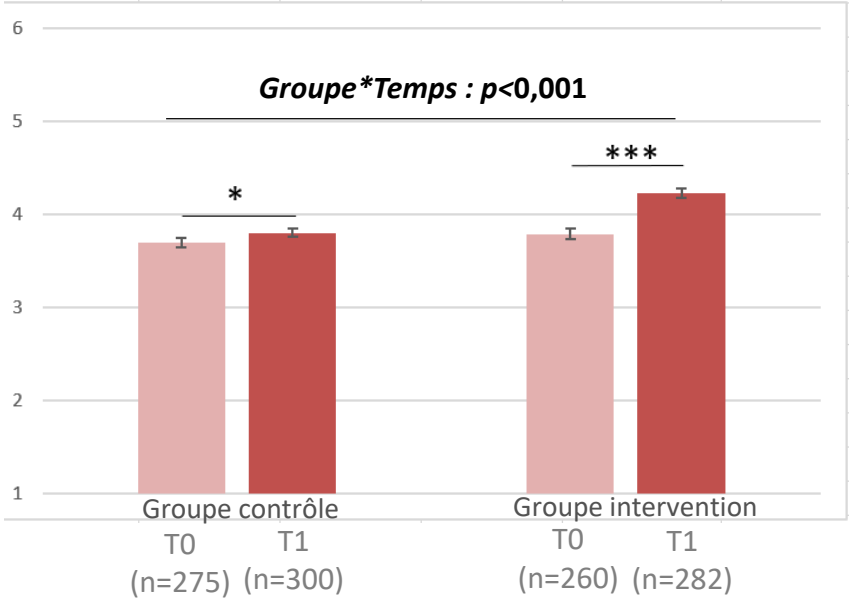
Envie de goûter les haricots rouges

Modèle mixte



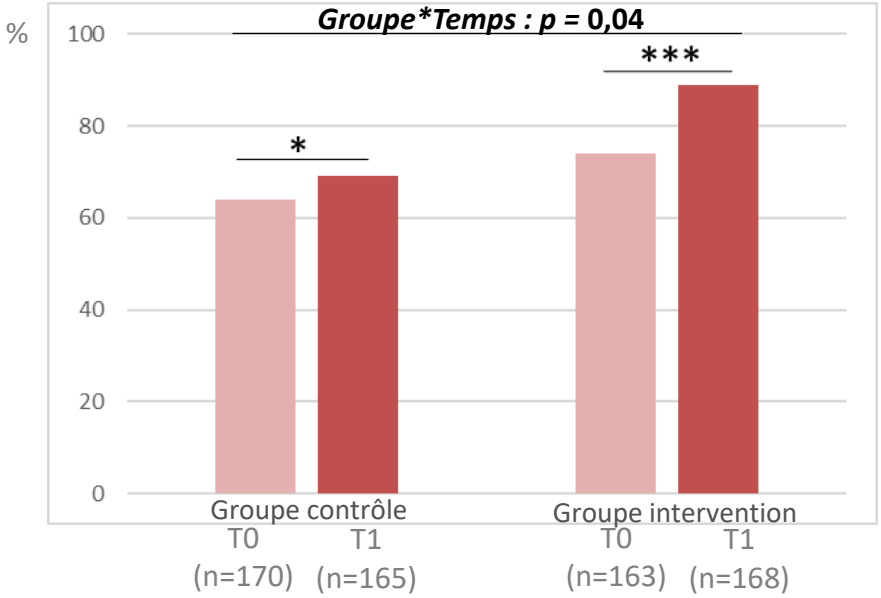
Connaissances sur les légumineuses

Modèle mixte



Identification des haricots rouges

Modèle mixte



**p < 0.05, ***p < 0.001*

Augmenter l'appréciation des plats végétariens grâce à un programme d'éducation au goût

Temps fort - Choux		Temps fort - Légumineuses	
↗ Connaissances	✓	↗ Connaissances	✓
↗ Envie de goûter	✗	↗ Envie de goûter	✓
↗ Identification	✗	↗ Identification	✓
↗ Appréciation	✗	↗ Appréciation	✗

Synthèse des résultats

Rappel objectif : Augmenter la fréquence des repas végétariens dans la restauration scolaire de Dijon

sans altérer les dimensions de la durabilité, en prenant en compte les potentiels freins et leviers

Les menus végétariens

✓ Bonne qualité nutritionnelle

✓ Deux fois moins émetteurs que les menus à base de viande ou de poisson

✓ Globalement appréciés des enfants, en particulier dans les écoles avec un contexte socio-économique moins favorisé

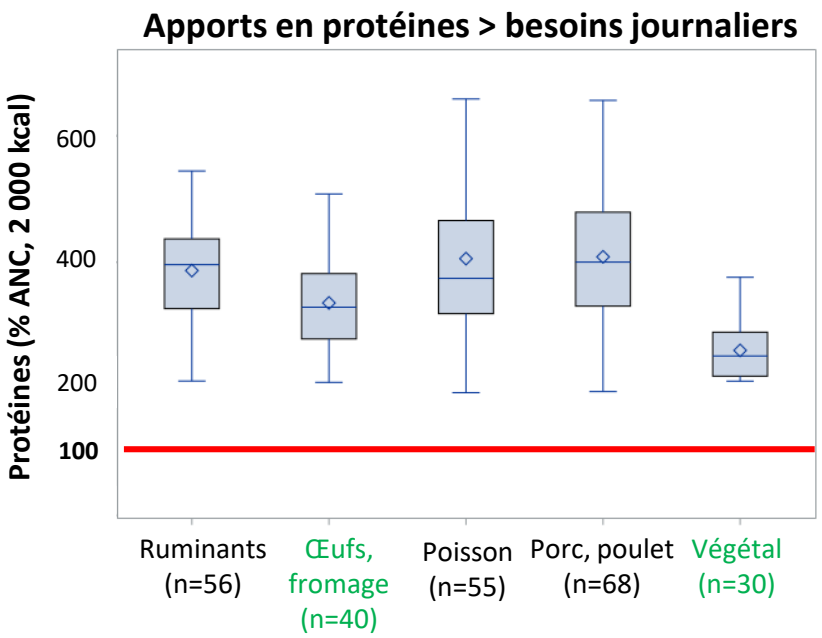
Au niveau des parents

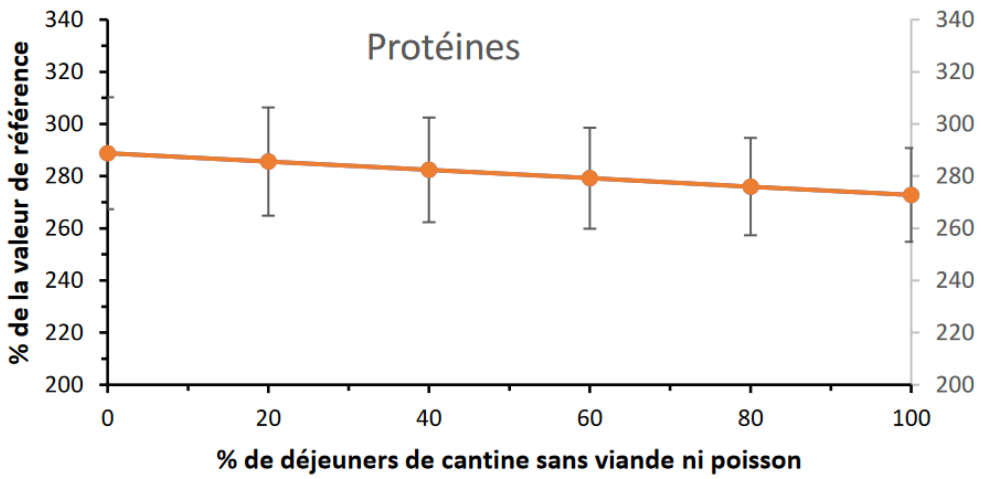
- 49% réponses positives pour un 2e repas végétarien hebdomadaire et 26 % pour un repas quotidien
- Caractéristiques : moindre fréquentation, repas sans porc, niveau éducation moyen/élevé, végétariens, flexitariens
- Leviers motivationnels : environnement, commerce équitable, santé, bien-être animal
- Freins motivationnels : familiarité, goût

Education au goût

Des effets encourageants sur l'un des deux aliments ciblés :
↗ connaissances (légumineuses)
↗ envie de goûter et identification (haricots rouges)

Qualité nutritionnelle





« Dans le cas où 100 % des menus de cantines sont avec viande ou poisson, l'apport en protéines est presque 3 fois supérieur aux apports recommandés. »

ANSES, 2021

Référence utilisées

Etude 1 : Apports nutritionnels conseillés pondérés selon les effectifs des classes d'âge en école primaire (Vieux et al., 2018; Poinsot et al., 2022)
European Foods Safety Authority, 2017 : Valeurs nutritionnelles de références pour les enfants de 7 à 10 ans, filles et garçons

Nutriment	Etude 1	EFSA, 2017	Nutriment <100%	
			Etude 1	EFSA, 2017
Calcium (mg)	924	800	Tous les menus	Tous les menus
Vitamine D (µg)	5	15	Menus végétariens	Tous les menus
Acide alpha-linolénique (g)	2,2	0,99	Tous les menus	
Fer (mg)	8,2	11		Tous les menus
Vitamine B3 (mg)	9	12		Menus végétariens
Vitamine B12 (µg)	1,4	2,5		Menus végétariens
Energie (kcal)	2 000	1 800	MAR/2 000 kcal	MAR/1 800 kcal
			88,3 % (± 4,9)	**87,7 % (± 4,9)**

Changement climatique (21% du score PEF)

Impacts et ACV

- Agribalyse v3.0 – **ADEME, 2020** : 16 indicateurs + 1 score agrégé (PEF = *Product Environmental Footprint*)
- ↗ nb repas végétariens : ↘ acidification, ↘ utilisation des terres, ↘ eutrophisation marine (Poinsot et al., 2022)
- Empreinte carbone de la restauration scolaire : **production (69%)** > emballage > transport (Perez-Neira et al., 2021)

EGES **viande (43%)**

Approvisionnements et modes de production

- **Produits *« durables et de qualité »*** (Loi EGalim, Climat et résilience) : Quels effets sur l'empreinte carbone ?
- **Produits AB** vs. conventionnels : ↘ EGES (11 à 15%) (Ceruti et al., 2017; Perez-Neira et al., 2021)
- **Produits locaux :** Peu d'impacts sur l'empreinte carbone (Mundler & Rumpus, 2012; Loiseau et al., 2020)
  mais d'autres co-bénéfices à l'échelle du territoire : structuration de filières, démarche certification, conversion,…

Augmenter la fréquence des repas végétariens et inclure davantage de produits biologiques dans la restauration scolaire permettrait d'obtenir des effets positifs sur l'environnement et la nutrition sans augmenter les coûts (Simon et al., 2023).

Appréciation des plats par les enfants (bornes)

- Les repas végétariens sont plus appréciés dans les écoles avec un contexte socio-économique moins favorisé
- Enfants de classe moyenne et supérieure, parents nés en France sont les plus critiques vis-à-vis de la cantine (avis des élèves sur la cantine selon le pays d'origine, Tichit, Jeong et Ndour, enquête CORALIM)

Souhait des parents : résultats de l'enquête

- Faible représentativité des CSP- (**5%** vs. 27% parmi les familles inscrites à la restauration scolaire de Dijon)
- Bonne représentativité des enfants inscrits aux repas sans porc (**30%** vs. 33%)

Souhait des enfants

- Manger comme les autres, adhérer à la norme sociale (Maurice & Comoretto, 2020)
- Posture des équipes (service et animation) : mission pédagogique et éducative
- Travailler avec les enfants sur les recettes identifiées comme peu appréciées

Mesurer la consommation réelle des enfants

Restaurant scolaire

Critères
- Prix moyen du repas
- Localisation géographique

Domicile

Critères
- CSP, type de repas, prix du repas
- Ecole

Questionnaires

Carnet alimentaire, rappel de 24h, fréquentiel alimentaire (INCA3)

Type de plat
- **Ruminants**
- **Porc, volaille**
- **Poisson**
- **Œufs et/ou fromage**
- **Végétal**

Mesures

Appréciation (bornes)
Pesées

Gaspillage alimentaire

Portion réellement consommée

Grammages ajustés

Coût
Emissions de gaz à effet de serre
Qualité nutritionnelle

Conclusion générale

Augmenter la fréquence des repas végétariens dans l'offre de restauration scolaire :

- ✓ Maintenir une bonne qualité nutritionnelle des menus
- ✓ Réduire les émissions de gaz à effet de serre
- ✓ Sans impacter l'appréciation des enfants
- ✓ Répondre à un souhait exprimé par les parents
- ✓ Accompagner les enfants (éducation au goût)

1er semestre 2023 : Expérimentation 2e menu végétarien hebdomadaire

Juillet 2023 : Elargissement à l'ensemble des convives

Publications scientifiques

Etude 1 : **Dahmani, J.**, Nicklaus, S., Grenier, J.-M., & Marty, L. (2022). Nutritional quality and greenhouse gas emissions of vegetarian and non-vegetarian primary school meals: A case study in Dijon, France. ***Frontiers in Nutrition***, *9*, 997144. https://doi.org/10.3389/fnut.2022.997144

Etude 3 : **Dahmani, J.,** Nicklaus, S., & Marty, L. (2023). Willingness for more vegetarian meals in school canteens: Associations with family characteristics and parents' food choice motives in a French community. ***Appetite***, 107134. https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.107134

Etude 4 : **Dahmani, J**., Teil, F., Pouyfaucon, M., Gaignaire, A., Nicklaus, S., Marty, L. Effects of a short food education program implemented at school canteens on children's acceptance of plant-based food: a quasi-experimental study (*en révision pour* ***Food Quality and Preference***)

Etude 2 : Marty, L. **Dahmani, J.**, Nicklaus, S. Children's liking for vegetarian and non-vegetarian school meals: does it vary across the socioeconomic spectrum ? (*en préparation*)

Remerciements

Encadrantes
Sophie Nicklaus
Lucile Marty

Jury
Gaëlle Arvisenet
Sandrine Lioret
Jean-François Huneau
Sylvie Avallone
Marlène Perignon

Comité de suivi de thèse
Nicole Darmon
Valentin Bellassen

COPIL
Jean-Michel Grenier
Elise Renaud
Stéphane De Lazzer
Isabelle Bianchi
Fabrice Chatel
Olivia Rol
Pauline Mahy
Sylvie Morot
Denis Gral

Stagiaires et CDD
Marine Valcke
Caterina Franzon
Valérie Feyen
Fanny Teil
Quentin Gendre

Co-construction
« Chouette Cantine »
Marjorie Mimouni
Delphine Guinard
Ludovic Dudragne
Loïc Delorme
Saïd El-Kassimi El-Mansouri
Nicolas Naltet
Mélanie Paris
Muriel Da Silva
Zoé Tillocher
Aude Gaignaire
Marine Pouyfaucon

Evaluation « Chouette Cantine »
Emilie Szleper
Laura Arrazat
Camille Riera-Navarro
Alexia Geny
Victorien Perussel
Raphaël Tricot

Financeurs
Dijon Métropole
Région BFC
Banque des territoires
Territoire d'innovation
Grand Plan d'Investissement
Prix DIPA 2018 (SN)

Collègues
Equipe 8

Equipes de la cuisine centrale
Equipes d'animation
Equipes techniques
Parents
Enfants