

INRAE



Le Climat s'invite dans nos assiettes

Dr Emmanuelle Kesse-Guyot – DR INRAE



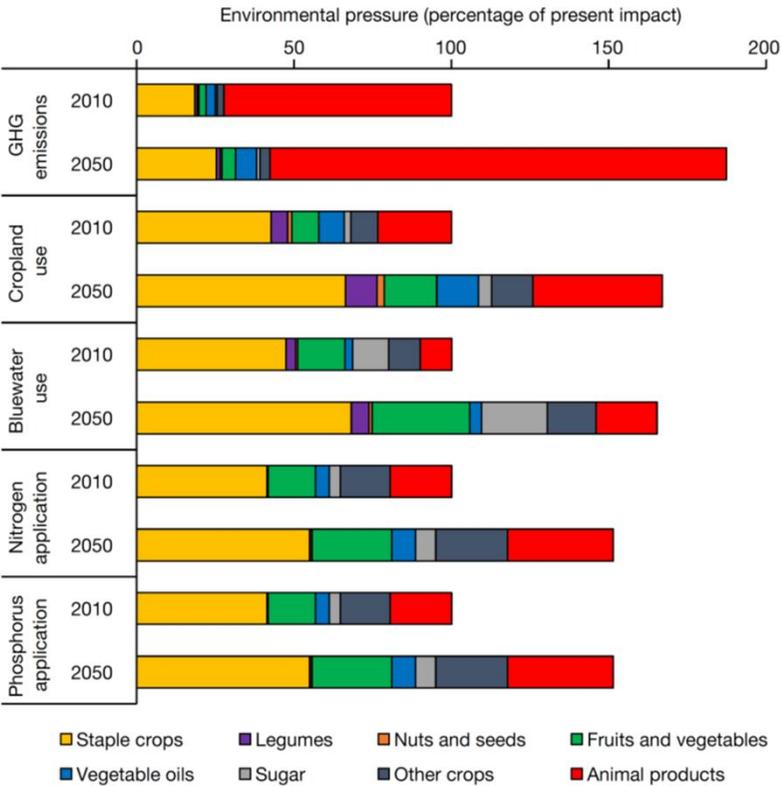
Introduction

Les régimes alimentaires durables

- Régimes alimentaires modernes
 - riches en graisses,
 - riches en se,
 - riches en sucre,

⇒ *Contribuent largement au développement de maladies chroniques*
- Effets néfastes à long terme sur l'environnement.
 - Crise climatique,
 - Epuisement des ressources naturelles,
 - Pollution de l'eau et des sols,

⇒ *Nécessité de changement radical et urgent à de multiples niveaux du système alimentaire mondial, du champ à l'assiette*
- D'ici 2050
 - les émissions de gaz à effet de serre (GES), l'utilisation des terres, l'utilisation de l'eau, ainsi que l'application d'azote et de phosphore conduiraient les processus naturels au-delà des limites planétaires
- L'élevage
 - En particulier la viande bovine, est responsable d'une grande partie des GES liés à l'alimentation



(📖 Springmann, 2018)



INRAE

Le Climat s'invite dans nos assiettes
2 novembre 2021 / Emmanuelle Kesse-Guyot

➤ Introduction

Les régimes alimentaires durables

- Régimes riches en végétaux ou végétarisme
 - Moins impactant
 - Données sur la santé parcellaire pour le végétarisme
 - Les alimentations alternatives (régimes Méditerranéen, pesco-végétarien, végétarien) permettraient de limiter cette augmentation des eGES.
- **Transition nutritionnelle** → une ↗ de la demande en viande, en calories vides et en calories totales

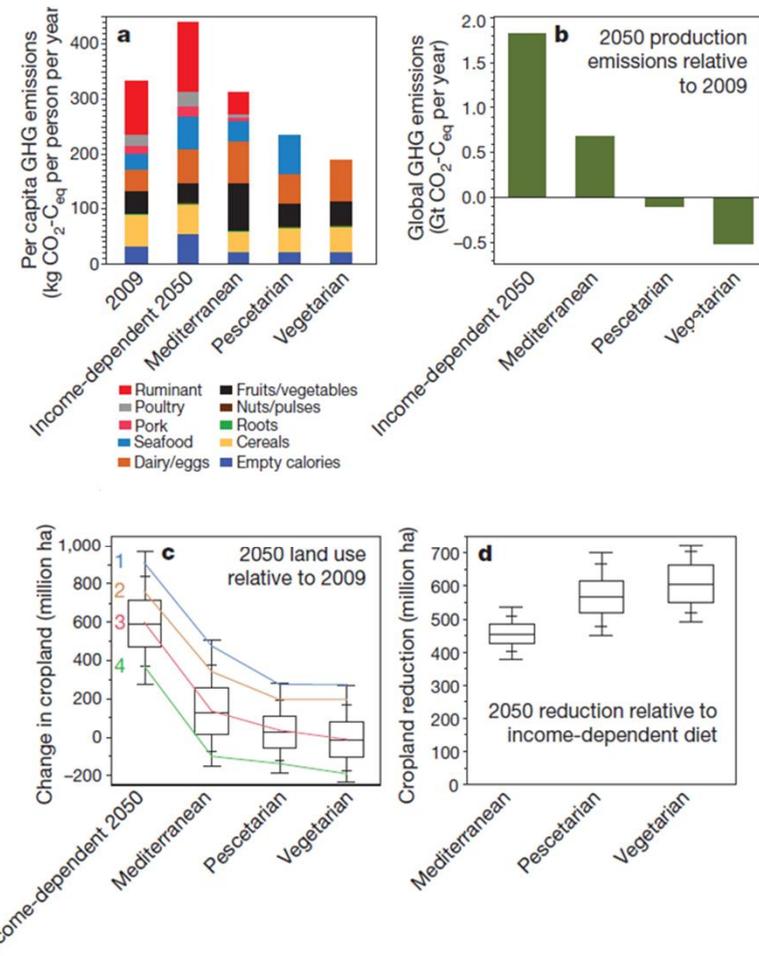


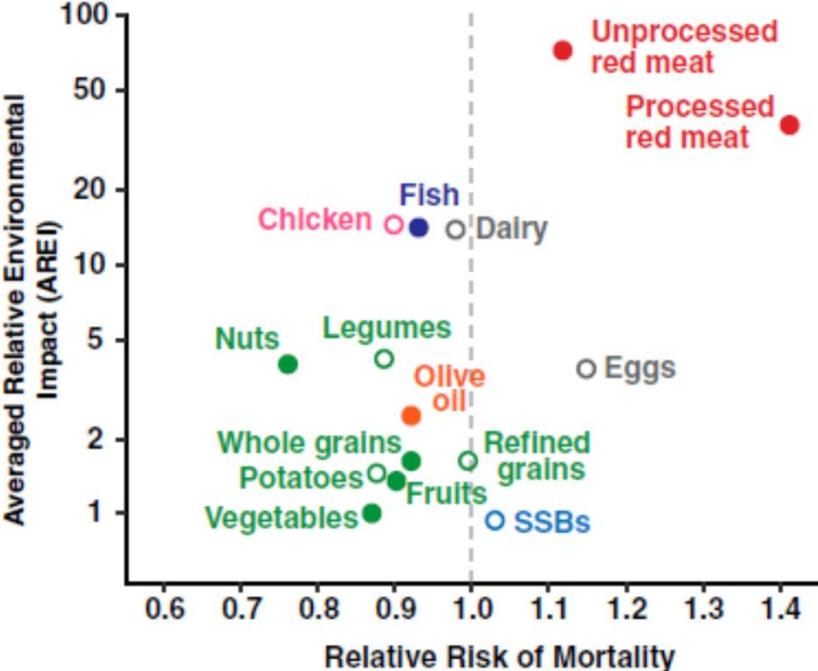
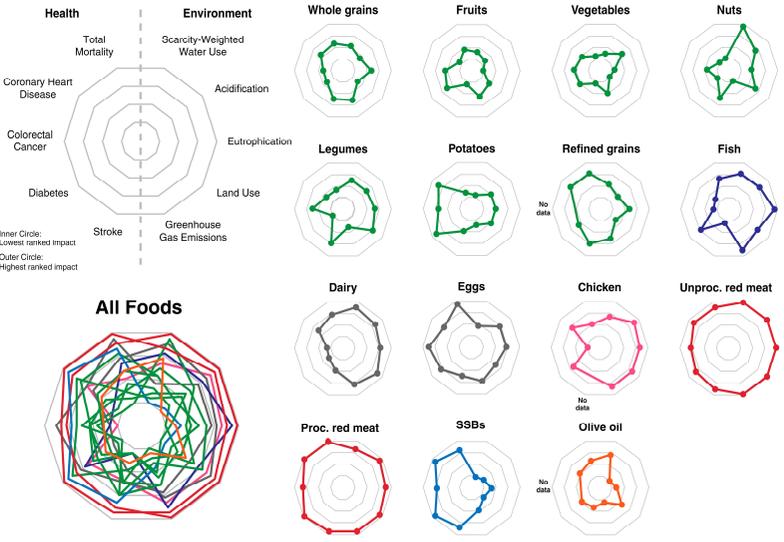
Figure 4 | Effect of diets on GHG emissions and cropland. a, Per capita food production GHG emissions for five diets (2009 global-average, 2050 global income-dependent, Mediterranean, pescetarian and vegetarian). b, c, Forecasted 2009 to 2050 changes (2009 value set to 0) in global food emissions (b), and cropland for each diet (Methods; alternative scenarios,

such as lines 1-4, have fairly parallel trends) (c). d, 2050 global cropland reductions from alternative diets relative to income-dependent diet. The box and whisker plots (c, d) show mean (centre line) and percentiles below (2.5th, 10th, 25th) and above it (75th, 90th, and 97.5th) based on 243 scenarios.

Introduction

Les régimes alimentaires durables

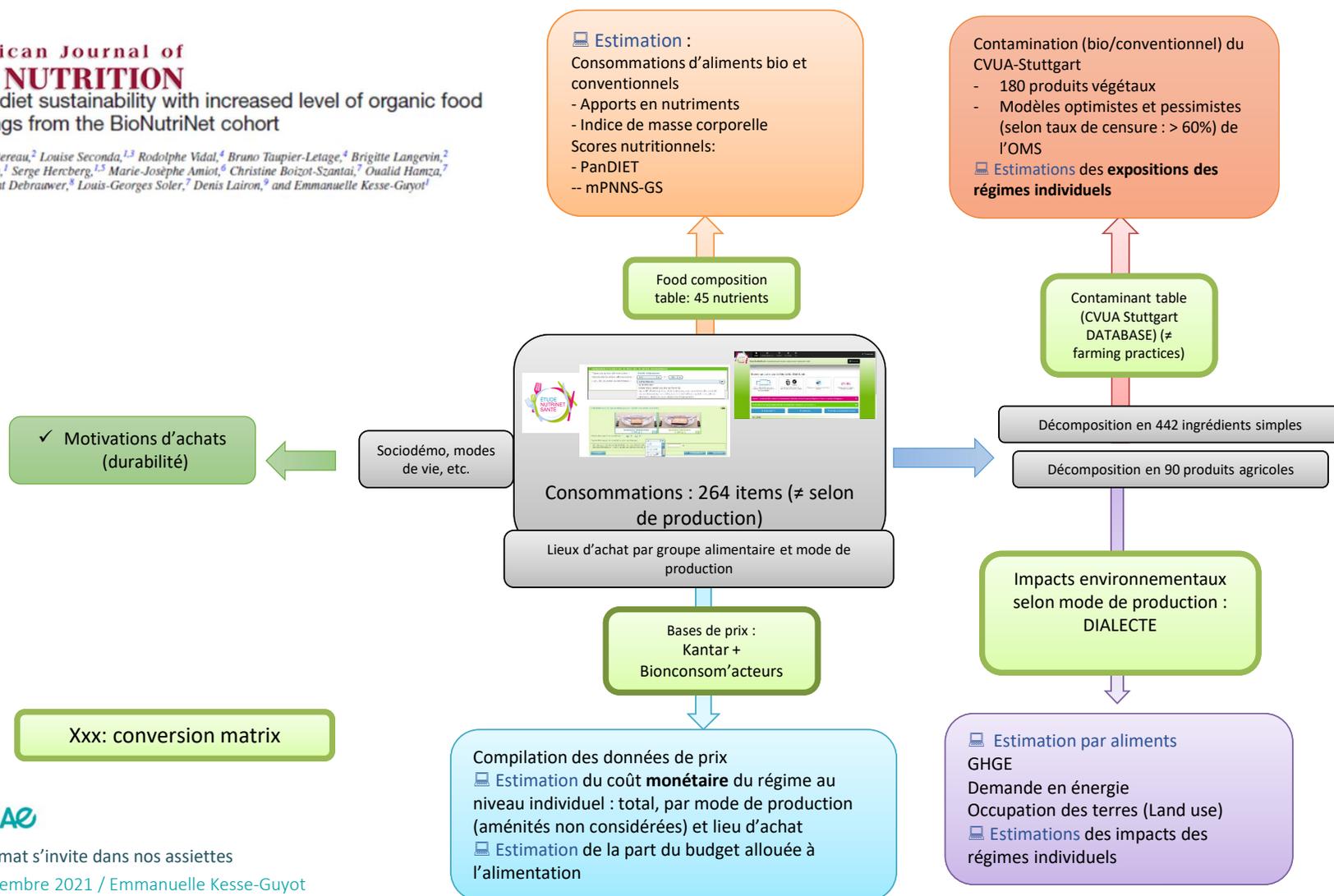
- Les scénarios ou études d'observations n'imposent pas toujours une qualité nutritionnelle adéquate.
 - GES n'est pas toujours en faveur de la santé : le sucre et les matières grasses émettent peu
 - Existence de conflit santé/environnement.



➤ Base de données pour l'étude de la durabilité des régimes

 **The American Journal of CLINICAL NUTRITION**
Improvement of diet sustainability with increased level of organic food in the diet: findings from the BioNutriNet cohort

Julia Baudry,¹ Philippe Pointereau,² Louise Seconda,^{1,3} Rodolphe Vidal,⁴ Bruno Taupier-Letage,⁴ Brigitte Langevin,² Benjamin Allès,¹ Pilar Galan,¹ Serge Hercberg,^{1,3} Marie-Josèphe Amiot,⁶ Christine Boizot-Szantai,⁷ Oualid Hamza,⁷ Jean-Pierre Cravedi,⁸ Laurent Debrauwer,⁹ Louis-Georges Soler,⁷ Denis Lairon,⁹ and Emmanuelle Kesse-Guyot¹



INRAE

Le Climat s'invite dans nos assiettes
2 novembre 2021 / Emmanuelle Kesse-Guyot

➤ Méthodes

Population et données

• NutriNet-Santé Cohorte en ligne, lancée en 2009

- Adultes volontaires âgés de plus de 18 ans, > 165 000 participants aujourd'hui
- Questionnaires en ligne sur www.etude-nutrinet-sante.fr
- Données sociodémographiques et comportementales
- Alimentation : 3 enregistrements de 24H répétés
- Données anthropométriques et histoire pondérale
- Données de santé
- Activité physique et sédentarité
- etc.

• BioNutriNet, projet adossé : ≈ 34000 individus

- FFQ semi-quantitatif (264 items en bio et conventionnel)
- Jumelage avec des prix calculés à partir de la base Kantar

 **Estimations** des consommations en bio et conventionnel des régimes individuels

 **Estimation** du coût monétaire (Kantar + collecte dans les circuits courts)

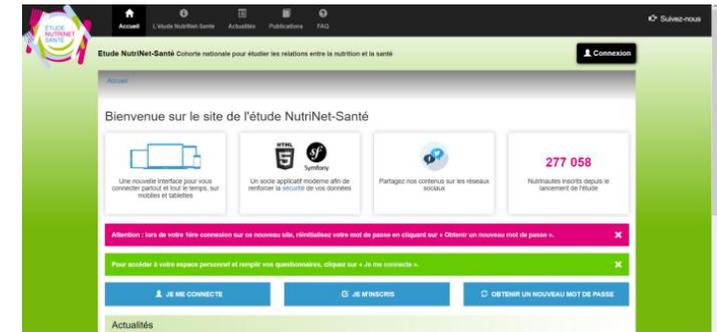
- Selon :
 - Produits
 - Bio/conventionnel
 - Lieux d'achats



Le Climat s'invite dans nos assiettes

2 novembre 2021 / Emmanuelle Kesse-Guyot

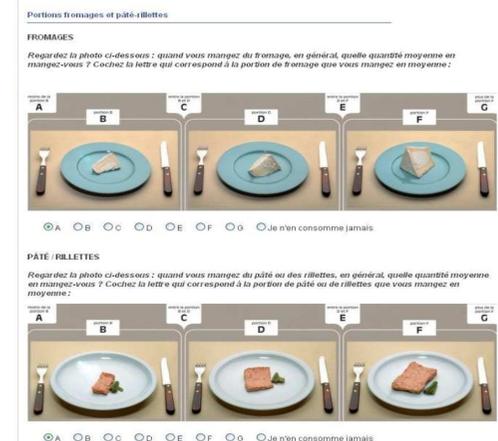
Quantité consommée:
Nombre X fréquence



1 - Introduction
2 - Pains, céréales et sucres
3 - Boissons chaudes, lait et yaourts
4 - Fromage blanc et entremets
5 - Fromages et charcuteries
6 - Portions Fromages et pâtés-rillettes
7 - Œufs et plats garnis
8 - Poissons et fruits de mer
9 - Portions poissons
10 - Viandes et charcuteries chaudes
11 - Substituts protéiques
12 - Portions variées

PAINS ET CEREALES
An cours des 12 derniers mois, à quelle fréquence avez-vous consommé :

	Aide	Consommation	Nombre de prises	Fréquence	Le produit était-il bio ?
% de baguette de pain blanc, 1 tranche de pain de mie (y compris dans les sandwichs)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non	2	Par jour	Souvent
% de baguette de pain complet ou aux céréales, 1 tranche de pain complet ou aux céréales (y compris dans les sandwichs)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non	3	Par semaine	Toujours
1 biscotte, 1 pain-grillé ou 1 cracotte	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non	3	Par an	Jamais
1 viennoiserie (croissant, pain au chocolat...)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non	1	Par mois	Rarement
1 brioche (individuelle ou 1 tranche)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non	8	Par mois	Environ 1/2 du temps
1 bol (10cl) de céréales mûres (type pétales de blé, de riz, de maïs, riz soufflé, flocons d'avoine...)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non			



Echelle de Fréquence à 5 modalités:
Toujours, souvent, la moitié du temps, rarement, jamais

Estimation des proportions:
Photos validées, mesures ménagères, quantités

➤ Données environnementales

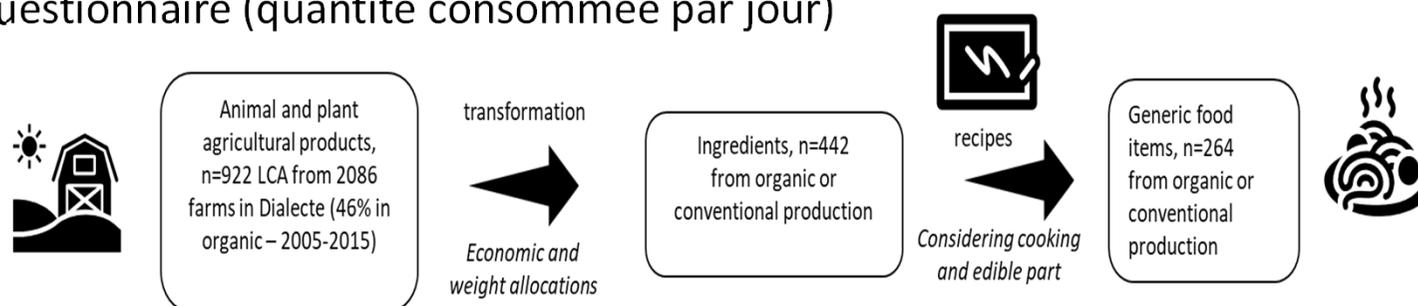
- Données de pressions environnementales

- Impacts à la production **en bio et en conventionnel** (ACV ferme) ➔ base Dialecte Solagro pour environ 85 produits agricoles bruts (complété avec données de la littérature pour 7 produits agricoles)



- ➔ GES, demande en énergie, occupation des terres (d'autres indicateurs en cours de construction)

- Allocations économiques (co-produits) et massiques (transformation) pour attribuer des impacts aux items du questionnaire (quantité consommée par jour)



Estimations des impacts des régimes individuels

Calcul du pReCiPe: impact environnemental (Kramer et al., 2017)



INRAE

Le Climat s'invite dans nos assiettes

2 novembre 2021 / Emmanuelle Kesse-Guyot

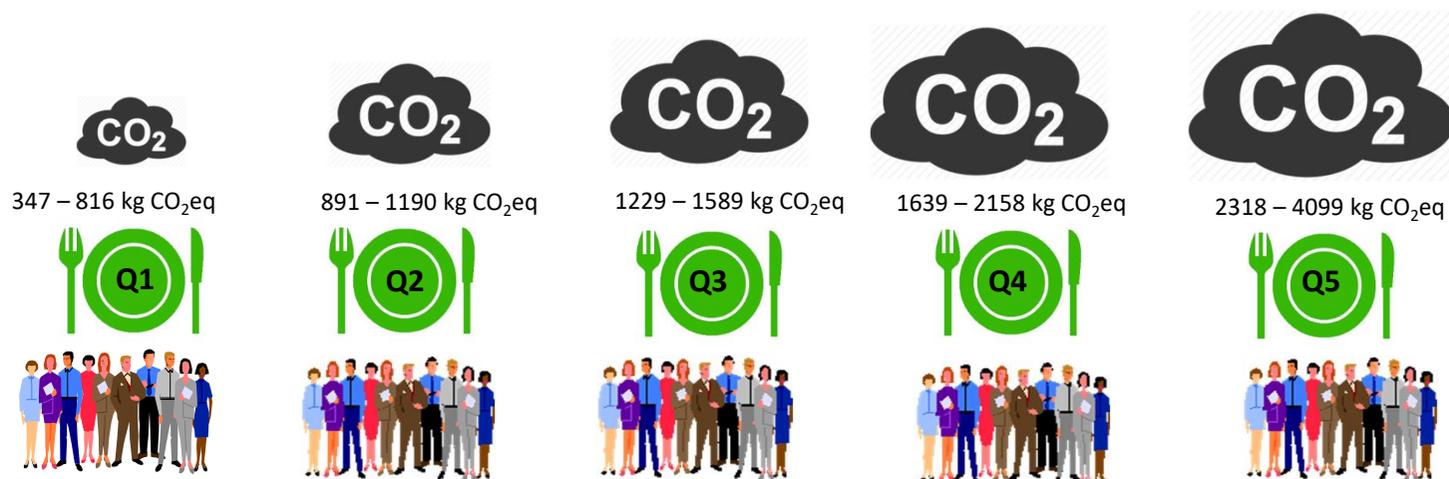
$$\text{pReCiPe} = [0.0459 \times \text{GHGe} + 0.0025 \times \text{CED} + 0.0439 \times \text{LO}]$$

➤ Régimes alimentaires selon émissions à la production

Recueil des données pour **N=34 193** participants

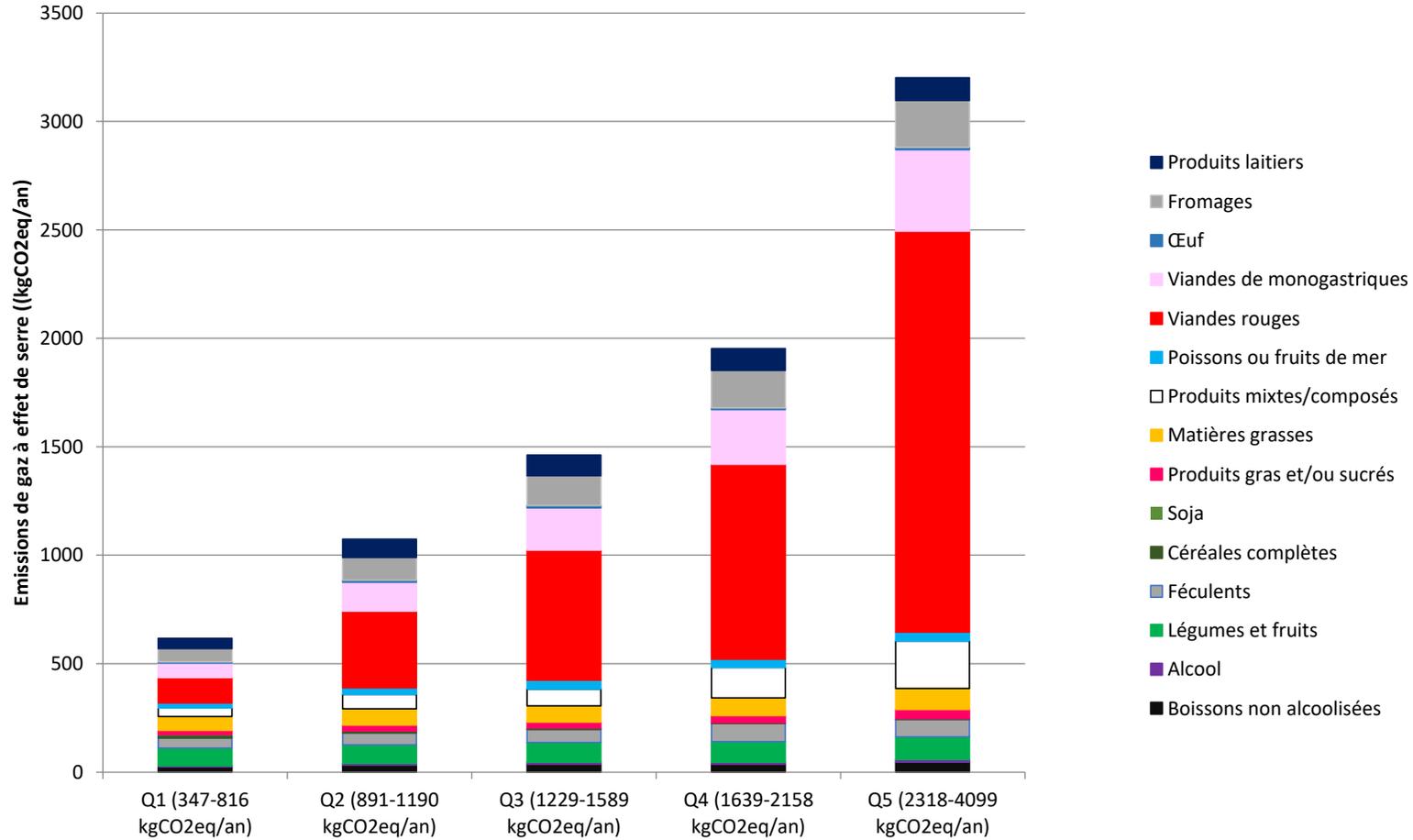
Redressement de l'échantillon

Formation de 5 groupes (quintiles) en fonction du niveau d'émissions de gaz à effet de serre



➤ Régimes alimentaires selon émissions à la production

Contribution par groupe alimentaire et par quintile aux émissions de gaz à effet de serre



INRAE

Le Climat s'invite dans nos assiettes
2 novembre 2021 / Emmanuelle Kesse-Guyot

➤ Régimes alimentaires selon émissions à la production

Nutrition

- Score d'adéquation aux références de consommation sur les nutriments (PANDiet) supérieur pour GES bas
- Adéquation avec les repères du PNNS 1: max au centre

Environnement

- Consommation d'énergie pour produire les régimes : de 3600MJ/an à 10477MJ/an (↗Q1 à Q5)
- Surface occupée pour produire les régimes : 1622 m²/an à 7676 m²/an (↗ Q1 à Q5).

Coût

- Le prix des régimes augmente linéairement avec les quintiles d'émissions des gaz à effet de serre de 5,81€/j à 10,00€/j (↗ Q1 et Q5).



➤ Optimisation multicritère de réduction des émissions

- Les variables du problème sont :
 - Les quantités de chacun des items
 - La proportion en bio de chacun des items
- Les fonctions objectifs (à minimiser ou maximiser) sont :
 - Minimiser les écarts aux régimes observés
- Les contraintes concernent :
 - Les apports énergétiques du régime
 - Les besoins en nutriments
 - Les contraintes épidémiologiques
 - Les quantités maximum de consommation de chaque item, sous-groupe et groupe alimentaires (acceptabilité)
 - Les relations entre coproduits des ruminants (Lait vs. Viande)
 - Diminution graduelle des émissions



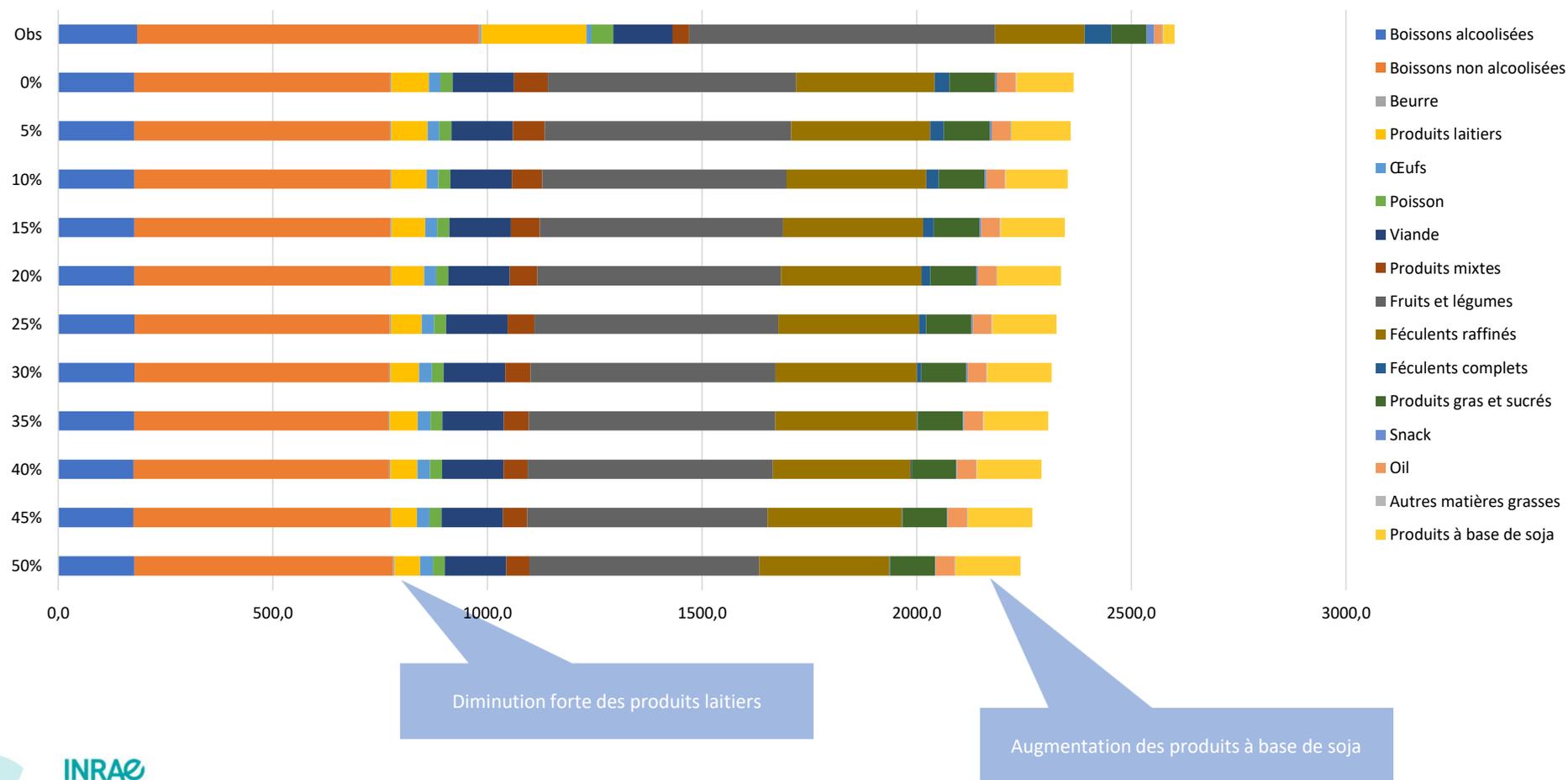
Halving food-related greenhouse gas emissions can be achieved by redistributing meat consumption: Progressive optimization results of the NutriNet-Santé cohort



Emmanuelle Kesse-Guyot ^{a,*}, Hélène Fouillet ^b, Julia Baudry ^a, Alison Dussot ^b, Brigitte Langevin ^e, Benjamin Allès ^a, Pauline Rebouillat ^a, Joséphine Brunin ^{a,f}, Mathilde Touvier ^a, Serge Hercberg ^{a,c}, Denis Lairon ^d, François Mariotti ^b, Philippe Pointereau ^e

➤ Réduction graduelle des émissions : modification du régime

Résultats chez les hommes



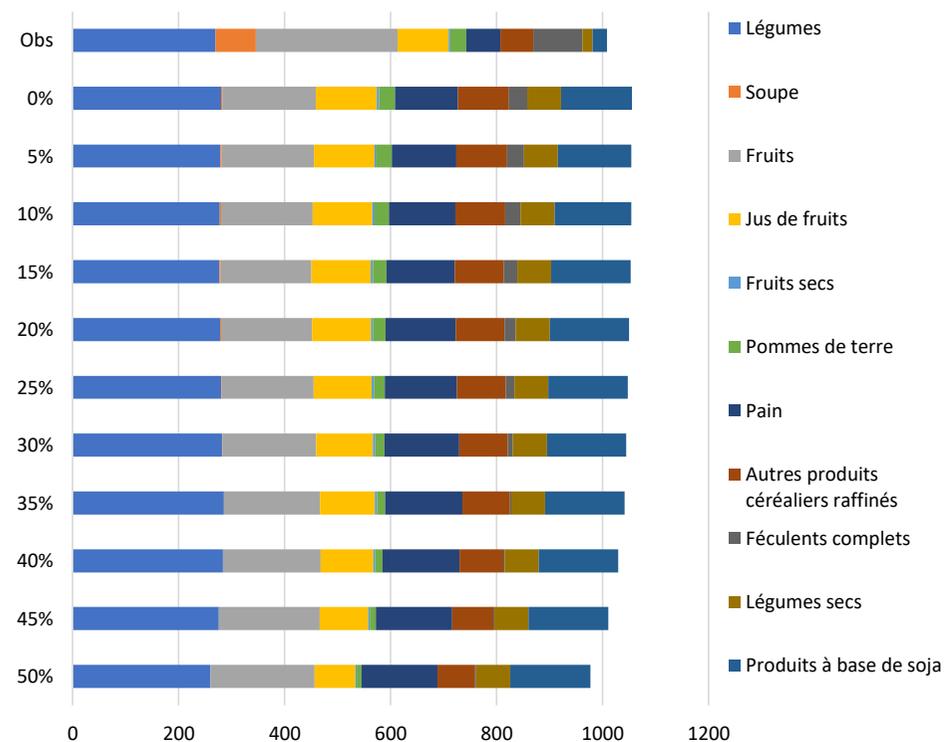
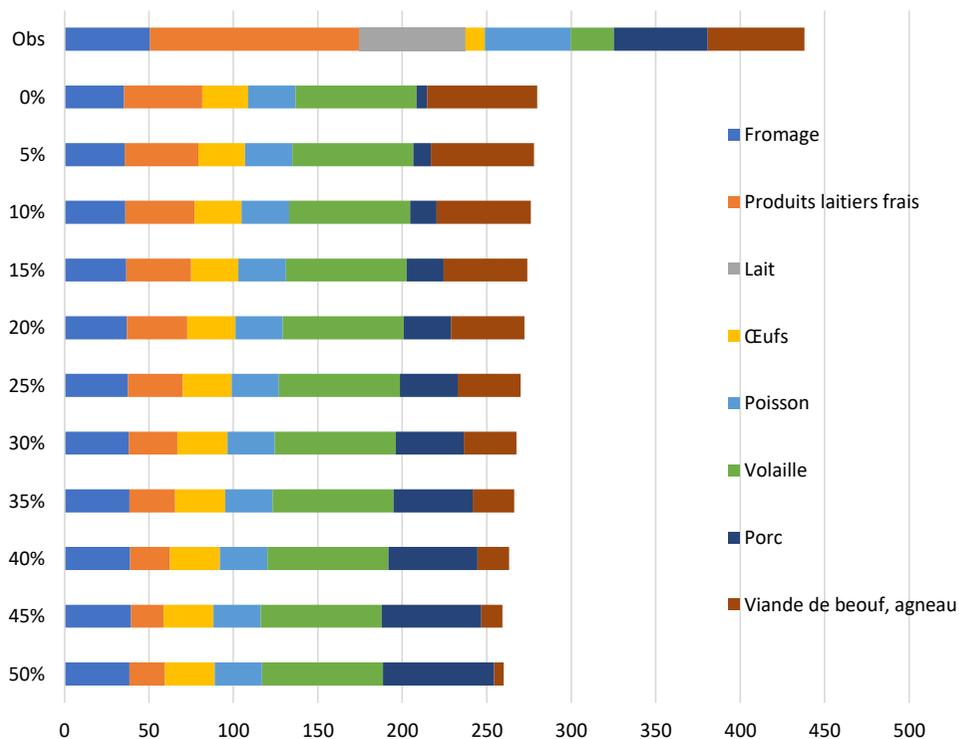
INRAE

Le Climat s'invite dans nos assiettes

2 novembre 2021 / Emmanuelle Kesse-Guyot

➤ Réduction graduelle des émissions : type de produits

Résultats chez les hommes



Réduction importante de la consommation d'animaux (réductions marquées des produits laitiers ainsi qu'une consommation de viande moins importante mais largement répartie en faveur de la volaille et du porc au détriment de la viande de ruminants. Les quantités de légumineuses augmentent de façon spectaculaire.

Plus la réduction des GES liés à l'alimentation est importante, plus la demande d'énergie cumulée et l'utilisation des terres diminuent. La proportion d'aliments biologiques est passée de 30 % dans les régimes observés à 70 % dans les régimes optimisés.



INRAE

Le Climat s'invite dans nos assiettes

2 novembre 2021 / Emmanuelle Kesse-Guyot

➤ Réduction graduelle des émissions : autres indicateurs



	Situation observée	0% réduction des GES (contraintes nutria)	50% reduction des GES	Δ 50% vs. Obs (%)
GES (kgCO ₂ eq/j)	4.94	4.94	2.47	-50
Demande en énergie (MJ/j)	20.15	20.26	15.16	-25
Occupation des terres (m ² /j)	12.93	14.52	7.34	-43
pReCiPe	0.83	0.92	0.47	-43
Coût (€/j)	8.59	10.57	9.61	12
Aliments bio (%)	26	68	71	172

➤ Conclusion & perspectives

- Le régime actuel et sa production sont responsables d'une grande part des émissions de gaz à effet de serre.
- Il est possible de largement la réduire en modifiant les modes de consommation :
 - Diminuer drastiquement la consommation de viande de ruminant au strict nécessaire pour assurer les besoins en produits laitiers
 - La consommation de viande de porc peut augmenter et la consommation de volaille est maintenue
 - Augmenter et varier les consommations de féculents en particulier complets, légumineuses et de produits à base de soja



➤ Merci pour votre attention



INRAE

Le Climat s'invite dans nos assiettes
2 novembre 2021 / Emmanuelle Kesse-Guyot

