

Série : L'analyse des risques en sécurité sanitaire des aliments

4 - Les études de l'alimentation totale (EAT)

Fiche **QUESTIONS SUR...** n° 08.07.Q14

juin 2026

Jean-Charles LEBLANC, membre de l'Académie d'Agriculture de France, et Véronique SIROT, Anses

Mots clés : expologie, évaluation, exposition, *One Health*

Les *Études de l'alimentation totale* (EAT) constituent aujourd'hui la méthode de référence pour évaluer l'exposition chronique des populations aux substances chimiques présentes dans les aliments "*tels que consommés*". Inscrites dans le champ de l'expologie, elles reposent sur une méthodologie harmonisée au niveau international (OMS, FAO, Efsa) et permettent d'estimer de manière fine les expositions aux substances chimiques.

En France, les EAT successives ont apporté un socle scientifique majeur pour l'évaluation des risques alimentaires et l'orientation des politiques publiques.

Ces études contribuent également aux comparaisons internationales et aux travaux du *Codex Alimentarius*. Leur pérennisation, leur enrichissement analytique (HRMS¹) et leur articulation avec la biosurveillance s'inscrivent dans une perspective exposomique² et de *Une seule santé (One Health)*.

La surveillance de la contamination des aliments par les substances est régulièrement assurée dans un cadre réglementaire, au travers de plans de contrôle et de plans de surveillance pilotés par les ministères concernés. Cette connaissance est complétée et renforcée par des *Études de l'alimentation totale* (EAT, ou TDS pour *Total Diet Study* en anglais), généralement menées par les agences de sécurité sanitaire des aliments en charge de l'évaluation des risques.

Les EAT sont le plus souvent nationales, avec pour objectif premier l'évaluation des risques sanitaires, liés à l'exposition chronique (tout au long de la vie) de la population à des substances chimiques présentes dans les aliments. Ces études présentent l'avantage d'obtenir des données d'exposition plus réalistes, dans la mesure où les aliments sont analysés "*tels que consommés*", couvrant ainsi tout le régime et non seulement les denrées réglementées.

Conduites dans de nombreux pays, les EAT reposent sur une méthode standardisée et recommandée par l'*Organisation mondiale de la santé* (OMS) ainsi que par l'*Organisation pour l'agriculture et l'alimentation des nations-unies* (FAO) et l'*Autorité européenne de sécurité des aliments* (Efsa)^{3 4}.

Les EAT permettent aux évaluateurs de répondre à leurs exigences scientifiques en matière de maîtrise des aspects liés à la représentativité de l'échantillonnage alimentaire et d'atteinte d'objectifs. Elles représentent ainsi le niveau méthodologique le plus fin actuellement mis en œuvre pour quantifier précisément les dangers auxquels la population est exposée via son alimentation courante.

Méthodologie des *Études de l'alimentation totale*

¹HRMS : spectrométrie de masse à haute résolution, technique analytique essentielle utilisée pour mesurer précocement les masses moléculaires ou mono-isotopiques des composés, avec une grande justesse.

² Concept qui s'entend comme l'intégration, sur la vie entière, de l'ensemble des sources (ingestion, inhalation, absorption cutanée) et voies d'exposition (aliment, eau, air, sol, produits cosmétiques, poussières intérieures) qui peuvent influencer la santé humaine.

³ International program on chemical safety, Food and agriculture organization of the United Nations, World Health Organization. (2009/2019). Environmental Health Criteria 240: Principles and methods for risk assessment of chemicals in food.

⁴ EFSA/FAO/WHO. *Towards a harmonized total diet study approach: a guidance document*, 2011.

Une EAT repose sur trois étapes majeures :

1 - Collecte d'échantillons alimentaires dans différents points de vente (supermarchés ou marchés) représentatifs des habitudes alimentaires de la population, et couvrant une large gamme d'aliments. En général, les EAT sont réalisées pour assurer une couverture à plus de 90 % du régime alimentaire quotidien.

2 - Préparation des échantillons collectés, de telle manière qu'elle soit représentative de la manière dont les consommateurs les préparent avant de les consommer : découpe, cuisson, etc.

3 - Analyse des échantillons en laboratoire, pour identifier et quantifier les substances chimiques présentes dans les aliments. Les résultats sont ensuite rapprochés de données de consommation alimentaire, afin d'estimer l'exposition de la population et les risques associés.

La présence des substances analysées dans les aliments "*tels que consommés*" peut avoir des origines diverses :

- Naturelle : cas des contaminants inorganiques, des minéraux, des phyto-estrogènes.
- Contamination d'origine environnementale : naturelle (cas des mycotoxines) ou due aux activités humaines industrielles, agricoles, domestiques, etc. (cas des polluants organiques persistants).
- Contamination due à leur utilisation pour des raisons technologiques ou agronomiques : cas des substances réglementées soumises à autorisation sous conditions comme les additifs et les produits phytosanitaires.
- Contamination due à leur formation lors d'une étape de la production, de la transformation ou de la conservation de la matière première ou de l'aliment prêt à consommer (cas des substances néoformées, par exemple l'acrylamide dans les frites et les chips).

Ces études permettent aussi d'évaluer, pour certains minéraux, la bonne adéquation des apports avec les besoins nutritionnels de la population.

Elles permettent enfin d'identifier les aliments contribuant le plus aux apports et aux expositions.

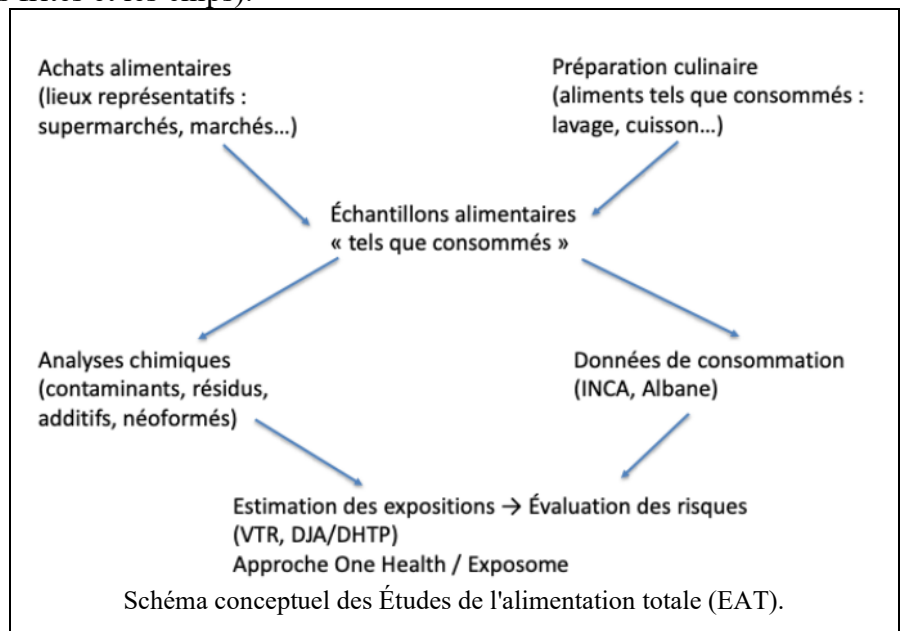
Situation française

En 2026, six EAT ont déjà été conduites en France, cinq en métropole et une dans le territoire ultramarin des Antilles (Guadeloupe et Martinique).

EAT1 (2001 à 2005⁵) a ciblé la population âgée de plus de 3 ans et a porté sur l'analyse de 39 substances chimiques dans 1 080 échantillons collectés sur trois régions et représentant 338 aliments. Elle a permis de dresser un premier bilan de l'exposition de la population française (adultes et enfants) :

- aux contaminants inorganiques naturellement présents dans l'environnement et issus des activités humaines,
- aux minéraux,
- aux mycotoxines naturellement produites par des souches de moisissures au champ ou lors du stockage des denrées végétales.

EAT2 (2006 à 2011⁶) a de nouveau ciblé la population âgée de plus de 3 ans. Réalisée sur huit régions, elle a conduit à la collecte de 1 319 échantillons représentant 212 aliments pour lesquels 445 substances ont été recherchées. Outre l'actualisation des données pour les minéraux, les contaminants inorganiques et les mycotoxines, elle a permis de dresser, pour la première fois, un bilan de l'exposition de la population française :



⁵ DGAL/INRA (2004), Coord Leblanc Jean-Charles, Première EAT Française, mycotoxines, minéraux et éléments traces.

⁶ Anses (2011a et 2011b), Coord Leblanc Jean-Charles/Sirot Véronique, tomes 1 et 2, Étude de l'alimentation française (EAT2).

- aux phyto-estrogènes naturellement présents dans les plantes⁷ ;
- aux composés néoformés, comme l'acrylamide (formé lors du procédé de transformation alimentaire) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) d'origine environnementale (combustion) ou formés lors de procédés de transformation alimentaire (séchage, fumaison, cuisson) ;
- au Bisphénol A migrant des matériaux au contact des denrées alimentaires ;
- aux résidus de produits phytosanitaires utilisés pour des raisons agronomiques et de santé des plantes ;
- à quelques additifs alimentaires utilisés pour des raisons technologiques lors de la transformation ou de la conservation des aliments ;
- aux contaminants de l'environnement.⁸

EAT3 a été initiée en 2019 sur la population générale afin de :

- poursuivre la surveillance de la sécurité sanitaire de l'alimentation en France ;
- contribuer activement à protéger la santé des consommateurs ;
- aider à l'orientation des politiques publiques et à l'information des consommateurs.

D'envergure moins importante que *EAT2*, *EAT3* a ciblé la recherche de 250 substances⁹. Les premiers résultats ont été publiés en 2026 pour 7 substances, et d'autres rapports seront publiés pour les autres groupes de contaminants¹⁰. Les premiers résultats montrent une baisse générale des niveaux de contamination des aliments et des expositions pour certaines substances, témoignant de l'efficacité des mesures de gestion mises en place depuis plusieurs années.

EAT infantile (2010 à 2016) a ciblé les nourrissons et enfants de moins de 3 ans, avec la recherche de 670 substances^{11 12}. Par ailleurs, une étude spécifique¹³ s'appuyant sur la méthode des EAT a été conduite de 2004 à 2006 sur les risques/bénéfices des forts consommateurs de produits de la mer et sur les biomarqueurs associés aux éléments traces, contaminants de l'environnement et oméga 3.

EAT Antilles (2021 à 2024), dite *Chlorexp* et spécifique à la Guadeloupe et à la Martinique, a porté sur la recherche uniquement de la chlordécone et de son métabolite, le chlordécol¹⁴.

Compte tenu de la richesse des informations obtenues, mais aussi de la bonne complémentarité de ces études avec le système annuel d'évaluation de la surveillance et de contrôle alimentaire du ministère de l'Agriculture, il serait judicieux que ce type d'étude soit pérennisée au niveau national, comme cela est fait pour l'*Enquête nationale individuelle de consommation* (INCA, Albane).

Situation internationale

Des EAT sont menées dans différents pays depuis les années 1960, en particulier en Australie, Nouvelle-Zélande, Chine, Canada et États-Unis. En 1968, la réunion conjointe d'experts FAO/OMS sur les résidus de pesticides (JMPPR¹⁵) a approuvé le concept¹⁶. Depuis, ces approches EAT sont promues par le *Système mondial de surveillance de l'environnement* OMS/FAO, le *Programme de surveillance et d'évaluation de la contamination des aliments*, communément appelé *GEMS/Alimentation* et désormais coordonné par

⁷ Isoflavones, lignanes, coumestanes et stilbènes naturel.

⁸ Composés polychlorodibenzo-p-dioxines et polychlorodibenzo-furanes (PCDD/F), polychlorobiphényles dioxin-like (PCB-DL), polychlorobiphényles non *dioxin-like* (PCB-NDL), retardateurs de flamme bromés (polybromodiphényléthers, polybromobiphényles, hexabromocyclododécane) et perfluorés (carboxylates et sulfonates).

⁹ Anses (2025), Étude de l'alimentation totale française 3 (EAT3) - Rapport méthode d'expertise collective du Comité d'experts spécialisé en "Évaluation des risques physico-chimiques dans les aliments".

¹⁰ Anses (2026), Étude de l'alimentation totale française 3 (EAT3). Résultats – Tome 1

¹¹ Hulin M, Bemrah N, Nougadère A, Volatier JL, Sirot V, Leblanc JC. Assessment of infant exposure to food chemicals: the French Total Diet Study Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. 2014;31(7):1226-39

¹² Anses (2016), tomes 1 et 2 sur l'étude de l'alimentation totale infantile (EATi)

¹³ DGAL/INRA/AFSSA, 2005, Coord Leblanc Jean-Charles, Etude CALIPSO sur les risques/bénéfices des forts consommateurs de produits de la mer et biomarqueurs aux éléments traces, contaminants de l'environnement et oméga 3

¹⁴ Anses (2026), ChlorExpo : étude affinée de l'exposition alimentaire de la population des Antilles au chlordécone

¹⁵ Joint FAO/WHO Experts Meeting on Pesticide Residues

¹⁶ WHO (World Health Organization), 1968a. Pesticide Residues, Report of the 1967 Joint Meeting of the FAO Working Party of Experts on Pesticide Residues and the WHO Expert Committee on Pesticide Residues, WHO Technical Report Series No. 391 and WHO, 1968b. Pesticide Residues in Food, Report of the 1968 Joint Meeting of the FAO Working Party and the WHO Expert Committee, WHO Technical Report Series No. 417.

l'OMS^{17 18}. Soutenues par de nombreux pays, l'OMS et la FAO ont promu et soutenu les EAT et ont depuis activement collaboré avec leurs homologues nationaux pour organiser des ateliers et des formations sur les EAT afin de fournir un forum permettant expériences et expertises.

À ce jour, plus d'une trentaine de pays ont mené une EAT^{19 20}. Dans certains, les EAT ont été financées par des organismes gouvernementaux. Dans le cadre du soutien apporté aux pays membres de l'OMC (commerce), de l'OMS (santé) et de la FAO (agriculture et alimentation), des financements peuvent être alloués sur certaine EAT régionales dans les pays en développement^{21 22}.

Limites, verrous et perspectives

Les EAT sont limitées par des coûts d'échantillonnage et analytiques élevés, par des délais de production et par une couverture encore incomplète de certaines substances émergentes. Le développement de la spectrométrie de masse à haute résolution (HRMS), en complément des techniques LC/GC-MS/MS (*chromatographie liquide-chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse en tandem*), permettra d'élargir le spectre des substances analysées.

Pour la France, l'extension aux territoires ultramarins et l'intégration de la biosurveillance renforceront l'approche exposomique dans le cadre du concept *One Health*.

• Ce qu'il faut retenir :

Les EAT constituent le standard méthodologique de référence pour l'évaluation des expositions alimentaires chroniques à des fins d'évaluation des risques sanitaires associés.

Leur pérennisation et leur enrichissement analytique, couplés à des données biologiques, sont essentiels pour une approche exposomique robuste dans le cadre de *Une seule santé (One Health)*.

Ces études présentent l'avantage d'obtenir des données d'exposition plus réalistes que les plans de surveillance et de contrôle, dans la mesure où les aliments sont analysés "*tels que consommés*" et couvrent tout le régime alimentaire.

¹⁷ WHO (World Health Organization), 1981. Guidelines for Establishing or Strengthening National Food Contamination Monitoring Programmes, Document WHO/HCS/FCM/78.1. Prepared under the joint sponsorship of UNEP, FAO and WHO.

¹⁸ WHO (World Health Organization), 1985. Guidelines for the Study of Dietary Intakes of Chemical Contaminants, WHO Offset Publication No. 87.

¹⁹ Moy G, Vannoort R. Total diet studies. New York, NY: Springer-Verlag, 2013.

²⁰ L. Nasreddine et al. 2010 Dietary exposure to essential and toxic trace elements from a Total diet study in an adult Lebanese urban population, Food and Chemical Toxicology, 48, 1262-1269

²¹ FAO., 2014, Total Diet Study as a tool to assess chemical contamination of foods - application in Sub-Saharan Africa

²² Ingenbleek et al., 2020, Human dietary exposure to chemicals in sub-Saharan Africa: safety assessment through a total diet *study, Lancet Planet Health 2020; 4: e292–300