

Fruits et légumes biologiques versus conventionnels et risque de cancer

Substituer les F&L conventionnels par des F&L issus de l'agriculture biologique, à consommation totale de F&L constante : quel effet sur le risque de cancer ?

Dr Emmanuelle Kesse-Guyot

The American Journal of Clinical Nutrition 123 (2026) 101284



**The American Journal of
CLINICAL NUTRITION**

journal homepage: <https://ajcn.nutrition.org/>



Original Research Article

Consumption of organic compared with conventional fruits and vegetables in relation to cancer risk: findings from the NutriNet-Santé cohort study

Justine Berlivet^{1,2,*}, Emma Meyer^{1,2}, Benjamin Allès^{1,2}, Denis Lairon³, Serge Hercberg^{1,2}, Mathilde Touvier^{1,2}, Bernard Srour^{1,2}, Julia Baudry^{1,2}, Emmanuelle Kesse-Guyot^{1,2}

¹ Université Sorbonne Paris Nord and Université Paris Cité, Inserm, INRAE, CNAM, Centre for Research in Epidemiology and Statistics, Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Bobigny, France; ² Nutrition and Cancer Research Network, Jouy-en-Josas, France; ³ Aix Marseille Université, Inserm, INRAE, C2VN, Marseille, France



CONTEXTE

Un paradoxe : les F&L protègent... mais exposent aux pesticides



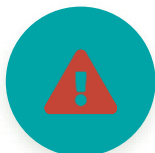
Les fruits et légumes sont protecteurs

Une consommation régulière de F&L est associée à un moindre risque de plusieurs cancers (WCRF/AICR 2017).



... mais sont la 1re source de résidus de pesticides

Dans la population générale, les F&L sont les principaux contributeurs de l'exposition alimentaire aux pesticides (HBM4EU 2021).



Certains pesticides sont classés cancérigènes probables

Plusieurs substances actives sont classées 2A par le CIRC ; mécanismes : perturbation endocrinienne, génotoxicité (IARC 2024).



L'HYPOTHÈSE

Manger « bio » réduit l'exposition aux résidus de pesticides – le bénéfice des F&L pourrait-il en être renforcé ?

10 millions de décès par cancer dans le monde chaque année

ÉTAT DES CONNAISSANCES

Des résultats antérieurs rares et discordants

Million Women Study (UK)

Bradbury 2014

↓ lymphome non hodgkinien, légère ↑ du cancer du sein chez les consommatrices régulières de bio.

Diet, Cancer & Health (DK)

Andersen 2023

↓ cancer de l'estomac, légère ↑ du lymphome chez les consommateurs réguliers de bio.

NutriNet-Santé (FR)

Baudry 2018

↓ risque global de cancer, en particulier lymphomes et sein post-ménopause — exposition « bio » mesurée grossièrement.

Dans toutes ces études, la consommation de bio était évaluée par des questions sommaires sur la fréquence.



La lacune. Aucune étude n'avait, à ce jour, examiné la **substitution des F&L conventionnels par des F&L biologiques** — à consommation totale de F&L identique.

OBJECTIF



Le remplacement de 100 g/j de F&L conventionnels par des F&L biologiques est-il associé à une baisse du risque de cancer ?

À consommation totale de F&L constante — en exploitant un questionnaire de fréquence alimentaire détaillé (264 items) distinguant, pour chaque aliment, la part consommée en bio.

POPULATION & SCHÉMA D'ÉTUDE

La cohorte NutriNet-Santé



Cohorte web prospective

Volontaires adultes recrutés dans la population générale française depuis 2009 ; données socio-démographiques, mode de vie et anthropométrie recueillies chaque année.



FFQ « bio » 2014

Questionnaire de fréquence semi-quantitatif (264 items) ; pour chaque aliment, fréquence de consommation en bio sur 5 niveaux (0–100 %).



Suivi & cas

Cancers incidents validés sur dossier médical (CIM-10) jusqu'au 20 novembre 2024 ; chaînage à l'Assurance Maladie et au registre national des décès.

31 179

participants inclus

75 %

de femmes

53 ans

âge moyen

7,3 ans

de suivi moyen

1 718

cancers incidents

227 660

personnes-années

MÉTHODES STATISTIQUES

Modélisation de la substitution & inférence causale



Modèles de Cox

Hasards proportionnels, âge comme échelle de temps ; modèles cause-spécifiques (risques compétitifs). HR pour +100 g/j et par quintiles.



Méthode des résidus

Substitution modélisée par la méthode des résidus (Willett) : la part « bio » est isolée en ajustant sur la consommation totale de F&L.



Trois modèles d'ajustement

M1 : facteurs socio-démo., mode de vie, sPNNS-GS2 ;
M2 : + aliments ultra-transformés ;
M3 : groupes d'aliments & nutriments.



Inférence causale

Courbes de survie standardisées (contrefactuelles), modèles structuraux marginaux (MSM) et pondération par probabilité inverse (IPW).

CARACTÉRISTIQUES DE LA POPULATION

Qui sont les forts substituants (Q5) ?

Comparés au quintile le plus faible (Q1), les participants du quintile de substitution le plus élevé (Q5) présentent un profil globalement plus favorable :



68 %

de bio dans l'alimentation globale en
Q5 (vs 9 % en Q1)



sPNNS-GS2 ↑

meilleure qualité alimentaire globale
en Q5 (3,95 vs 2,78)



IMC ↓

indice de masse corporelle plus bas
en Q5 (23,3 vs 24,9 kg/m²)



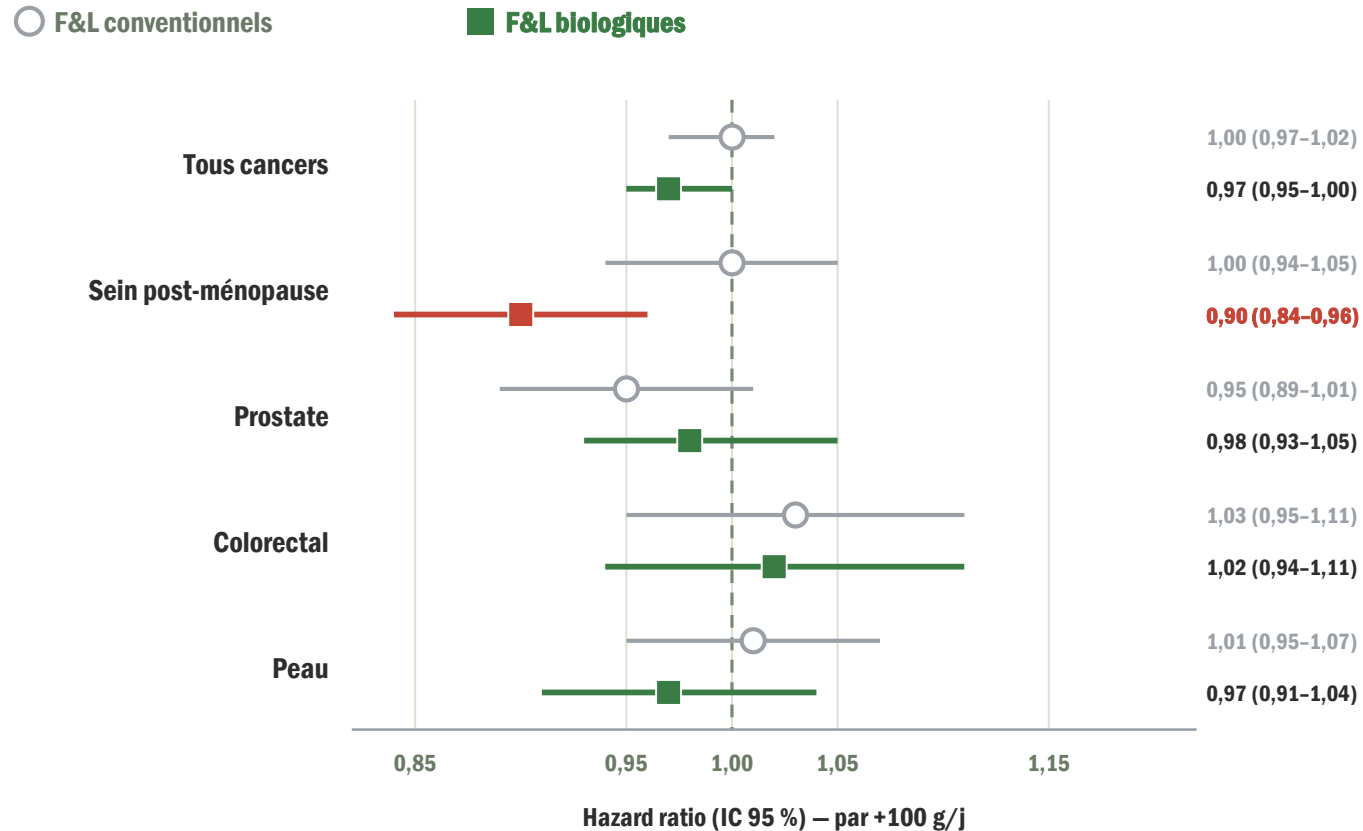
Activité ↑

niveau d'activité physique élevé plus
fréquent en Q5

⚠ À retenir : ces différences de profil imposent un ajustement multivarié rigoureux — d'où la méthode des résidus et les nombreux facteurs de confusion contrôlés.

RÉSULTATS - CONSOMMATION

Consommer bio, mais pas conventionnel, est associé à un risque moindre



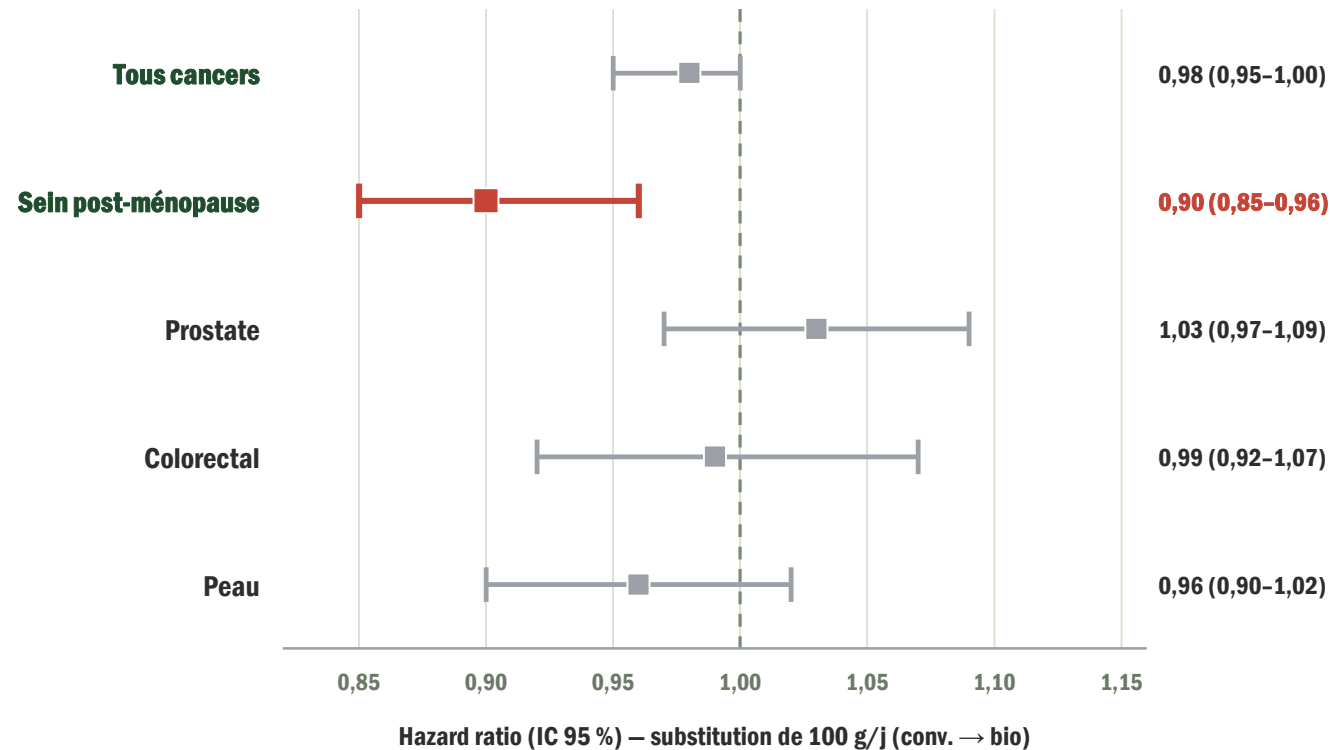
Effet propre du bio (+100 g/j)

- **F&L biologiques**
 - –3 % de cancer global et –10 % de cancer du sein post-ménopause par +100 g/j.
- **F&L conventionnels**
 - Aucune association, quelle que soit la localisation.

Chaque modèle est ajusté sur la consommation correspondante (bio ↔ conventionnel) et de nombreux facteurs de confusion.

RÉSULTATS - SUBSTITUTION

Substitution conventionnel → bio : signal porté par le sein



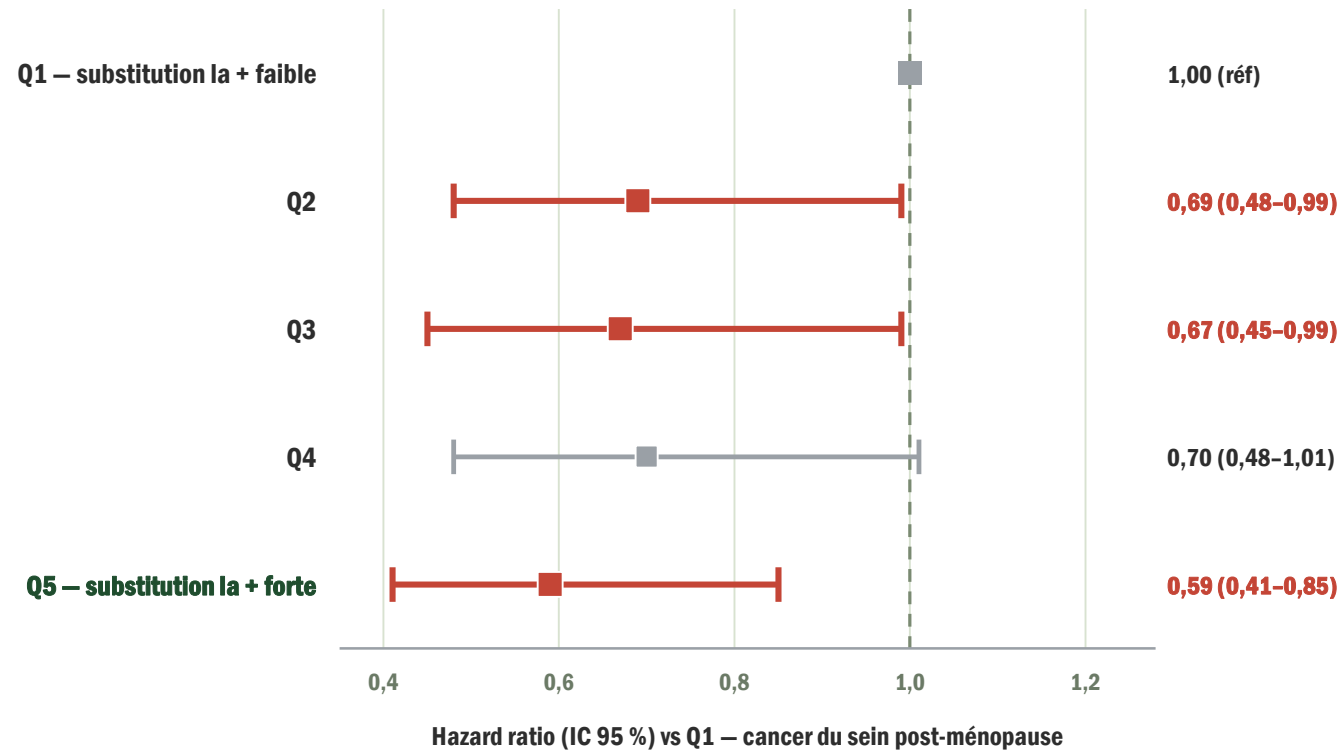
Par +100 g/j substitués (M1)

- Sein post-ménopause : 0,90 (0,85–0,96), P = 0,001.
- Tous cancers : 0,98 (0,95–1,00), P = 0,05 – effet modeste, à la limite.
- Prostate, colorectal, peau : aucune association.

Résultats stables des modèles M1 à M3 (ajout des AUT, remplacement du score par groupes d'aliments).

RÉSULTATS · DOSE-RÉPONSE

Cancer du sein post-ménopause : une relation dose-réponse



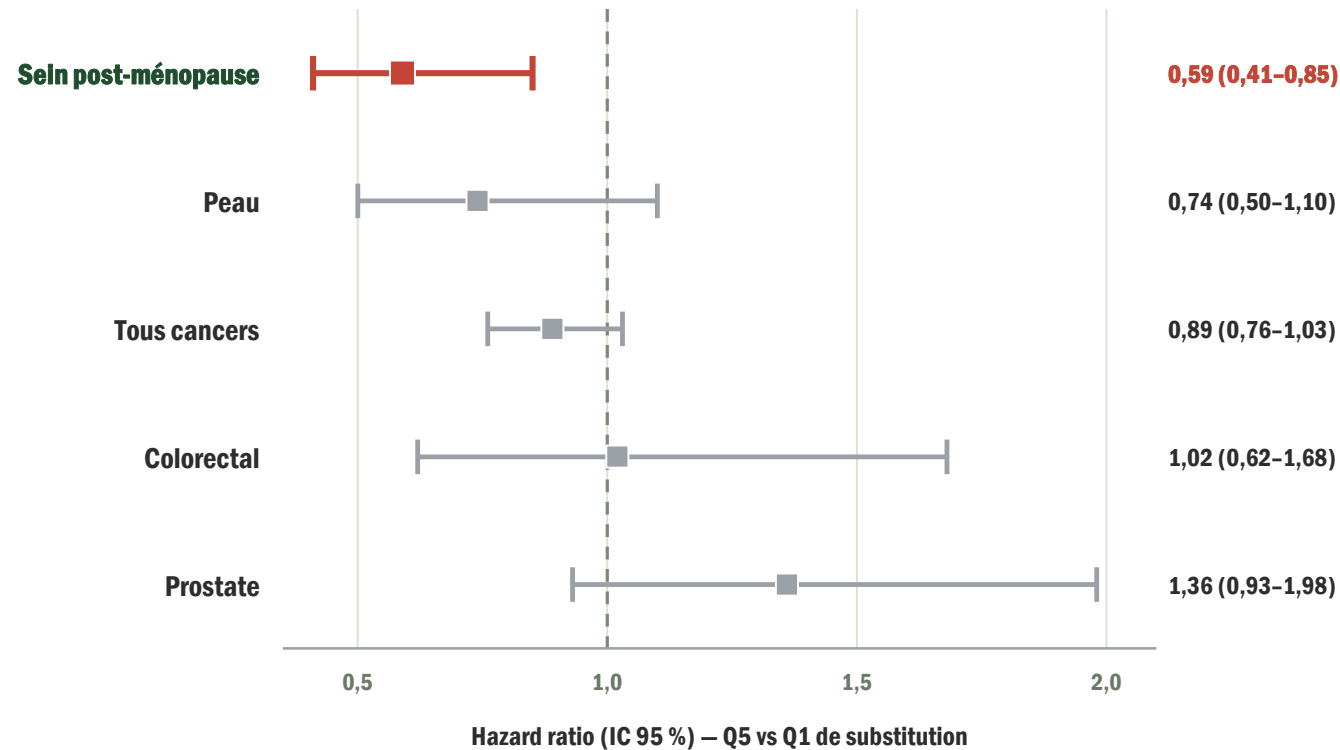
Par quintiles de substitution (M1)

- Plus la substitution est forte, plus le risque diminue.
- Q5 vs Q1 : 0,59 (0,41-0,85).
- P de tendance = 0,01.

Soit $\approx -10\%$ de risque par tranche de 100 g/j substituée — gradient cohérent du Q2 au Q5.

RÉSULTATS - SPÉCIFICITÉ

Un effet spécifique au sein post-ménopause



Q5 vs Q1, par localisation

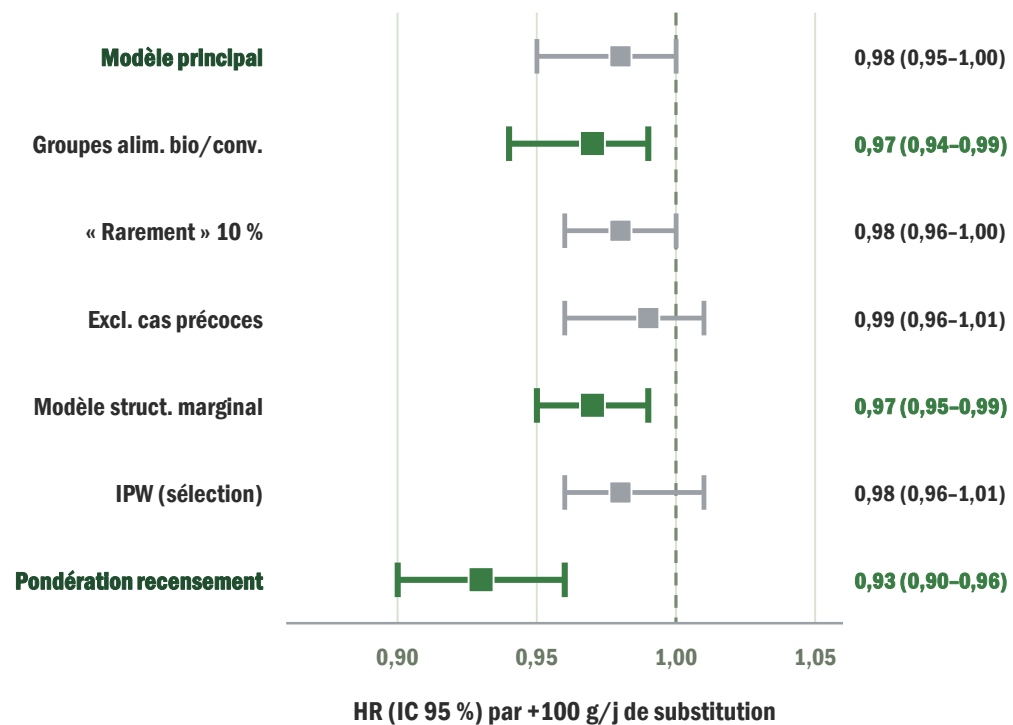
- Seul le sein post-ménopause atteint la significativité : 0,59 (0,41-0,85).
- Tous cancers, peau : tendance non significative.
- Colorectal, prostate : aucune association (IC larges, faibles effectifs).

La puissance statistique reste limitée pour les localisations rares.

ROBUSTESSE

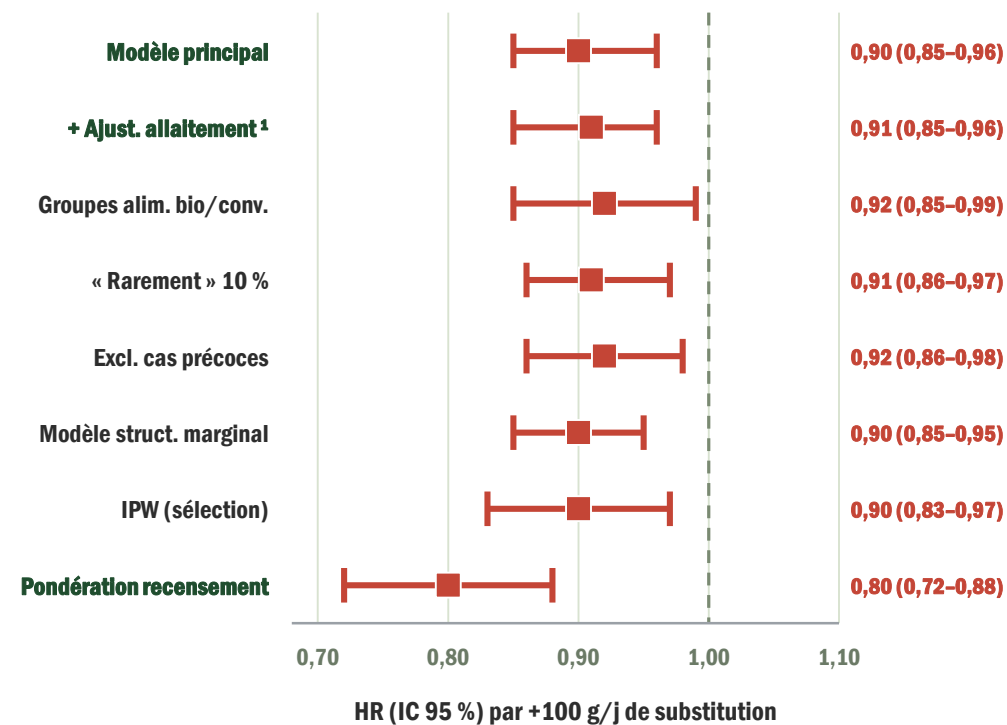
Le signal « sein » résiste à toutes les analyses de sensibilité

TOUS CANCERS



Signal faible et instable pour le risque tous cancers confondus.

SEIN POST-MÉNOPAUSE



¹ Modèle principal supplémentamment ajusté sur l'allaitement (oui/non + durée) : HR 0,91 (0,85-0,96), P = 0,0019.

Robuste dans les 8 analyses ; effet renforcé sous pondération recensement (≈ -20 %).

HYPOTHÈSES MÉCANISTIQUES

Pourquoi le sein ? Des pesticides perturbateurs endocriniens



Moindre exposition

Les consommateurs de bio présentent des concentrations urinaires de résidus de pesticides plus basses (dialkylphosphates).



Génotoxicité

Certains pesticides endommagent l'ADN, induisent des anomalies chromosomiques ou des modifications épigénétiques.



Perturbation hormonale

Organophosphorés mimant les œstrogènes ; organochlorés, carbamates et triazines bloquant les récepteurs androgéniques.



Microbiote

Le microbiote intestinal pourrait médier le lien entre exposition aux pesticides et risque de cancer (preuves encore limitées).

DISCUSSION

Forces & limites



FORCES

- Grand échantillon avec de forts consommateurs de bio
- Évaluation détaillée du bio item par item (264 aliments)
- Méthode des résidus : gère la corrélation bio/total
- Inférence causale renforcée (MSM, courbes standardisées)
- Design prospectif, cas validés sur dossier médical



LIMITES

- Design observationnel : confusion résiduelle non exclue
- Échantillon de volontaires, majoritairement féminin
- Données alimentaires auto-déclarées (erreur de mesure)
- Faibles effectifs pour certaines localisations (IC larges)
- Généralisabilité limitée à d'autres populations

CONCLUSION



Substituer des F&L conventionnels par des F&L biologiques est associé à une réduction du risque de cancer du sein post-ménopause.



≈ -10 %

de risque par +100 g/j substitués



Robuste

stable dans 7 analyses de sensibilité



À confirmer

dans d'autres cohortes et contextes

Berlivet J, Meyer E, Allès B, Lairon D, Hercberg S, Touvier M, Srouf B, Baudry J, Kesse-Guyot E. *Consumption of organic compared with conventional fruits and vegetables in relation to cancer risk: findings from the NutriNet-Santé cohort study. Am J Clin Nutr* 2026;**123**:101284. doi:10.1016/j.ajcnut.2026.101284