

VENDREDI 10 OCTOBRE 2025  
INSTITUT CURIE, AMPHI BDD  
11 rue Pierre et Marie Curie, 75005 Paris



18<sup>e</sup> COLLOQUE DU CANCÉROPÔLE IDF

DÉTECTION  
PRÉCOCE  
DES CANCERS



# Nutrition et risque de cancer – apports de la cohorte NutriNet-Santé

**Bernard Srour, PharmD, MPH, PhD**

Chaire de Professeur Jr. en épidémiologie

Coordonnateur du Réseau NACRe

Centre de Recherches en Epidémiologie et statistiques CRESS

Equipe de Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle EREN



UNIVERSITÉ  
SORBOONE  
PARIS NORD

Inserm INRAE le cnam Université Paris Cité



Aucun conflit d'intérêt à déclarer

# Importance et complexité de l'exposition au facteur « alimentation »



Au cours d'une vie, nous ingérons environ :

- **30 tonnes d'aliments**
- **50 000 litres de boissons**

Alimentation = nutriments + autres composants

- Divers constituants végétaux
- Additifs
- Contaminants
- Produits de dégradation
- Alcool

Les facteurs nutritionnels agissent à différents niveaux :

- Génétique
- Epigénétique
- Métabolisme
- Hormones/facteurs de croissance
- Inflammation
- Microbiote
- Etc.

qui interagissent entre eux

# Les facteurs nutritionnels des facteurs importants en prévention des cancers



**Les facteurs nutritionnels agissent à différents niveaux :**  
génétique, épigénétique, métabolisme, hormones/facteurs de croissance, inflammation, microbiote, ...  
**qui interagissent entre eux**



## Déterminants des comportements nutritionnels



Socio-démographiques, Economiques (inégalités sociales), Psychologiques, Géographiques, Génétiques, Culturels, Information et littératie en santé

## Mécanismes physiopathologiques



Inflammation, Oxydation, Dysbiose, Perturbations endocrines et métaboliques, Génétique/épigénétique

## Expositions alimentaires et activité physique



Apports nutritionnels et non-nutritionnels (contaminants liés aux modes de production [pesticides], à l'environnement, aux procédés de transformation, aux emballages, additifs...), Comportements et profils alimentaires, Activité physique, Exposome alimentaire, Alcool, Compléments alimentaires, Statut nutritionnel...

## Santé Humaine



Maladies chroniques (cardiovasculaires, diabète, obésité, hypertension, cancers), Cognition, Santé mentale, Respiratoire, Reproductive, Mortalité, Multimorbidité, MCI, Covid-19, Qualité de vie, Microbiote...

## Santé Planétaire



Durabilité, One Health, Impact environnemental, Biodiversité

## Outils et politiques de santé publique



Mesures individuelles et collectives, Etiquetage, Recommandations, Politiques de prix, Régulation de la publicité, Politiques urbaines, Outils digitaux et applications



Population générale (prévention primaire), Patients (prévention secondaire/tertiaire), Populations défavorisées, Adolescents -> Séniors, Etudiants, Femmes enceintes, Végétariens...

## Populations cibles

## Approches et travaux méthodologiques

Epidémiologie étiologique, Interventions vie réelle ancrées dans le territoire Seine Saint Denis, Interventions digitales, Surveillance, Modélisation, Biomarqueurs, Trajectoires, Interdisciplinarité, Outils digitaux innovants pour la mesure des expositions nutritionnelles, Recherche participative



# NutriNet-Santé: a unique infrastructure for interdisciplinary nutrition research

Cancéropôle  
Île-de-France

Launched in 2009 in France, 1st web-cohort of this size worldwide

**So far: >180,000 participants aged 15+ / recruitment still ongoing**

- Very detailed assessment of dietary exposures and emerging nutritional behaviours
  - ✓ 3 validated repeated 24h dietary records every 6 months, incl. >3500 generic food items + homemade vs industrial and commercial names/brands
  - ✓ Numerous complementary online questionnaires → characterization of the “exposome” of participants  
*food packaging, cooking practices, mode of production, physical activity, tobacco, drugs, environmental, domestic, professional exposures..*
- Biobank: n=20,000 (fasting serum, plasma, buffy-coat, urine) + stool collection ongoing for n≈8000-10 000 (NutriGut → microbiota)
- Health events: validation by medical committee + linked to National health insurance and mortality databases (SNIIRAM, CépiDC → SNDS)

2009

Ongoing, already >15-year follow-up and  
>5100 incident cancers, 2700 cardiovascular diseases, 1600 deaths

2025...

- Numerous French and international collaborators working on the data
- Multidisciplinary & participatory research
- International expansion (Belgium + partners for know-how transfer to Canada, Brazil)



ÉTUDE NUTRINET SANTÉ

Accueil L'étude NutriNet-Santé Actualités Publications FAQ Connexion

Connexion

Je m'inscris Je me connecte Obtenir un nouveau mot de passe

Pour accéder à votre espace personnel et remplir vos questionnaires, cliquez sur « Je me connecte ».

[www.etude-nutrinet-sante.fr](http://www.etude-nutrinet-sante.fr) / <https://info.etude-nutrinet-sante.fr/> PI : M Touvier

abc  
Fondation pour la recherche  
sur le cancer

REPUBLIC  
FRANÇAISE  
Réseau  
National  
du Cancer



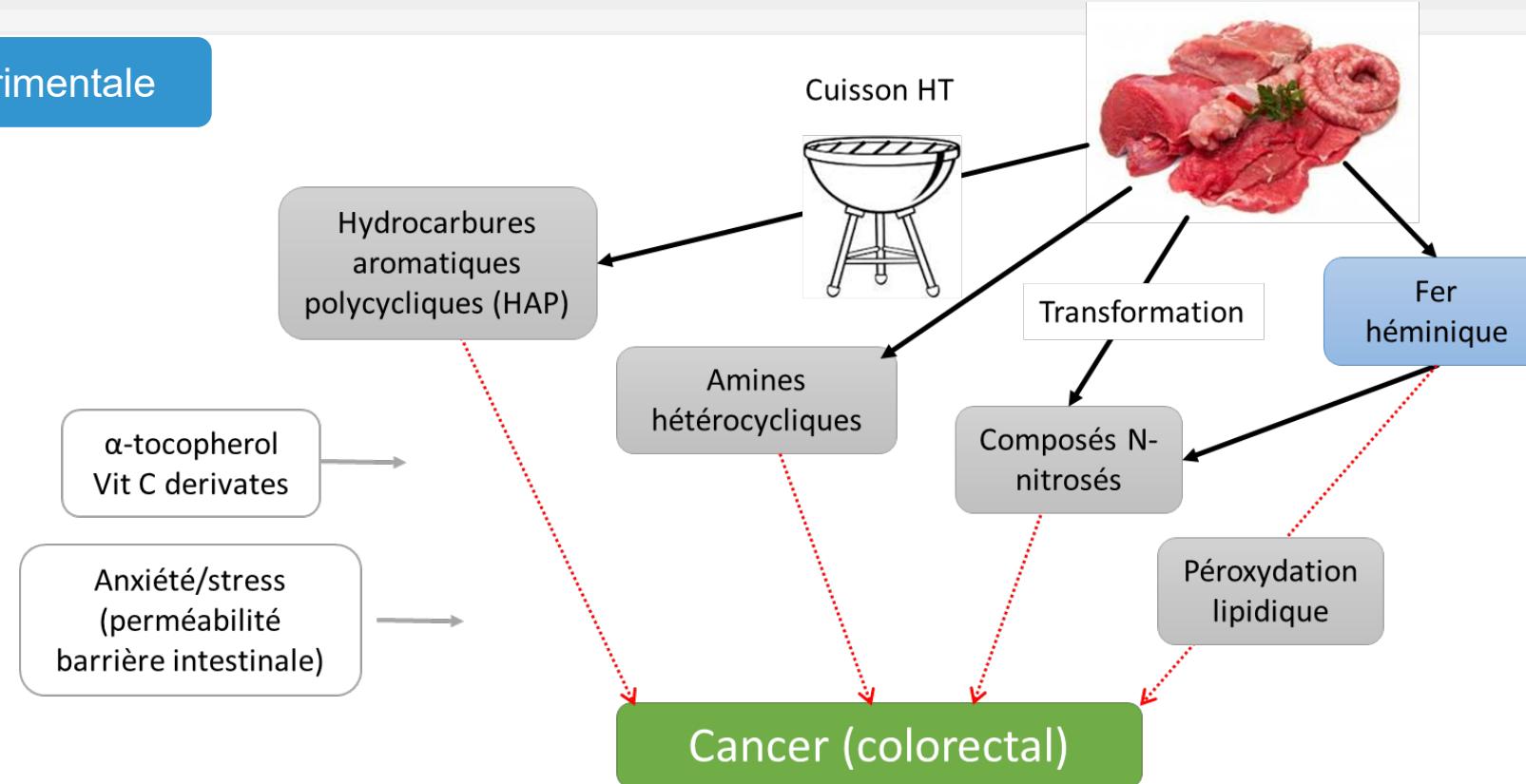


# Approche aliments et composés nutritionnels spécifiques

# Approche « Aliments / composés spécifiques »

## Viandes rouges / charcuteries et risque de cancer

### Recherche expérimentale


**NACRe07**


Le fer héminique des produits carnés catalyse l'oxydation des AGPI du régime formant des aldéhydes cytotoxiques et génotoxiques qui vont favoriser la promotion tumorale. La présence d'antioxydants dans le régime ou l'ajout directement dans les produits carnés peut limiter l'oxydation des AGPI et l'impact sur l'augmentation du risque de cancer du côlon. Le stress/l'anxiété peuvent favoriser le passage de ces composés à travers une modulation de la perméabilité de la barrière intestinale

# Approche « Aliments / composés spécifiques »

## Viandes rouges / charcuteries et risque de cancer

### Recherche épidémiologique

- Association charcuterie – risque de cancer du **sein**, modulée par une supplémentation en **antioxydants**
- Association fer alimentaire - risque de cancer du **sein**, modulation par une supplémentation en **antioxydants** et en **lipides**
- Association viande rouge – risque de **cancer** (au global, sein)
- Association viande rouge/charcuteries – risque de cancer (au global, colorectal), modulation par le **stress**

Colorectal cancer (n=250)	HR (95%CI) per 50g/j	P
Tous	<b>1.18 (1.01–1.37)</b>	<b>0.03</b>
Stress/anxiété+	<b>1.42 (1.03–1.94)</b>	<b>0.03</b>
Autres	1.12 (0.94–1.33)	0.20

Pouchieu et al., Int J Epidemiol 2014

Diallo, Deschasaux et al., Oncotarget 2016

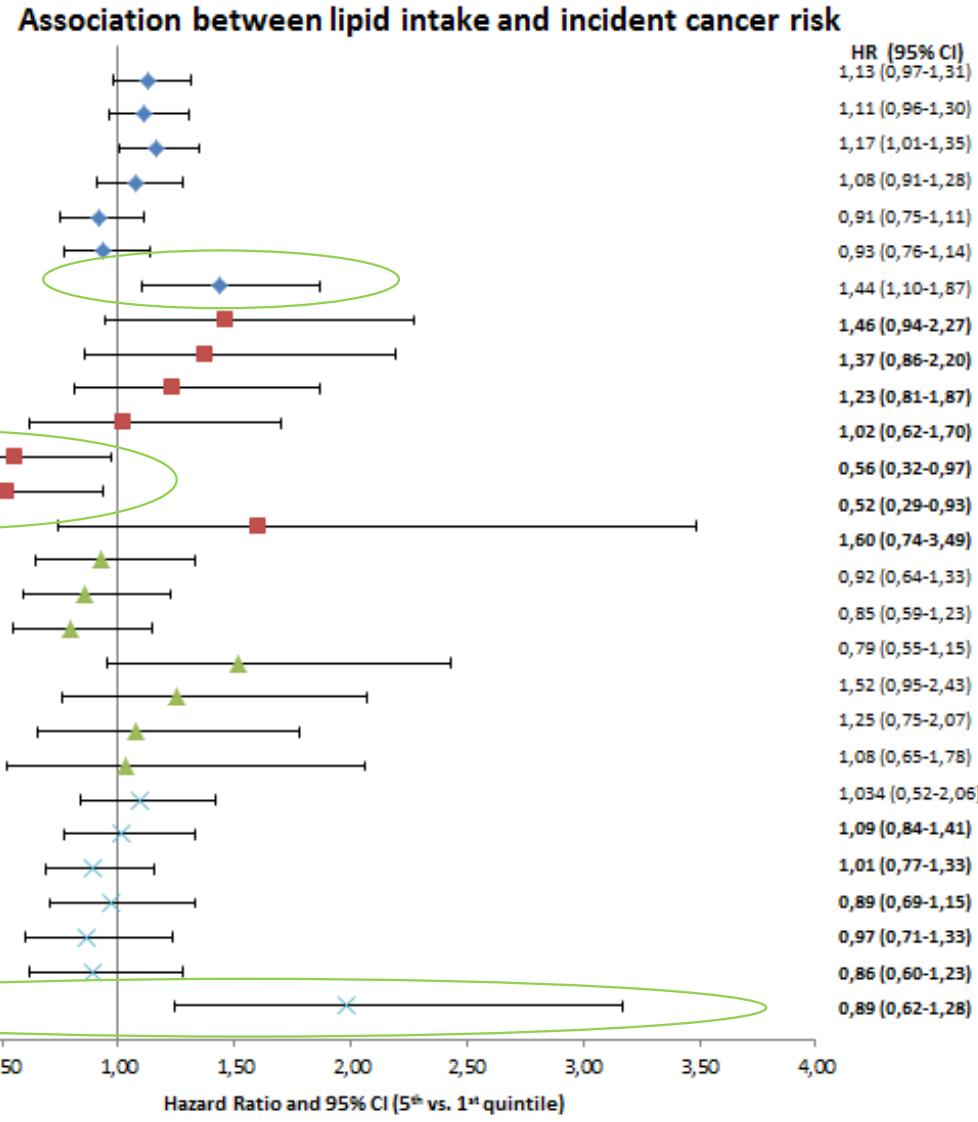
Diallo et al., Int J Canc 2017

Beslay et al., Eur J Nutr 2020



# Approche « Aliments / composés spécifiques »

## Lipides et risque de cancer



### Contexte

- Evidence related to cancer and lipids, particularly PUFAs, is still conflicting (WCRF 2007, CUP 2010-2017)
- Some studies suggest an interaction between PUFAs and antioxidants (Narayananakutty 2017, Bo 2016; Pouchieu 2014, Thiébaut 2009, Männistö 2003, Michels 2001)

- **AGS:** augmentation de risque de cancer (global, sein)
- **AGPI totaux et n-6:**
  - Diminution de risque de cancers digestifs chez les forts consommateurs de **vitamine C et F&L**
  - Augmentation de risque de cancers digestifs chez les faibles consommateurs de vitamine C et F&L

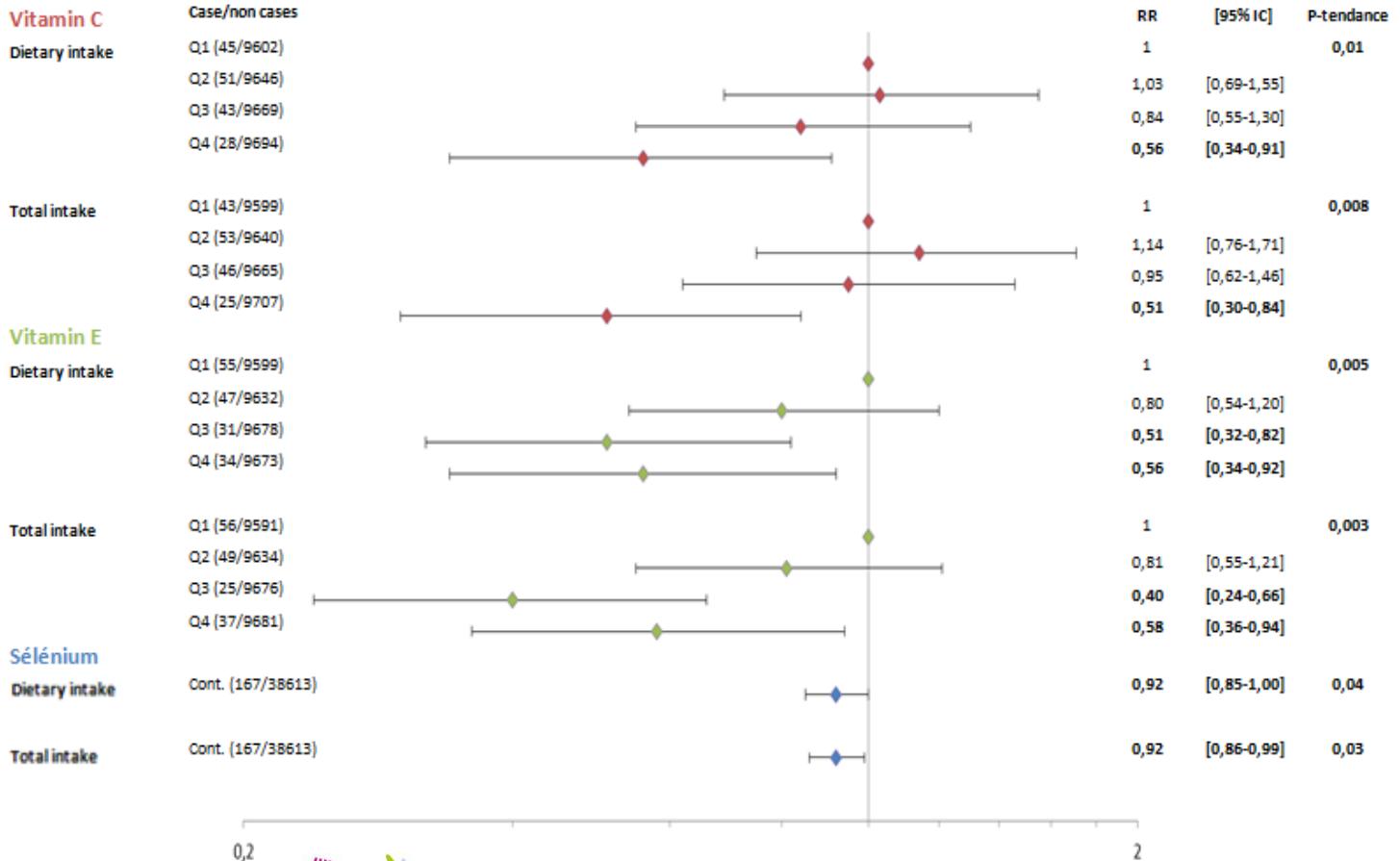
Sellem et al., Eur J Nutr 2018



# Approche « Aliments / composés spécifiques »

## Antioxydants et risque de cancers digestifs

167 cancers digestifs / 38,812 participants



## Contexte

- Niveau de preuve limité (WCRF), des études suggèrent une association inverse (Banim 2013, Han 2013, Peng 2015, Fang 2015)
- Prise en compte des compléments alimentaires, largement consommés en France (base de données développée pour estimer l'apport quantitatif à partir des questionnaires NutriNet-Santé)
  - Diminution de risque: **apports alimentaires et totaux de vitamine C, vitamine E et sélénium**
  - Pas d'association: apports provenant des compléments alimentaires ou apports en beta-carotène



Egnell et al., Br J Nutr 2017

# Approche « Aliments / composés spécifiques »

## Fibres et risque de cancer

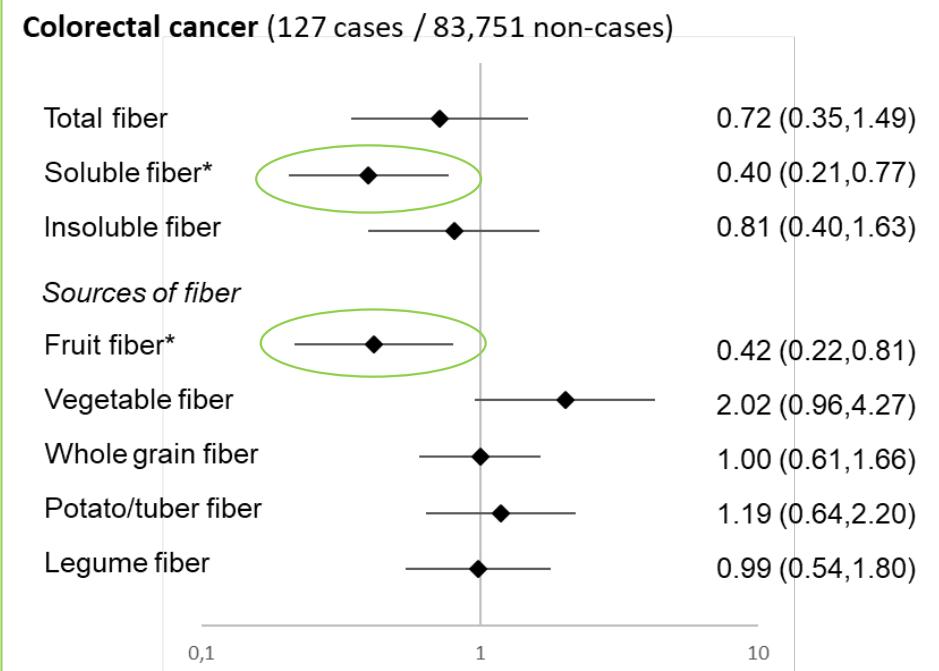
- Association fibres (totales et des légumineuses) – risque de cancer de la **prostate**
- Association fibres (légumes) – risque de cancer du **sein**
- Association **légumineuses** – risque de cancer de la **prostate**
- Association fibres – risque de **cancer (colorectal)**

Deschasaux et al., J Nutr 2014

Deschasaux et al., PLoS One 2013

Diallo et al., Br J Nutr 2016

Partula\*, Deschasaux\* et al., Am J Clin Nutr 2020



→ Pas d'association pour cancer au global (1711/82 167), cancer du sein (529/65 461) ou de la prostate (218/17 670)

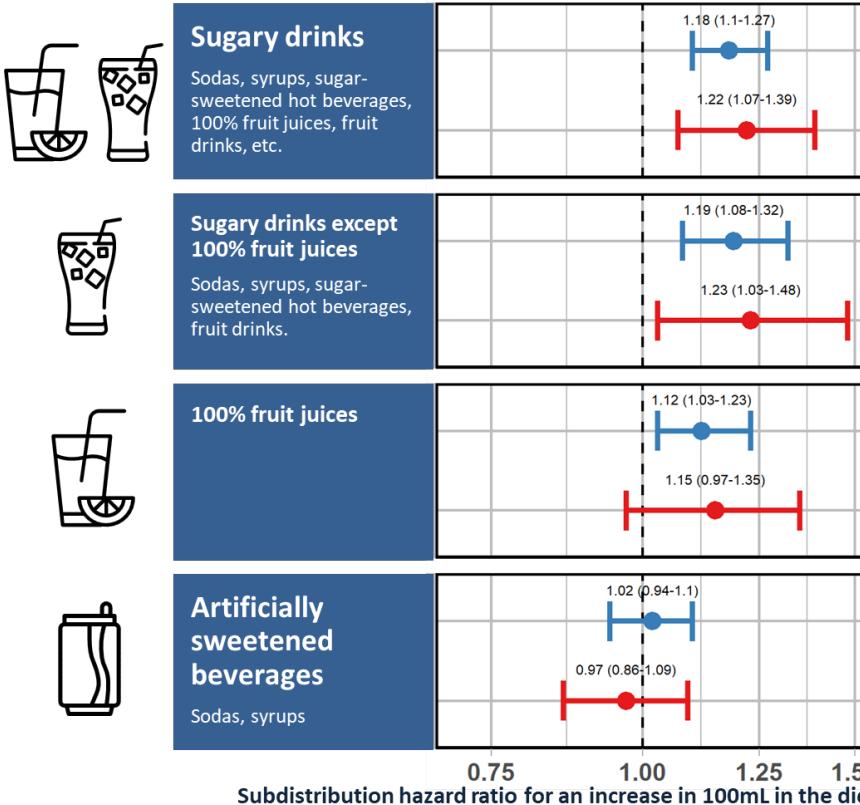
➤ Diminution de risque de cancer colorectal associé à l'apport de **fibres alimentaires solubles et provenant des fruits**

# Approche « Aliments / composés spécifiques »

## Sucre et risque de cancer

### Contexte

- Impact sur la santé cardiométabolique bien documenté et établi
- Associations avec le risque de cancer?
- Mécanismes: obésité/adiposité + résistance à l'insuline (GI/GL élevé)
- ↑ consommation de boissons sucrées dans le monde, débats sur les taxes sodas



Localisation (N=101,257 participants)

- All cancers (2193 cases)
- Breast cancer (693 cases)



**Association boissons sucrées**  
(incl. jus de fruits 100%) –  
risque de **cancer** (global et sein)

Chazelas et al., BMJ 2019

- Associations **sucres, sucres ajoutés, sucre** – risque de cancer (global et sein)

Debras et al., Am J Clin Nut 2020



# Approche alimentation globale et profils alimentaires

# Approche « Profils alimentaires »

## Score pro-végétal et risque de cancer

### 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

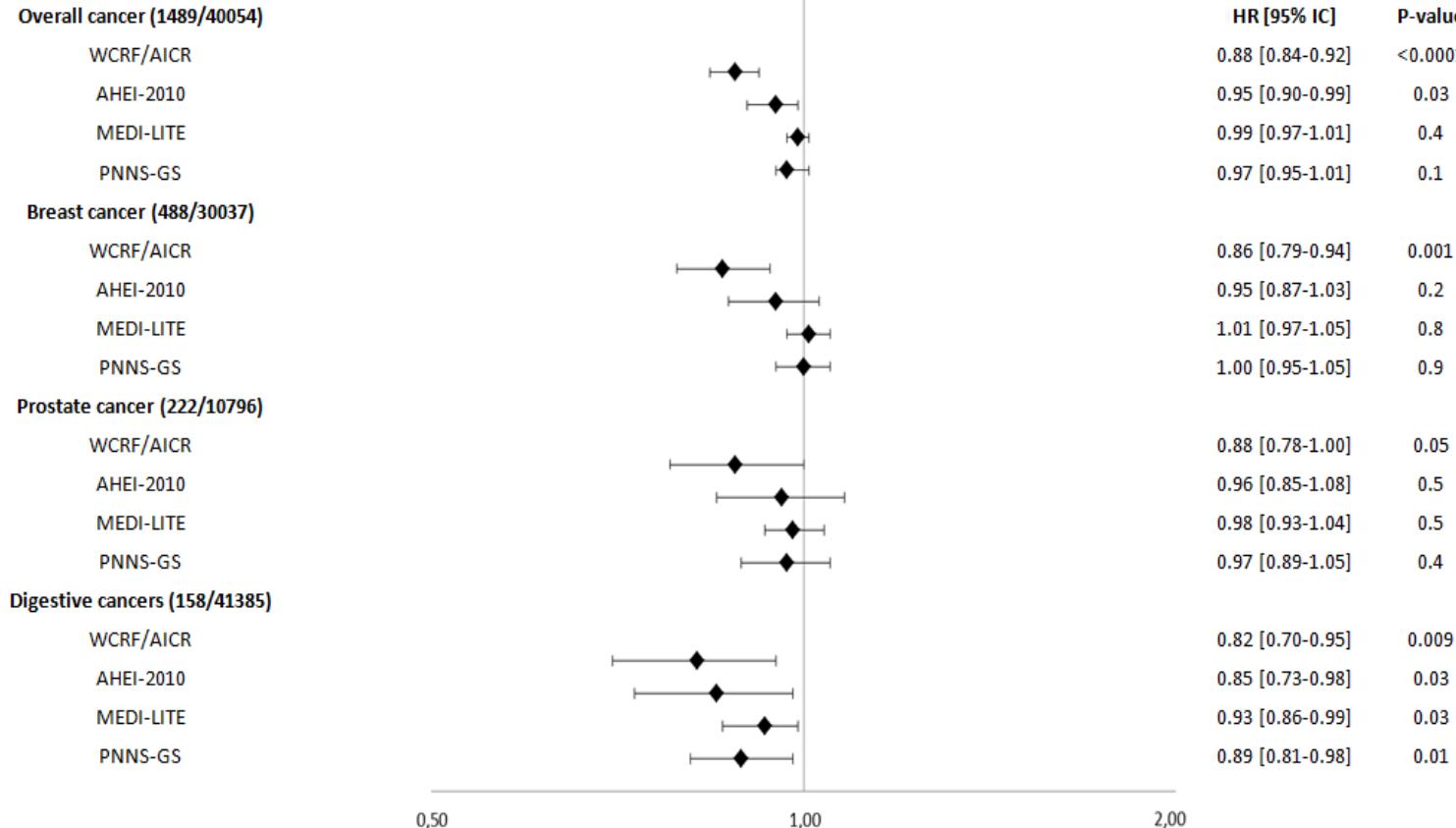
Score plus élevé = Contribution plus forte  
des aliments végétaux au régime



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)	
Postmenopausal				0.4
Cases/non cases	139 / 8,384	122 / 8,313	143 / 9,424	
Multivariable HR (95%CI)	1	0.86 (0.67 ; 1.10)	0.90 (0.71 ; 1.15)	
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)

# Approche « Profils alimentaires » Scores nutritionnels et risque de cancer



## Contexte

- Scores nutritionnels développés sur la base des recommandations de santé publique et des connaissances épidémiologiques
- Association avec la santé ?

- Score **WCRF-AICR 2007**: diminution de risque de cancer au **global, sein, digestifs**
- Score **AHEI-2010**: diminution de risque de cancer au **global, digestifs**
- Score **MEDI-LITE**: diminution de risque de cancers **digestifs**
- Score **PNNS-GS**: diminution de risque de cancers **digestifs**



# Approche « Profils alimentaires »

## Score WCRF/AICR 2018 et risque de cancer

N=80 385 participants

WCRF/AICR 2018 score	No cases	HR	95% CI	P
Cancer, all sites	2428	0.90	0.86-0.94	<.0001
Cancer, site-specific				
Obesity-related*	1543	0.89	0.84-0.95	<.0001
Aerodigestive**	388	0.84	0.75-0.94	0.002
Colorectal	218	0.88	0.76-1.03	0.1
Prostate	332	0.89	0.79-1.01	0.07
Breast	745	0.92	0.85-1.00	0.05
Pre-menopause	289	0.99	0.87-1.12	0.8
Post-menopause	456	0.88	0.80-0.98	0.02

\*mouth, pharynx, larynx, œsophagus, stomach, pancreas, gallbladder, liver, colon-rectum, breast, ovary, endometrium, prostate, kidney

\*\*mouth, pharynx, larynx, nasopharynx, œsophagus, lung, stomach, colon-rectum



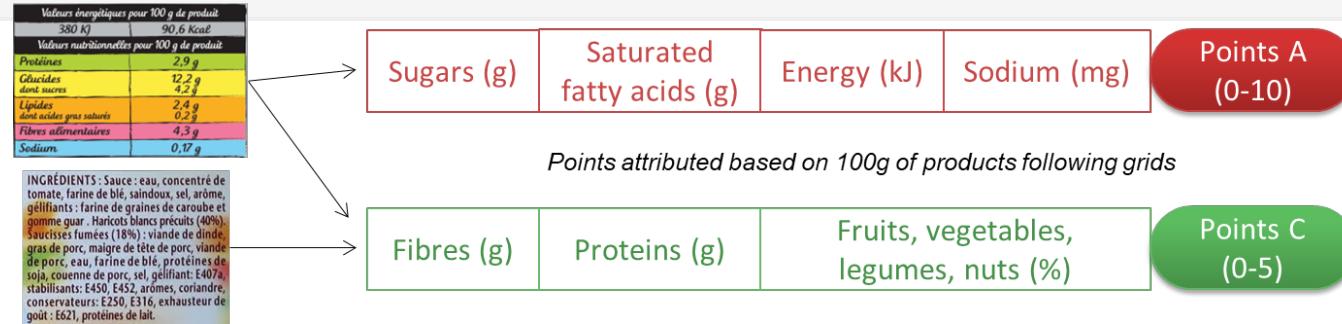
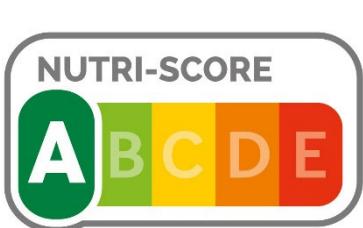
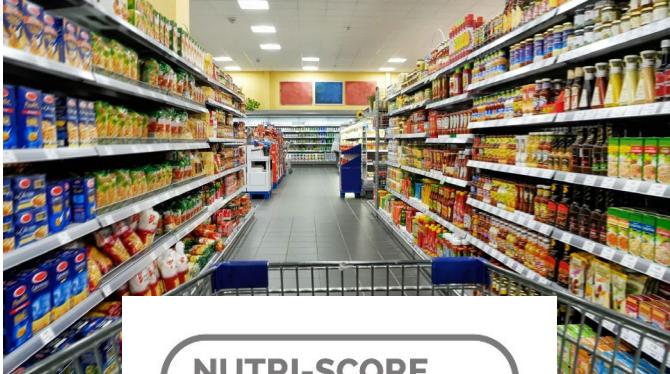
7 points (Shams-White et al. Nutrients 2019)

Deschaseaux et al., published abstract



# Approche « Profils alimentaires »

## Score nutritionnel sous-tendant le Nutri-Score et risque de cancer



Officiellement adopté par plusieurs pays en Europe (France, Belgique, Espagne, Allemagne, Pays-Bas, Luxembourg, Suisse, Roumanie) mais facultatif → logo harmonisé obligatoire pour l'UE?

- Association score FSAm-NPS DI – risque de **cancer**
- Association score FSAm-NPS DI – risque de cancer du **sein**
- Association score FSAm-NPS DI – risque de cancer (**global, colorectal, VADS, estomac, poumon** (hommes), **foie** (femmes), **sein** postménopause)
- Association score FSAm-NPS DI – **mortalité** (toutes causes, **cancer**, MCV, maladies respiratoires et digestives)
- > 50 articles Nutri-Score / Score FSAm-NPS

Donnenfeld et al., Br J Nut 2015

Deschasaux et al., BMJ Open 2017

Deschasaux et al., PLoS Medicine 2018

Deschasaux et al., BMJ 2020

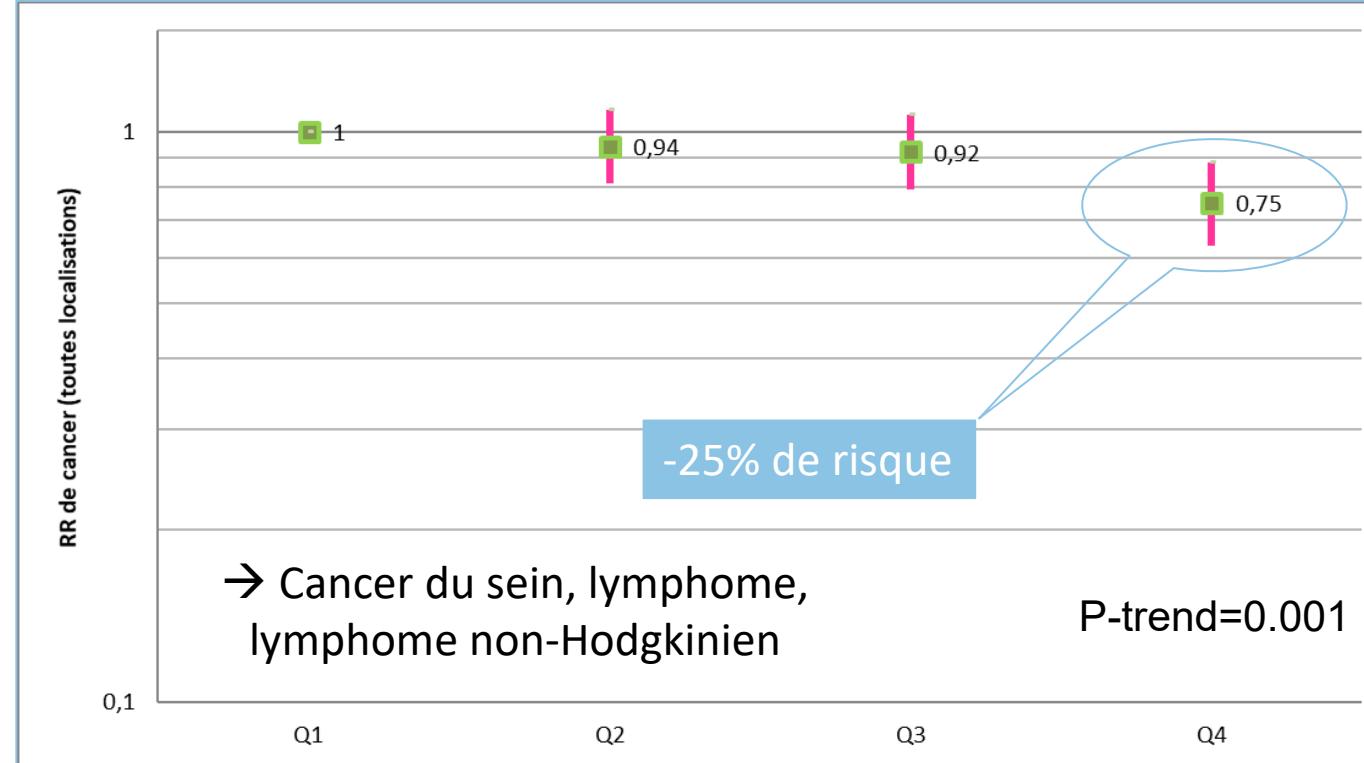




# Approche à travers des facteurs non-nutritionnels liés à l'alimentation

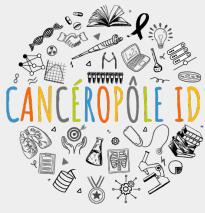


# Au-delà de la qualité nutritionnelle... Aliments issus de l'agriculture biologique et risque de cancer

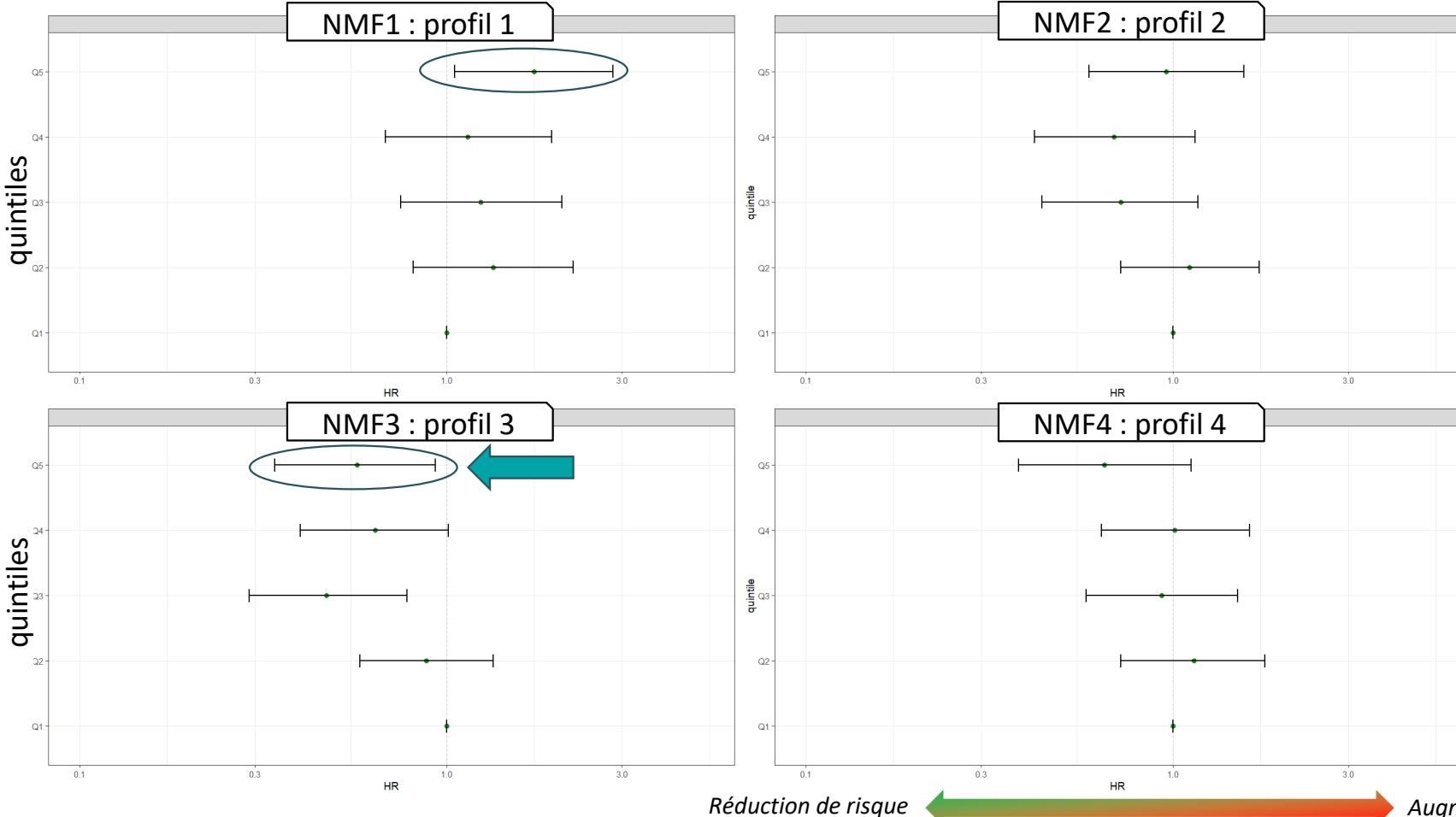


Quartiles de score de Bio

Modèles ajustés sur les facteurs sociodémographiques, mode de vie, régime alimentaire



# Exposition à des mélanges de pesticides et risque de sein en post-ménopause (169 cas, N = 13 149)



Original Article

Prospective association between dietary pesticide exposure profiles and postmenopausal breast-cancer risk in the NutriNet-Santé cohort

Pauline Rebouillat <sup>1,\*</sup>, Rodolphe Vidal <sup>2</sup>, Jean-Pierre Cravedi <sup>3</sup>, Bruno Taupier-Letage <sup>2</sup>, Laurent Debrauwer <sup>3</sup>, Laurence Gamet-Payrastre <sup>3</sup>, Mathilde Touvier <sup>1</sup>, Mélanie Deschamps-Tanguy <sup>4</sup>, Paule Latino-Martel <sup>1</sup>, Serge Hercberg <sup>1,4</sup>, Denis Lairon <sup>5</sup>, Julia Baudry <sup>1</sup> and Emmanuelle Kesse-Guyot <sup>1</sup>

**Le profil 1 est corrélé positivement à divers pesticides: thiabendazole, profenofos, malathion, imazalil et chlorpyrifos**

**Le profil 3 est corrélé négativement à la majorité des pesticides, et positivement aux pesticides autorisés en agriculture biologique**



# Au-delà de la qualité nutritionnelle... Aliments ultra-transformés et risque de cancer



	Pour l'augmentation absolue de 10 du pourcentage d'AUT dans le régime	
Localisation	Hazard Ratio (IC 95%)	P-value
Cancer au global (2228 cas)	1.12 (1.06 - 1.18)	<0,001
Prostate (281 cas)	0.98 (0.83 - 1.16)	0.8
Colon-rectum (153 cas)	1.13 (0.92 - 1.38)	0.2
Sein (739 cas)	1.11 (1.02 - 1.22)	0.02
Sein (pré-ménopause) (264 cas)	1.09 (0.95 - 1.25)	0.2
Sein (post-ménopause) (475 cas)	1.13 (1.01 - 1.27)	0.04

NOVA groups	Examples
<b>1) Unprocessed or minimally processed foods</b> Edible parts of plants and animals after separation from nature or modified/preserved by minimal processes (no substances added)	
<b>2) Processed culinary ingredients</b> Substances extracted from foods or nature and used to prepare, cook and season Group 1 foods such as salt, sugar, oils or fats	
<b>3) Processed foods</b> Group 1 foods modified with the addition of salt, sugar, oils or fats to preserve and enhance their sensory qualities	
<b>4) Ultra-processed foods</b> 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

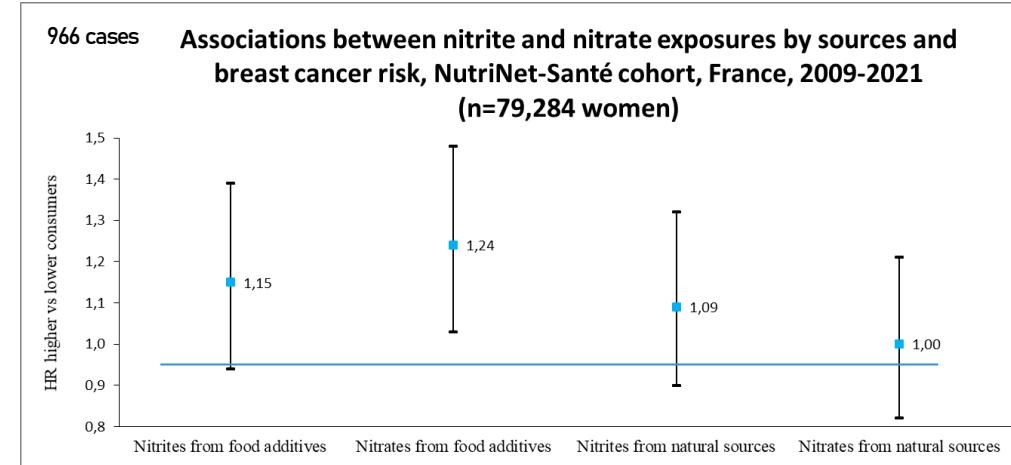
- Mécanismes possibles: additifs alimentaires, matériaux de contact, composés néoformés, matrice alimentaire, qualité nutritionnelle

Fiolet, Srour et al., BMJ 2018

# Exposition aux additifs nitrités/nitratés et risque de cancer du sein

(National Assembly hearing November 2020 + 2023 / ANSES hearing February 2022)

N=101 056, NutriNet-Santé cohort (2009-2021, follow-up=6.7 ans), 3311 cas incidents



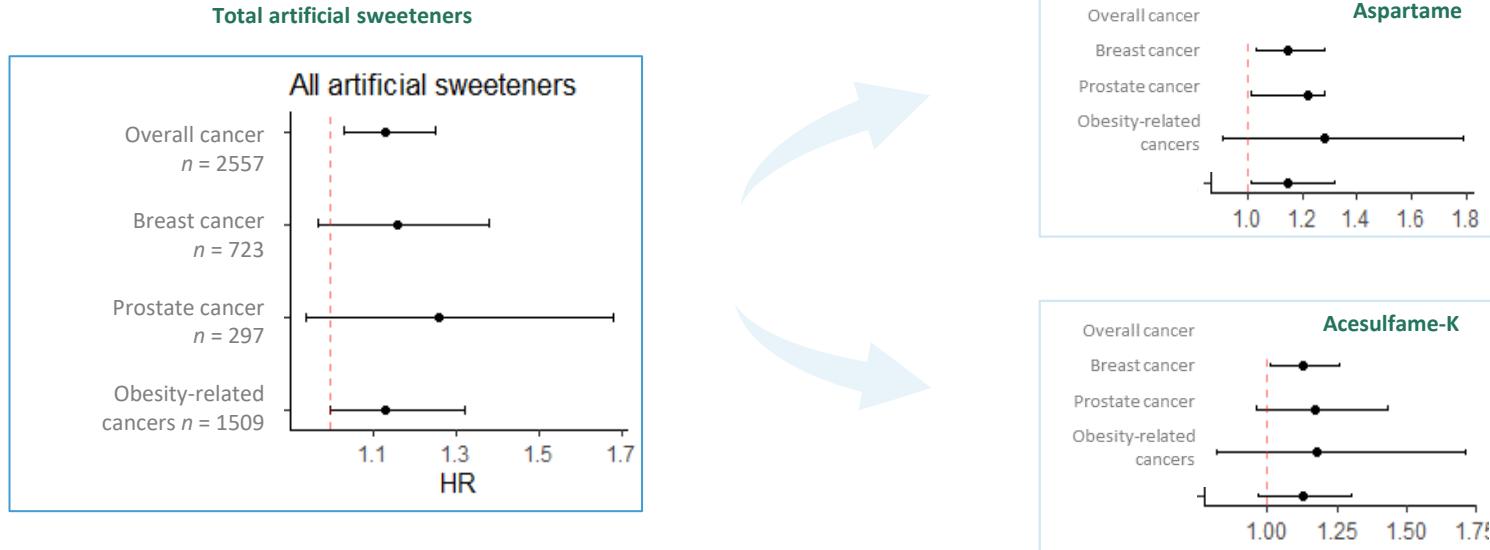
- Les apports en additifs alimentaires nitratés, en particulier le nitrate de potassium (e252), étaient associés à une augmentation du risque du cancer du sein, en particulier après la ménopause

Chazelas et al., Int J Epidemiol 2021



# Apports en édulcorants et risque de cancer

N = 102 046, NutriNet-Santé cohort (2009-2021), 2527 cas incidents



- La consommation d'édulcorants intenses était associée à une augmentation du risque de cancer global, ainsi que des cancers liés à l'obésité.
- Les apports en aspartame (E951) étaient associés à une augmentation du risque de cancer (tous types confondus, cancer du sein, cancers liés à l'obésité).
- Les apports en acésulfame-K (E950) étaient associés à une augmentation du risque de cancer global.
- Le sucralose (E955) n'était pas associé à une augmentation du risque de cancer, mais il était consommé par un plus petit nombre de personnes.
- Aucune différence n'a été observée entre les groupes « forte consommation d'édulcorants / faible consommation de sucre » et « faible consommation d'édulcorants / forte consommation de sucre » → les édulcorants artificiels **et** une consommation excessive de sucre étaient tous deux associés à une augmentation du risque de cancer.

Debras et al., PLoS Med 2022

*Media coverage:*

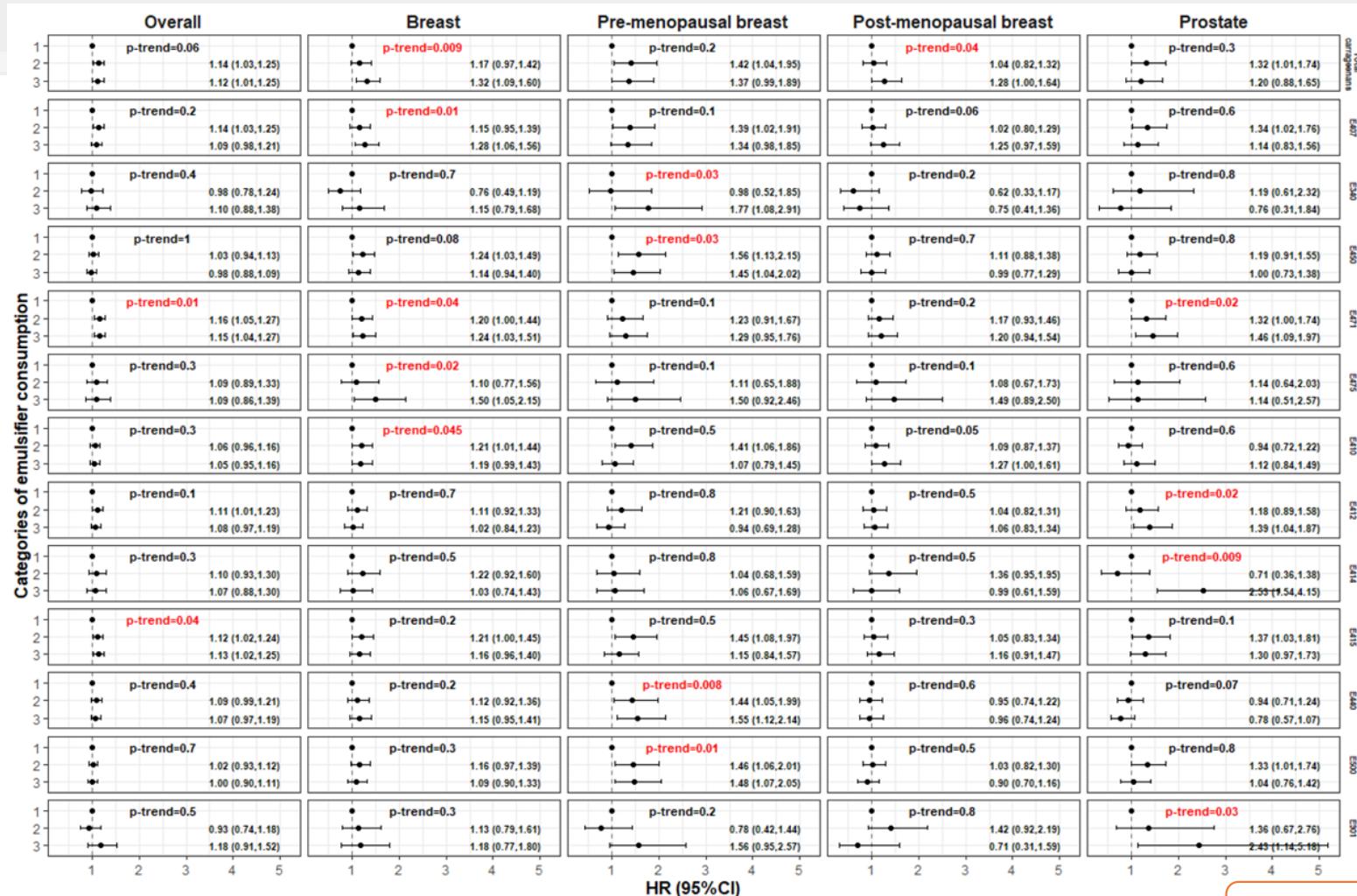
<https://plos.altmetric.com/details/125258194/news>





# Appports en additifs émulsifiants et risque de cancer

N=92,000, NutriNet-Santé cohort, 2604 incident cancer cases



Total carrageenan ; E407 Carrageenan ; E340 Tripotassium phosphate ; E450 Diphosphates ; E471 MAG and DAG ; E475 Polyglycerol esters of FAs ; E410 Carob bean gum ; E412 Guar gum ; E414 Gum arabic ; E415 Xanthan gum ; E440 Pectins ; E500 Sodium bicarbonate ; E901 Beeswax



Sellem, Srour al., PLoS Med 2024



MINISTÈRE  
DES SOLIDARITÉS  
ET DE LA SANITÉ



Université  
Paris Cité

Fondation  
Bettencourt  
Schueller

Label  
NACRe

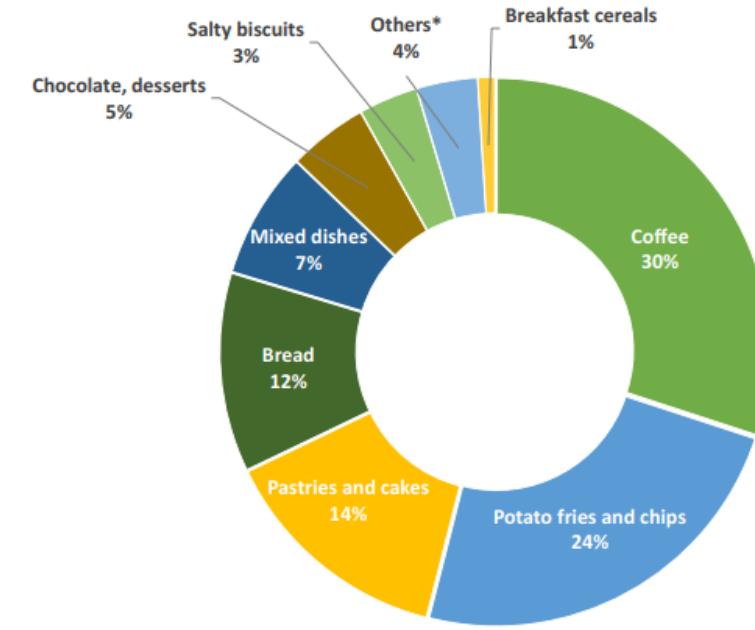
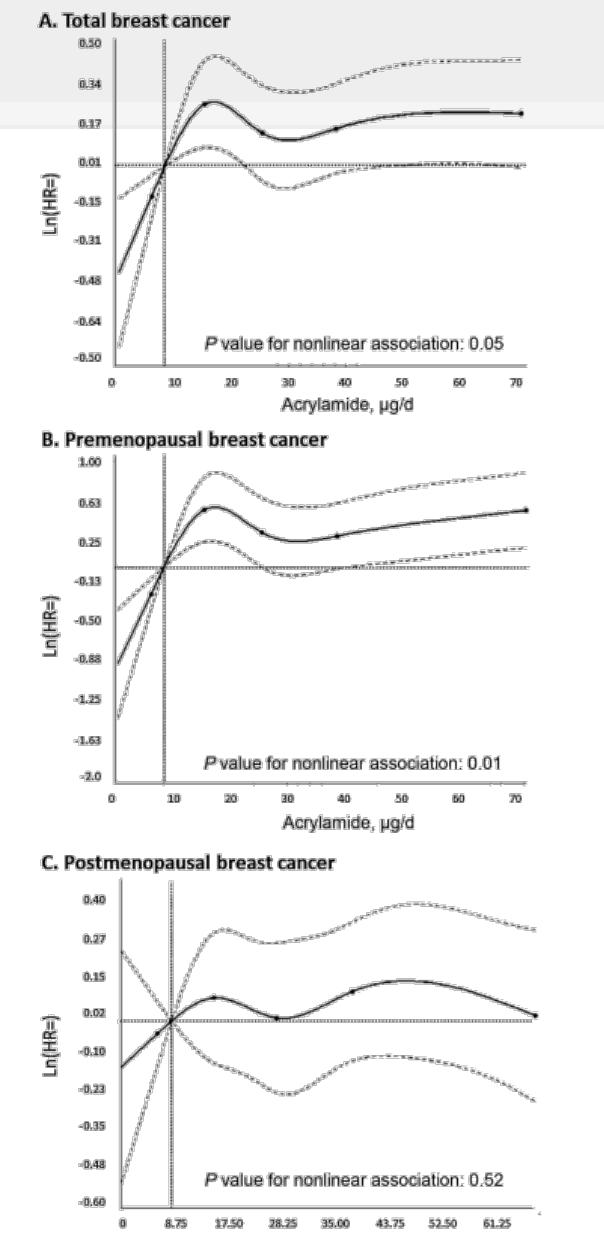
# Evaluation de la toxicité des additifs alimentaires, seuls ou en mélanges, dans 4 modèles de cultures cellulaires humaines

- Évaluer la génotoxicité de 32 additifs et de six mélanges identifiés par la cohorte NutriNet-Santé comme étant les plus largement consommés ([Chazelas et al., Sci Rep, 2021](#)).
- Dépistage de la génotoxicité : biomarqueurs  $\gamma$ H2AX (pour les composés clastogènes) et pH3 (pour les composés anéugènes) dans quatre modèles cellulaires humains (côlon, foie, rein et neurones).
- Huit additifs se sont révélés cytotoxiques, quatre ont favorisé la prolifération cellulaire, deux étaient génotoxiques avec un mode d'action clastogène, et les 19 autres n'étaient ni cytotoxiques ni génotoxiques aux concentrations testées.
- Parmi les six mélanges testés, trois n'étaient ni cytotoxiques ni génotoxiques, un était cytotoxique, et deux étaient génotoxiques aux concentrations les plus élevées testées.
- La génotoxicité observée des mélanges ne pouvait pas être attribuée aux concentrations relatives des additifs individuels.
- Ces résultats suggèrent la possibilité de **synergies toxiques** au sein des mélanges et mettent en évidence la **complexité de l'étude des effets combinés de multiples substances**.



Recoules, Food Chem Toxicol. 2024

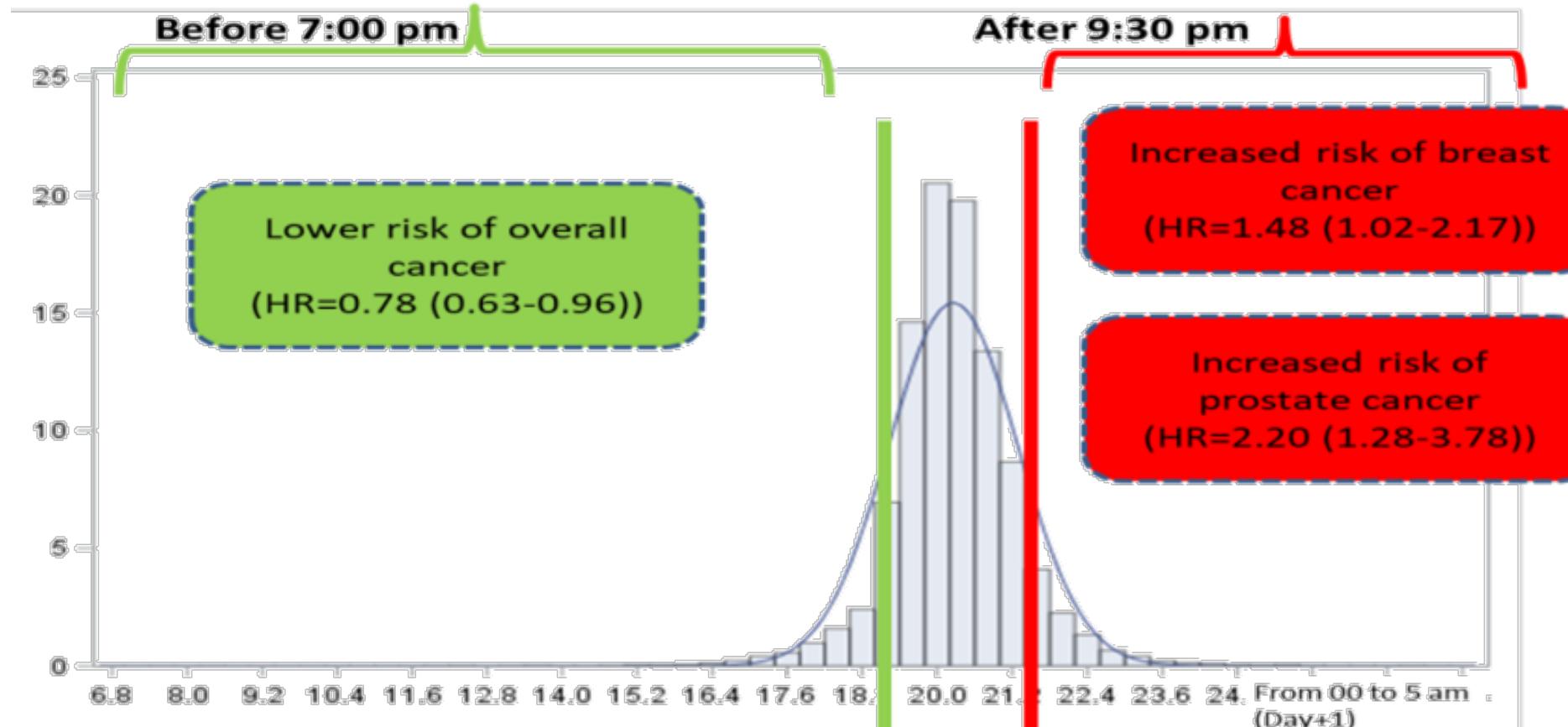
# Exposition alimentaire à l'acrylamide et risque de cancer du sein



**FIGURE 1** Relative contribution of food groups to acrylamide intake (%), NutriNet-Santé, France, 2009–2021 ( $n = 80,597$  females). \*e.g., *Cordon bleu*, turkey escalope, battered fish, chicken, apple, and fruit compote.

Bellichia et al., Am J Clin Nutr 2022

# Rythmes alimentaires, heures des repas, et risque de cancer





# Après un premier cancer – recherche en prévention tertiaire



# Après un premier cancer... Résultats de la cohorte NutriNet-Santé



## Changements de comportements alimentaires et de mode de vie après le diagnostic d'un cancer

- Consommation de compléments alimentaires chez les patients atteints de cancer
- Variations de poids avant/après diagnostic du cancer
- Variations d'activité physique avant/après diagnostic du cancer
- Variations des prises alimentaires et d'alcool avant/après diagnostic du cancer
- Pratique du jeûne et de régimes restrictifs chez des patients en rémission

Pouchieu et al., BJR 2015

Fassier et al., Oncotarget 2017

Fassier et al., Medicine 2017

Fassier et al., Int J Cancer 2017

Fassier et al., Int J Cancer 2018



# Perspectives

- Recherches sur les liens entre mélanges d'additifs alimentaires et risque de cancer (synergies, antagonismes) → Projet Additives, PI M Touvier
- Recherches sur les contaminants liés aux emballages (Projet Impact Santé Food Contact, PI M Touvier)
- Recherches sur les rythmes alimentaires, l'horlogie biologique, la santé métabolique et les cancers associés (Projet ANR, INRAE, PI B Srour)
- Recherches sur les mycotoxines en lien avec le cancer (PI J Berlivet)
- Recherches sur l'impact environnemental de l'alimentation, l'alimentation durable et le cancer (pôle durabilité, PI E Kesse-Guyot)
- Recherches sur les déterminants psychologiques de l'alimentation, en lien avec les cancers (PI S Péneau)
- Recherches sur les mécanismes sous-jacents: métabolomique ciblée, marqueur du stress oxydant et de l'inflammation
- Rôle du microbiote intestinale (PI M Deschasaux-Tanguy)



Merci à tous les membres de l'équipe, aux nutrinautes, à nos tutelles, à nos financeurs  
[b.srour@eren.smbh.univ-paris13.fr](mailto:b.srour@eren.smbh.univ-paris13.fr)

