

Recherche en santé et nutrition : analyser l'importance des choix alimentaires

Dr Mélanie Deschasaux | m.deschasaux@eren.smbh.univ-paris13.fr

Chargée de recherche Inserm, Equipe de Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle (**EREN**)

UMR U1153 Inserm, Inrae, Cnam, Université Sorbonne Paris Nord

Importance et complexité de l'alimentation

Nutriments

Valeurs énergétiques pour 100 g de produit	
380 kJ	90,6 Kcal
Valeurs nutritionnelles pour 100 g de produit	
Protéines	2,9 g
Glucides dont sucres	12,2 g 4,2 g
Lipides dont acides gras saturés	2,4 g 0,2 g
Fibres alimentaires	4,3 g
Sodium	0,17 g

Au cours d'une vie, nous ingérons environ:
30 tonnes d'aliments
50 000 litres de boissons

Alcool



Divers constituants végétaux



Contaminants



Transformation, formulation



Régimes alimentaires



Importance des choix alimentaires pour la santé



Au cours d'une vie, nous ingérons environ:
30 tonnes d'aliments
50 000 litres de boissons



(GBD, 2020)

Mortalité attribuable à l'alimentation en 2019

MCV, diabète et CKD, cancer

Femmes: **3,5 millions (13,5%)** – n°2

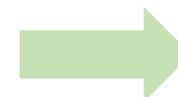
Hommes: **4,5 millions (14,6%)** – n°3

- **Apports insuffisants:** fruits, légumes, légumineuses, céréales complètes, noix, graines, lait, fibres, calcium, AGPI, oméga 3
- **Apports excessifs:** charcuteries, viandes rouges, boissons sucrées, sodium, AG *trans*

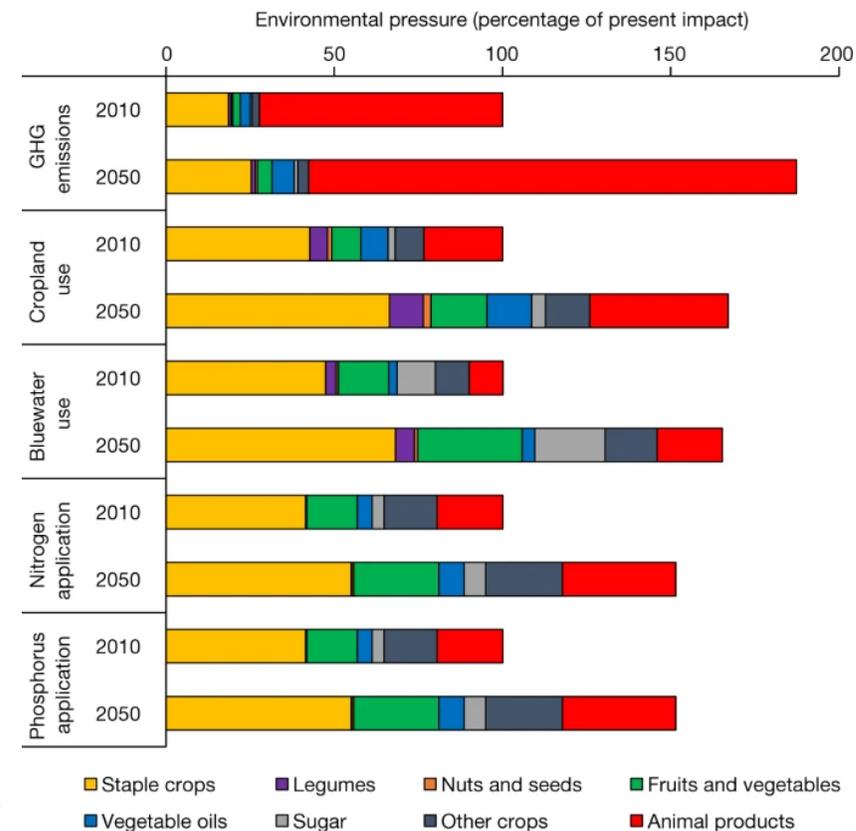
Importance des choix alimentaires pour l'environnement



Au cours d'une vie, nous ingérons environ:
30 tonnes d'aliments
50 000 litres de boissons

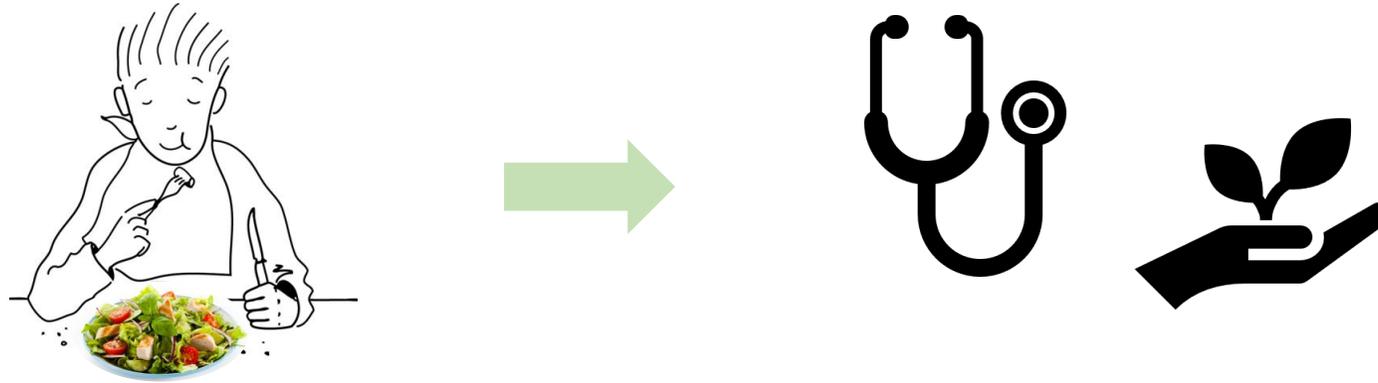


- 1/4 des émissions de GES liées à la production alimentaire (de la production à la distribution)
- Différents impacts selon le type de production alimentaire
- Impacts environnementaux de l'alimentation pourrait augmenter de 50 à 90 % entre 2010 et 2050
 - croissance de la population à plus de 9 milliards
 - évolution des niveaux de revenus: transition vers plus de produits d'origine animale
- Vers un dépassement des limites environnementales



(Springmann, 2018)

Vers une alimentation durable



Alimentation: **facteur modifiable**, sur lequel il est possible d'agir au niveau individuel et collectif

Régimes alimentaires durables:

- contribuent à protéger et à respecter la **biodiversité** et les écosystèmes
- **culturellement** acceptables
- **économiquement** équitables et accessibles, abordables
- **nutritionnellement** sûrs et sains
- permettent d'optimiser les **ressources naturelles et humaines**

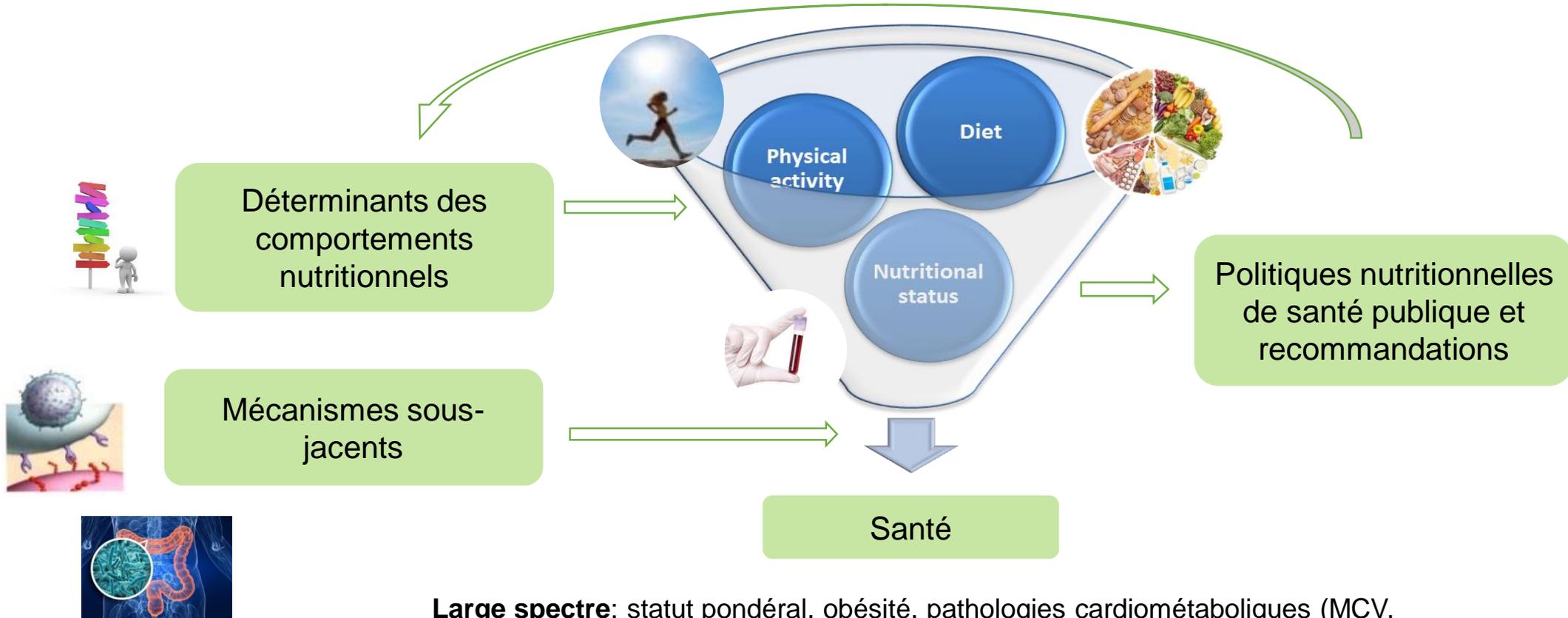
(FAO, Biodiversité et régimes alimentaires durables, 2010)



Recherche en santé et nutrition

Exemples de travaux à l'EREN

Mission: Etudier les **relations entre nutrition et santé**, les **mécanismes** sous-jacents et les **déterminants** des comportements nutritionnels, dans le but de guider le développement de **politiques de santé publique**



Large spectre: statut pondéral, obésité, pathologies cardiométaboliques (MCV, hypertension, diabète, dyslipidémie, syndrome métabolique), **cancer**, mortalité, cognition, dépression, vieillissement (en bonne santé), maladies respiratoire, troubles du sommeil, migraine, santé orale, **troubles gastro-intestinaux (SII, MICI)**, troubles de l'audition, qualité de vie, maladies de peau, polyarthrite rhumatoïde...



Connexion



Participer à NutriNet-Santé c'est être
acteur de la recherche pour
améliorer la santé de tous !

- Lancée en **2009** en France, 1^{ère} **web-cohorte de cette ampleur au niveau mondial** → déjà plus de **10 ans de suivi**
- **>171 000 participants** (recrutement toujours en cours)
- **Estimation très précise et répétée des expositions alimentaires**
 - 3 enregistrements alimentaires de 24h tous les 6 mois, >3500 items + marques
 - FFQ avec échelle de fréquence BIO (toujours, souvent, la ½ du temps, rarement, jamais) – BioNutriNet
 - bases de prix (Kantar + Bioconsom'acteurs), impacts environnementaux selon mode de production (DIALECTE), contaminants (CVUA Stuttgart Database)
 - Nombreux questionnaires complémentaires: *emballage alimentaire, pratiques de cuisine, activité physique, tabagisme, médicaments, environnement domestique et professionnel...*
- **Biobanque:** n=19 600 (fasting serum, plasma, buffy-coat, urine)
- **Evènements de santé:** validés à partir des dossiers médicaux + bases de données du SNIIRAM et du CépiDC



Choix alimentaires en pratique... qualité nutritionnelle



Pour votre santé, évitez de manger trop gras, trop salé, trop sucré et consommez plus de fibres, de fruits et de légumes ...

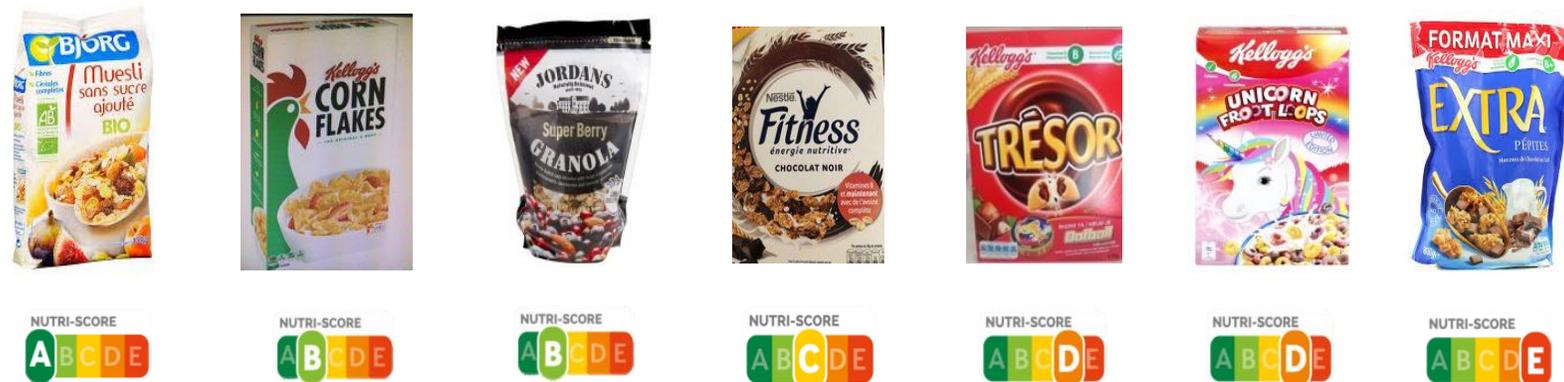


Qualité nutritionnelle en pratique: le Nutri-Score

Aliments de différentes catégories mais généralement consommés au même moment
(ici au petit-déjeuner: pains, céréales de petit-déjeuner, biscuit, pâtisseries)



Aliments de la même catégorie (céréales du petit-déjeuner)

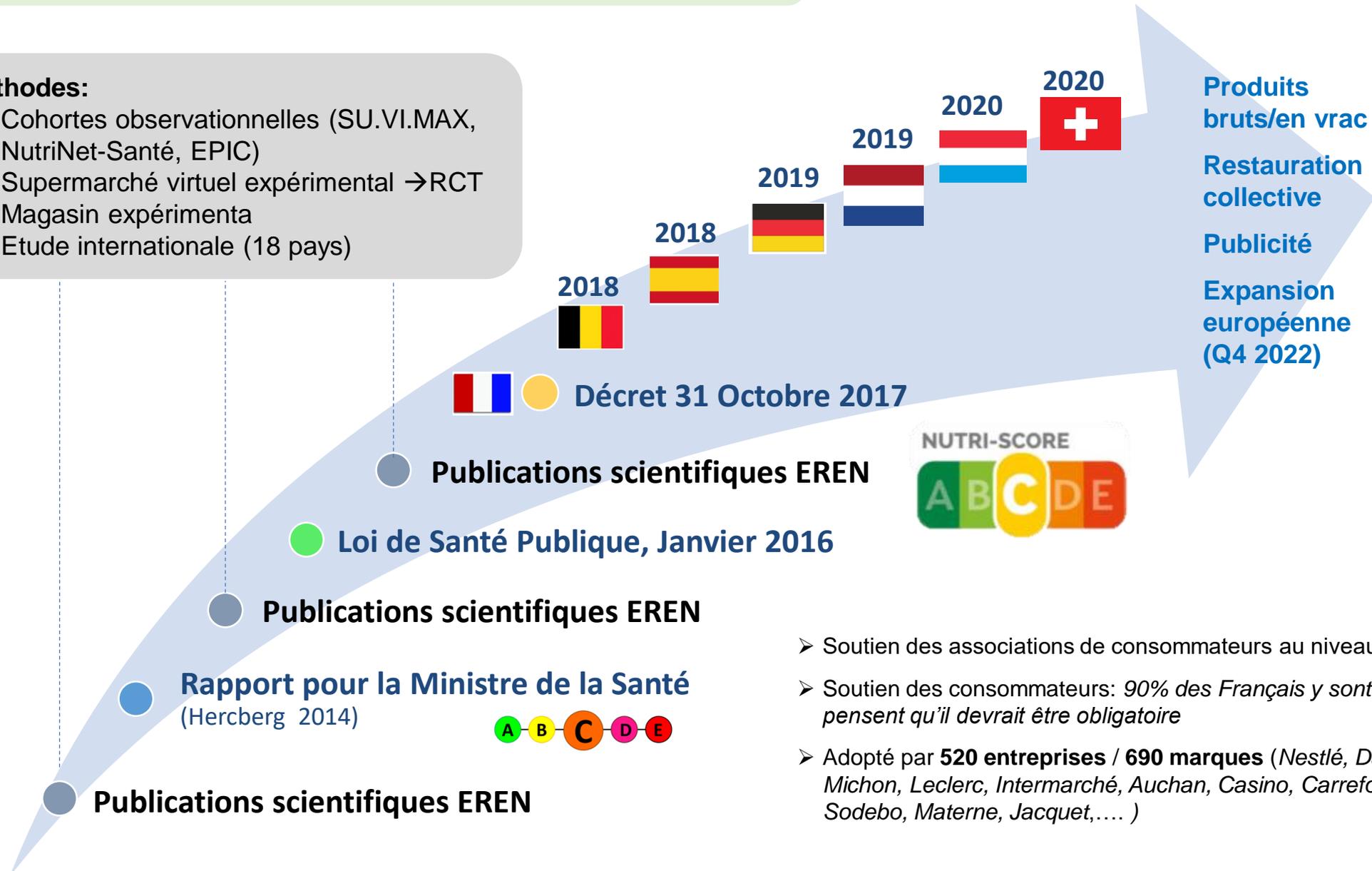


> **40 publications scientifiques à l'EREN:**

- validation de l'**algorithme**, lien avec le risque de maladies chroniques
- validation du **format graphique**: perception et compréhension

Méthodes:

- Cohortes observationnelles (SU.VI.MAX, NutriNet-Santé, EPIC)
- Supermarché virtuel expérimental → RCT
- Magasin expérimental
- Etude internationale (18 pays)



- Soutien des associations de consommateurs au niveau de l'UE (BEUC)
- Soutien des consommateurs: 90% des Français y sont favorables, 87% pensent qu'il devrait être obligatoire
- Adopté par **520 entreprises / 690 marques** (Nestlé, Danone, Fleury Michon, Leclerc, Intermarché, Auchan, Casino, Carrefour, Bonduelle, Sodebo, Materne, Jacquet,....)

Score de qualité nutritionnelle sous-tendant le Nutri-Score et risque de maladies chroniques



Valeurs énergétiques pour 100 g de produit	
	380 KJ
	90,6 Kcal
Valeurs nutritionnelles pour 100 g de produit	
Protéines	2,9 g
Glucides dont sucres	12,2 g
Lipides dont acides gras saturés	2,4 g
Fibres alimentaires	4,3 g
Sodium	0,17 g

INGRÉDIENTS: Sauce : eau, concentré de tomate, farine de blé, saindoux, sel, arôme, gélifiants : farine de graines de caroube et gomme guar. Haricots blancs précuits (40%). Saucisses fumées (18%) : viande de dinde-gras de porc, maigre de tête de porc, viande de porc, eau, farine de blé, protéines de soja, couenne de porc, sel, gélifiant: E407a, stabilisants: E450, E452, arômes, coriandre, conservateurs: E250, E316, exhausteur de goût : E621, protéines de lait.



Points attributed based on 100g of products following grids

Score FSAm-NPS
→ Dietary Index

Dans les cohortes françaises **SU.VI.MAX** et **NutriNet-Santé**:

Associations score FSAm-NPS DI et risque de **cancer**

(Donnenfeld 2015; Deschasaux 2017), **maladies**

cardiovasculaires (Adriouch 2016,2017), **obésité** (Julia 2015),

syndrome métabolique (Julia 2015), **asthme** (Andrianasolo,

2019), problèmes de **santé orale** (Andreeva, 2019)



Dans la cohorte européenne **EPIC**:

Association score FSAm-NPS DI – **risque de cancer***

(Deschasaux, 2018) et **mortalité**** (Deschasaux, 2020)

*global, colorectal, VADS, estomac, poumon (H), foie (F), sein postménopause

**toutes causes, cancer, MCV, maladies respiratoires et digestives



Au-delà de la qualité nutritionnelle: Aliments ultra-transformés et risque de maladies chroniques

RESEARCH

OPEN ACCESS

Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: results from NutriNet-Santé prospective cohort

Thibault Fiolet,¹ Bernard Srour,¹ Laury Sellem,¹ Emmanuelle Kesse-Guyot,¹ Benjamin Allès,¹ Caroline Méjean,² Mélanie Deschasaux,¹ Philippine Fassier,¹ Paule Latino-Martel,¹ Marie Beslay,¹ Serge Hercberg,^{1,4} Céline Lavalette,¹ Carlos A Monteiro,³ Chantal Julia,^{1,4} Mathilde Touvier¹

2018

“Une augmentation de 10% d’UPF dans le régime est associée à une augmentation de 12% du risque de cancer au global et 11% du risque de cancer du sein” (n=104 980, cancer: n=2228, cancer du sein: n=739)

(Fiolet*, Srour* et al., 2018)

NOVA groups	Examples
1) Unprocessed or minimally processed foods Edible parts of plants and animals after separation from nature or modified/preserved by minimal processes (no substances added)	
2) Processed culinary ingredients Substances extracted from foods or nature and used to prepare, cook and season Group 1 foods such as salt, sugar, oils or fats	
3) Processed foods Group 1 foods modified with the addition of salt, sugar, oils or fats to preserve and enhance their sensory qualities	
4) Ultra-processed foods Formulations of substances derived from foods plus cosmetic additives, with little if any intact food, designed to be durable, omnipresent, hyper-palatable, and highly profitable	

Source: Monteiro et al *Public Health Nutrition* 2017

❑ **Et depuis: Mortalité** (Schnabel, 2019), **Maladies cardiovasculaires** (Srour, 2019), **Diabète de type 2** (Srour, 2019), **Surpoids, obésité** (Beslay*, Srour*, 2020), **Troubles gastro-intestinaux** (Schnabel, 2018), **Dépression** (Adjibade, 2019)



→ Fort impact scientifique, sociétal et politique: publications, médias, commission d’enquête parlementaire



Mécanismes restant à élucider: additifs alimentaires, matériaux de contact, composés néoformés, matrice alimentaire, qualité nutritionnelle

Perspectives de recherche – transformation des aliments

Formulation

- **Additifs +++**
 - Maladies chroniques chez l'homme
 - Potentiels effets cocktail
 - Volet mécanistique: **microbiote intestinal**, inflammation, stress oxydant, métabolomique,...
- **Autres ingrédients**
 - Maltodextrine, sucres invertis, huiles hydrogénées, etc.
 - Sucres ajoutés
 - Formulation des substituts de viande
 - ...

Procédés

- **Procédés**
 - Opérations unitaires
 - Score de transformation INNOV
 - Modification de la structure/ matrice des aliments
 - Fermentation
 - Contexte de la transformation (maison vs. industrie)
- **Composés néoformés**
 - Acrylamide, acroléine, furanes, etc.
 - Acides gras trans
 - AGEs

Matériaux de contact

- **Emballage**
 - Plastique
 - Carton
 - ...
- **Pratiques culinaires**
 - Contenant plastique au micro-ondes
 - ...

PI: Dr Mathilde Touvier



GMPA



Au-delà de la qualité nutritionnelle: Régime plus ou moins pro-végétal

- Plus faible niveau d'éducation ↔ Apports plus élevés en viandes rouge, charcuteries, volaille
- Plus faible revenu ↔ Plus faible % de consommateurs de poisson

(Méjean et al., 2016)

Score pro-végétal

7 vegetable food groups:

Vegetables, Legumes, Fruits, Nuts, Cereal products, Potatoes, Vegetables oils

→ Energy-adjusted quintiles for each food group
Q1: 1 pt, Q2: 2 pts, Q3: 3 pts, Q4: 4 pts, Q5: 5 pts

+

5 animal food groups:

Red and processed meat, Eggs, Animal fat, Dairy products, Sea food

→ Energy-adjusted quintiles for each food group
Q1: 5 pts, Q2: 4 pts, Q3: 3 pts, Q4: 2 pts, Q5: 1 pt

Score plus élevé = Contribution plus forte des aliments végétaux au régime

Association avec le risque de cancer

Cancer site	Tertile 1	Tertile 2	Tertile 3	p-trend
Overall				0.02
Cases/non cases	563/ 13,498	499/ 13,048	529/ 14,407	
Multivariable HR (95%CI)	1	0.88 (0.77; 0.99)	0.86 (0.76 ; 0.97)	
Breast				0.2
Cases/non cases	171/ 9,957	155/ 9,628	161/ 10,857	
Multivariable HR (95%CI)	1	0.92 (0.74 ; 1.15)	0.86 (0.69 ; 1.08)	
Premenopausal				0.1
Cases/non cases	32/ 2,975	33/ 2,609	18/ 2,763	
Multivariable HR (95%CI)	1	1.16 (0.71 ; 1.91)	0.60 (0.33 ; 1.09)	
Prostate				0.1
Cases/non cases	84/ 3,849	85/ 3,679	74/ 3,844	
Multivariable HR (95%CI)	1	0.90 (0.66 ; 1.23)	0.76 (0.55 ; 1.06)	
Digestive				0.04
Cases/non cases	67/ 13,994	54/ 13,493	52/ 14,884	
Multivariable HR (95%CI)	1	0.78 (0.54; 1.12)	0.68 (0.47; 0.99)	
Lung				0.02
Cases/non cases	28/ 14,033	25/ 13,522	15/ 14,921	
Multivariable HR (95%CI)	1	0.82 (0.48 ; 1.43)	0.47 (0.24 ; 0.90)	

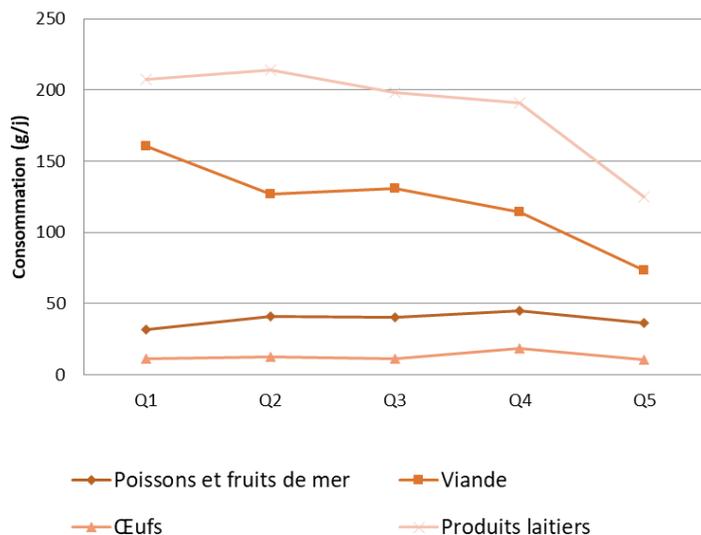
Diminution de risque de cancer (global, digestifs et poumon)

(Kane-Diallo et al., 2018)

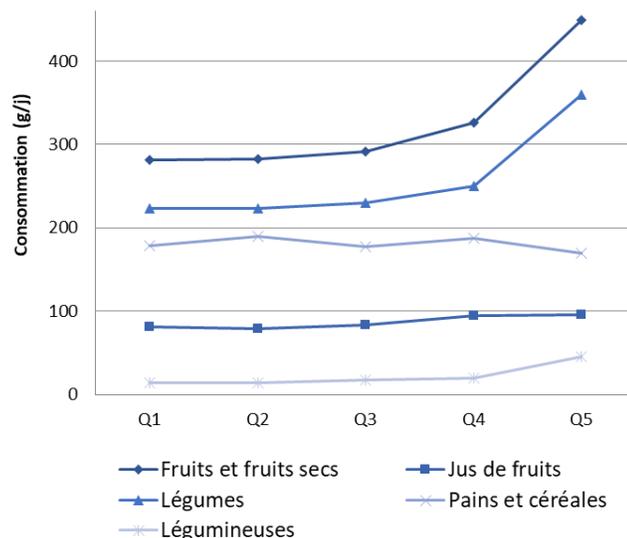


Au-delà de la qualité nutritionnelle: Consommation d'aliments BIO

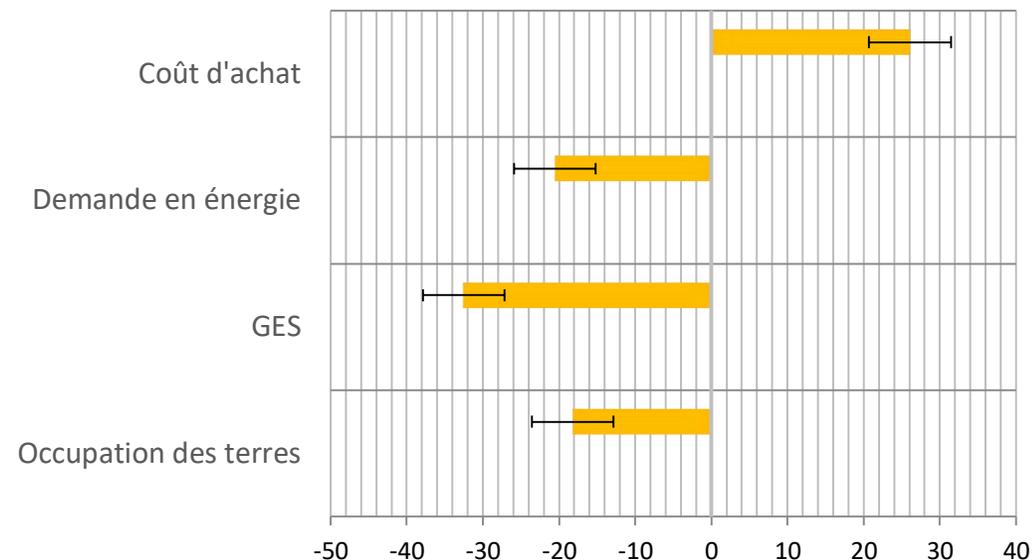
Consommation des produits d'origine animale selon la part de bio dans la diète



Consommation des produits d'origine végétale selon la part de bio dans la diète



■ Variation Q1 vs. Q5



Une **consommation plus élevée de bio dans le régime** est associée à :

- une consommation **plus élevée** de produits d'origine **végétale**
- une consommation **plus faible** de produits d'origine **animale**
- des impacts environnementaux plus faibles
- une meilleure qualité nutritionnelle (m-PNNS-GS et PANDiet)
- un coût plus élevé

(Baudry et al., 2017 et Baudry et al., 2019)

Nutrition et santé: Un acteur central, le microbiote intestinal?



- Milliards de micro-organismes peuplant nos intestins
- Symbiose, **bénéfices mutuels**
 - Rôle clé dans l'**immunité**: barrière intestinale, éducation du système immunitaire
 - **Fermentation des fibres** → AGCC
 - Production d'énergie, de vitamines, de métabolites (→ action systémique)
 - Métabolisme des xénobiotiques, des acides biliaires
- Déséquilibre : dérèglements immunitaire et métaboliques → pathologies chroniques (Lynch, 2016)

Comprendre les facteurs de variation de la composition et de l'activité du microbiote intestinal

- Propre à chaque individu
- **Facteurs environnementaux >> Facteurs génétiques**
- **Impact ++ de l'alimentation:**
 - Nutriments, Fibres ++ (Scott 2013; Graf 2015; Conlon 2014; Singh 2017...)
 - Régimes alimentaires omnivores vs. végétariens/vegans (de Filippo 2010, de Filippis 2016, Zimmer 2012, Smits 2018)
 - Régime occidental → perturbations du microbiote → troubles métaboliques (diabète, obésité) (Albenberg 2014, Hold 2014)
 - Additifs (Zinöcker, 2018; Chassaing, 2015; Suez 2014)
 - Xénobiotiques (Rampelli, 2015)

Habitudes alimentaires et composition du microbiote



- 1000 adultes en bonne santé
- Variabilité de la réponse immunitaire
- Coordonné par l'Institut Pasteur, volet nutrition

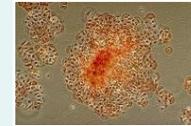
- Aliments généralement considérés comme **sains** (fruits, poisson) **associés positivement à la diversité α**
- Aliments dont la **consommation devrait être limitée** (produits frits, sodas, boissons sucrées, produits gras et sucrés, charcuteries, plats préparés, desserts) **associés négativement à la diversité α**
- Fruits, produits frits, plats préparés, fromage contribuent à la composition du microbiote (diversité β)
- Fromage négativement associé à l'abundance d'*Akkermansia muciniphila*

(Partula et al. 2019)

Etablir les liens entre nutrition et santé

Une démarche d'expertise collective

- 1) **Une étude isolée**, quelle qu'en soit la méthodologie, **ne suffit pas** à établir la relation entre un facteur donné et le risque de cancer.
- 2) **Différents types d'études sont nécessaires** (épidémiologiques, mécanistiques)
- 3) **Seule une évaluation de l'ensemble des résultats disponibles à un instant t**, par une **démarche d'expertise scientifique collective** respectant une **méthodologie rigoureuse**, permet de faire le point des connaissances en précisant le **niveau de preuve** et, le cas échéant, d'élaborer des **recommandations**



...en perpétuelle actualisation



AUGMENTER



Les fruits et les légumes



L'activité physique



Les fruits à coque



Les légumes secs - lentilles, haricots, pois chiches, etc.



Le fait maison



MANGER BOUGER
PROGRAMME NATIONAL NUTRITION SANTÉ

RÉDUIRE



La viande (porc, bœuf, veau, mouton, agneau, abats)



Les produits sucrés et les boissons sucrées



La charcuterie



L'alcool



Les produits avec un Nutri-Score D et E



Les produits salés



Le temps passé assis

ALLER VERS



Les aliments bio



Une consommation de poisson gras et maigres en alternance



Le pain complet ou aux céréales, les pâtes et le riz complets, la semoule complète



Les aliments de saison et les aliments produits localement



L'huile de colza, de noir et d'olive



Une consommation de produits laitiers suffisante mais limitée

Choix alimentaires individuels au sein d'un système alimentaire global

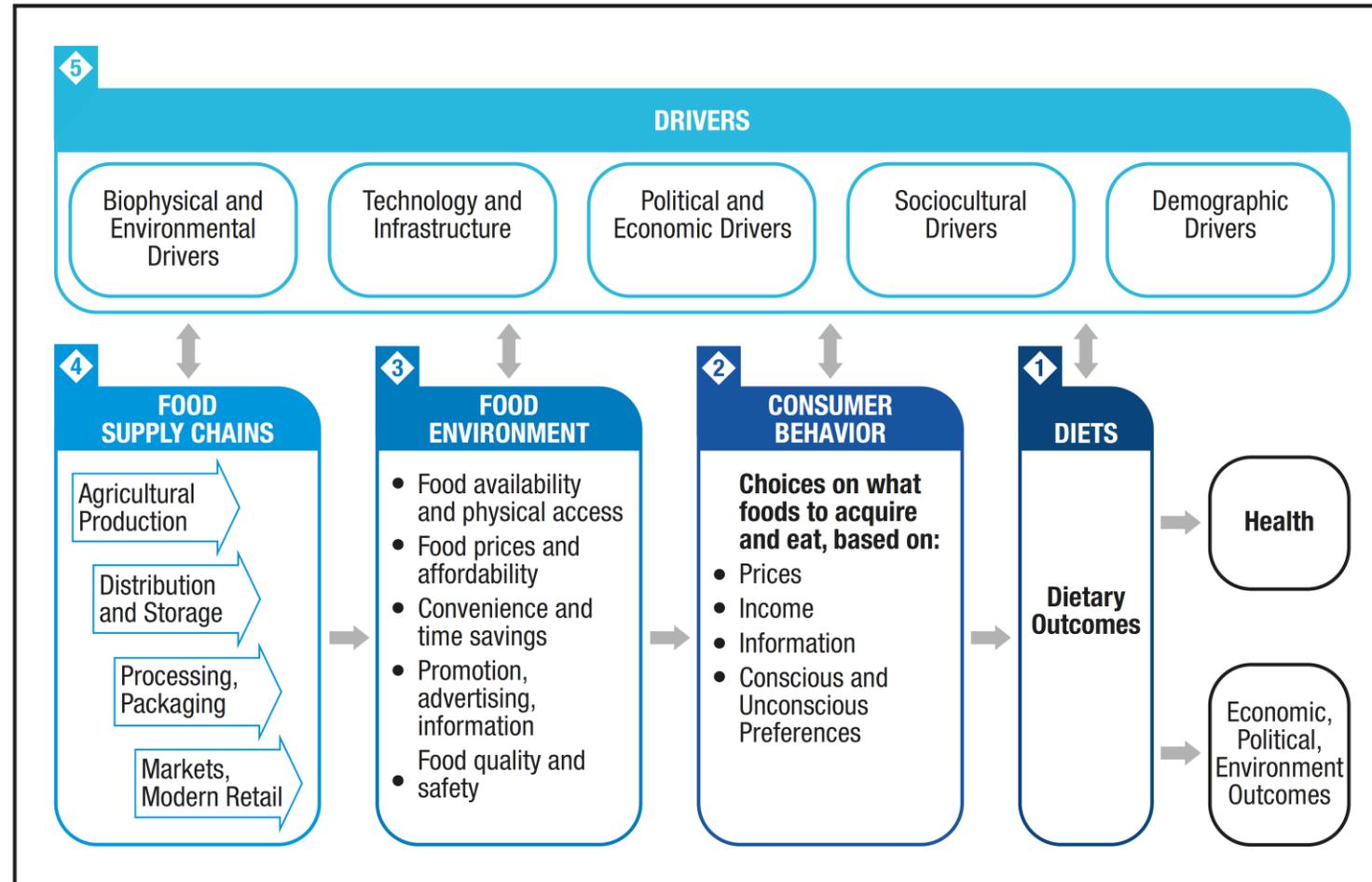


Figure 1: Conceptual framework of food systems for diets and nutrition. Adapted from de Brauw et al. (2019), based on the HPLE (2017) framework.

(Kennedy et al., 2020 - Compendium of Indicators for Food System Assessment. Bioversity International)

Merci pour votre attention !

m.deschasaux@eren.smbh.univ-paris13.fr

Remerciements:

Nutrinautes

EREN: Mathilde Touvier, Emmanuelle Kesse-Guyot, Julia Baudry