



anses

Étude de l'alimentation totale française 3 (EAT3)

Rapport méthode

Rapport d'expertise collective

Juillet 2024

Etude de l'alimentation totale française 3 (EAT3)

Rapport méthode

Saisine n°2019-SA-0010 « EAT3 »

RAPPORT d'expertise collective

**Comité d'experts spécialisé en « Évaluation des risques physico-chimiques
dans les aliments »**

Groupe de travail « EAT3 »

Juillet 2024

Citation suggérée

Anses. (2025). Etude de l'alimentation totale française 3 (EAT3) - Rapport méthode. (saisine 2019-SA-0010). Maisons-Alfort : Anses, 90 p.

Mots clés

Alimentation, substance chimique, analyse d'aliment, exposition alimentaire, évaluation des risques sanitaires, alimentation biologique.

Diet, food, chemical hazard, food analysis, dietary exposure, health risk assessment, organic food.

Présentation des intervenants

PRÉAMBULE : Les experts membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae*, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

GROUPE DE TRAVAIL « EAT3 »

Président

M. Cyril FEIDT (2019-2022) – Professeur des universités (Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires) – Agronomie, contamination chimique des aliments

M. Eric MARCHIONI (depuis 2023) – Professeur des universités - Université de Strasbourg, Faculté de Pharmacie – Chimie analytique

Membres

M. Claude ATGIE – Professeur des universités (ENSMAC Bordeaux INP) – Toxicologie

M. Pierre-Marie BADOT – Professeur des universités (Université de Franche-Comté – CNRS) – Transfert de contaminants et écotoxicologie

Mme Florence LACOSTE – Ingénieur chimiste (retraîtée de l'ITERG) – Chimie analytique

M. Erwan ENGEL – Directeur de recherche (Inrae, UR370 QuaPA, Centre Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes) – Chimie analytique

M. Gauthier EPPE – Professeur (Université de Liège) – Chimie analytique

Mme Anne-Sophie FICHEUX – Maître de conférences (Université de Bretagne Occidentale) – Toxicologie alimentaire

M. Thierry GUERIN – Directeur de recherche (Anses) – Chimie analytique

Mme Emmanuelle KESSE-GUYOT (depuis 2023) – DR (Inrae, UMR Inserm U1153 / INRAEU1125 / Cnam / Université Sorbonne Paris Nord / Université Paris Cité) – Epidémiologie, nutrition et pathologies, nutrition et santé publique, durabilité alimentaire

Mme Marine LAMBERT (depuis 2021) – Chargée de projets (LASI, Anses) – Chimie analytique

M. David MAKOWSKI – Directeur de recherche (Inrae) – Modélisation, appréciation des risques

M. Christophe ROSIN – Responsable unité chimie des eaux (LHN, Anses) – Chimie de l'eau, développement et validation de méthodes d'analyse, analyses chimiques des eaux, éléments minéraux, micropolluants minéraux et organiques, prélèvements d'eau

M. Philippe SAILLARD – Packaging safety and quality manager (CTCPA) – Chimie des matériaux au contact des aliments, réglementations associées (EU, Fr)

Mme Marie-Pierre SAUVANT-ROCHAT – Professeur (Université Clermont-Auvergne) – Santé environnementale, EDCH, eaux minérales naturelles, eaux embouteillées, évaluation du risque sanitaire

M. Yann SIVRY – Maître de conférences des universités (Institut de Physique du Globe de Paris et Université Paris Cité) – Chimie analytique

COMITÉ D'EXPERTS SPÉCIALISÉ

Les travaux, objets du présent rapport ont été suivis et adoptés par le CES suivant :

■ CES ERCA – 2022-2026

Président

M. Bruno LE BIZEC – Professeur des universités (Oniris VetAgroBio, École Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation) – Evaluation du risque

Membres

M. Claude ATGIE – Professeur des universités (ENSMAC Bordeaux INP) – Toxicologie

M. Pierre-Marie BADOT – Professeur des universités (Université de Franche-Comté – CNRS) – Transfert de contaminants et écotoxicologie

Mme Rachida CHEKRI – Responsable du Laboratoire National de Référence Français (ETM) (Laboratoire de sécurité des aliments, Anses) – Chimie analytique, contaminants organiques et réglementation

Mme Marie-Yasmine DECHRAOUI BOTTEIN – Chercheuse (Agence Internationale de l'Energie Atomique) – Toxicologie environnementale et biotoxines marines

M. Nicolas DELCOURT – Maître de conférences des universités, pharmacien hospitalier (Faculté de Pharmacie (Université Toulouse3) et CHU Toulouse (Centre Antipoison et de Toxicovigilance)) – Biochimie et toxicologie clinique

Mme Christine DEMEILLIERS – Maître de conférences des universités (Université Grenoble-Alpes) – Toxicologie

Mme Virginie DESVIGNES – Responsable de la Division Qualité des Environnements Intérieurs (Centre scientifique et technique du bâtiment) – Analyse statistique, évaluation de l'exposition et évaluation des risques sanitaires

M. Erwan ENGEL – Directeur de recherche (Inrae, UR370 QuaPA, Centre Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes) – Chimie analytique

M. Gauthier EPPE – Professeur (Université de Liège) – Chimie analytique, contaminants chimiques et composés néoformés

Mme Anne-Sophie FICHEUX – Maître de conférences (Université de Bretagne Occidentale) – Toxicologie alimentaire

M. Eric HOUDEAU – Directeur de recherche (Inrae) – Toxicologie alimentaire, physiopathologie digestive et endocrinologie

M. Jean-Philippe JAEG – Maître de conférences (Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse) – Toxicologie, transfert des contaminants et alimentation animale

Mme Emilie LANCE – Maître de conférences des universités (Université Reims Champagne Ardennes) – Ecotoxicologie et cyanotoxines

M. Olivier LAPREVOTE – Professeur des universités, praticien hospitalier (Université Paris Cité Hôpital Européen Georges Pompidou – AP-HP) – Contaminants et autres xénobiotiques, toxicologie générale et mécanismes de toxicité

M. Michel LAURENTIE – Directeur de recherche (Anses) – Pharmacocinétique, modélisation mathématique

M. Ludovic LE HEGARAT – Responsable de laboratoire (Laboratoire de Fougères, Anses) – Toxicologie

M. LEBLANC Jean-Charles – Chef d'unité (Laboratoire de sécurité des aliments, Anses) – Evaluation des risques chimiques, évaluation des expositions alimentaires et contaminants environnementaux

M. Nicolas LOISEAU – Chargé de recherche (Inrae) – Toxicologie

M. David MAKOWSKI – Directeur de recherche (Inrae) – Statistiques, modélisation

Mme Francesca MANCINI – Professeur des universités (Inserm) – Epidémiologie

M. Eric MARCHIONI – Professeur des universités (Université de Strasbourg, Faculté de Pharmacie) – Chimie analytique

M. Jean-François MASFARAUD – Maître de conférences des universités (Université de Lorraine) – Transfert de contaminants et écotoxicologie

Mme Mathilde MUNIER – Chercheur hospitalier (Inserm, CHU d'Angers) – Perturbateurs endocriniens, toxicité des mélanges et relation dose-réponse

Mme Isabelle OSWALD – Directrice de l'UMR 1331 Toxalim (Inrae) – Toxicologie et mycotoxines

Mme Anne PLATEL – Maître de conférences des universités (Institut Pasteur de Lille) – Toxicologie, toxicologie génétique et toxicologie réglementaire

Mme Marie-Louise SCIPPO – Professeur ordinaire (Université de Liège) – Contaminants, résidus, risques chimiques, sécurité sanitaire, qualité nutritionnelle

M. Yann SIVRY – Maître de conférences des universités (Institut de Physique du Globe de Paris et Université Paris Cité) – Chimie analytique

■ CES ERCA – 2018-2022

Président

M. Bruno LE BIZEC – Professeur des universités (Oniris VetAgroBio, École Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation) – Evaluation du risque

Membres

M. Claude ATGIE – Professeur des universités (ENSCBP Bordeaux INP) – Toxicologie

M. Pierre-Marie BADOT – Professeur des universités (Université de Franche-Comté – CNRS) – Transfert de contaminants et écotoxicologie

Mme Marie-Yasmine DECHRAOUI BOTTEIN – Chercheuse (Agence Internationale de l'Energie Atomique) – Toxicologie environnementale et biotoxines marines

Mme Martine CLAUW – Professeur des universités (Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse) – Toxicologie

M. Nicolas DELCOURT – Maître de conférences des universités, pharmacien hospitalier (Faculté de Pharmacie (Université Toulouse3) et CHU Toulouse (Centre Antipoison et de Toxicovigilance) – Biochimie et toxicologie clinique

Mme Christine DEMEILLIERS – Maître de conférences des universités (Université Grenoble-Alpes) – Toxicologie

M. Erwan ENGEL – Directeur de recherche (Inrae, UR370 QuaPA, Centre Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes) – Chimie analytique

Mme Anne-Sophie FICHEUX (depuis décembre 2021) – Ingénieure de recherche (Université de Bretagne Occidentale) – Toxicologie alimentaire

M. Jérôme GAY- QUEHEILLARD - Maître de conférences des universités (Université de Picardie Jules Verne) – Impacts digestifs, métabolisme, immunité et impacts des pesticides sur la santé

M. Petru JITARU – Responsable de Laboratoire (LSAI, Anses) – Chimie analytique

Mme Sonia KHIER – Maître de conférences des universités (Université de Montpellier) – Pharmacocinétique

Mme Emilie LANCE – Maître de conférences des universités (Université Reims Champagne Ardennes) – Ecotoxicologie et cyanotoxines

Mme Caroline LANIER – Maître de conférences des universités (Université de Lille, Faculté d'Ingénierie et Management de la Santé) – Evaluation des risques sanitaires liés à l'environnement et l'alimentation

M. Michel LAURENTIE (depuis décembre 2021) – Directeur de recherche (Anses) – Pharmacocinétique, modélisation mathématique

Mme Raphaële LE GARREC (jusqu'en août 2021) – Maître de conférences des universités (Université de Bretagne occidentale) – Toxicologie

M. Ludovic LE HEGARAT – Responsable de laboratoire (Laboratoire de Fougères, Anses) – Toxicologie

M. Nicolas LOISEAU – Chargé de recherche (Inrae) – Toxicologie

M. David MAKOWSKI – Directeur de recherche (Inrae) – Statistiques, modélisation

Mme Francesca MANCINI (depuis décembre 2021) – Professeur des universités (Inserm) – Epidémiologie

M. Eric MARCHIONI – Professeur des universités (Université de Strasbourg, Faculté de Pharmacie) – Chimie analytique

M. Jean-François MASFARAUD – Maître de conférences des universités (Université de Lorraine) – Transfert de contaminants et écotoxicologie

M. César MATTEI – Maître de conférences des universités (Université d'Angers) – Toxicologie

M. Fabrice NESSLANY (jusqu'en décembre 2021) – Directeur de laboratoire (Institut Pasteur de Lille) – Toxicologie

Mme Anne PLATEL (depuis décembre 2021) – Maître de conférences des universités (Institut Pasteur de Lille) – Toxicologie, toxicologie génétique et toxicologie réglementaire

M. Alain-Claude ROUDOT – Professeur des universités (Université de Bretagne Occidentale) – Modélisation mathématique et expologie

M. Yann SIVRY – Maître de conférences des universités (Institut de Physique du Globe de Paris et Université Paris Cité) – Chimie analytique

Mme Karine TACK (jusqu'en août 2021) – Chercheuse (IRSN) – Chimie analytique et environnementale, évaluation des risques sanitaires

Mme Paule VASSEUR – Professeur émérite (Université de Lorraine, CNRS) – Toxicologie

PARTICIPATION ANSES

Coordination scientifique

Mme Véronique SIROT – Chef de projets – Anses

Mme Morgane CHAMPION – Chargée de projets techniques et scientifiques – Anses

Mme Sabrina DELAUNAY-HAVARD (jusqu'en janvier 2022) – Chargée de projets techniques et scientifiques – Anses

Contribution scientifique

Mme Nathalie ARNICH – Adjointe au chef de l'unité d'Evaluation des risques liés aux aliments – Anses

Mme Morgane BACHELOT – Chargée de projets – Anses

Mme Nawel BEMRAH – Chef de projet scientifique – Anses

Mme Claire MATHIOT (jusqu'en août 2019) – Coordinatrice d'études et d'appuis scientifiques et techniques – Anses

Mme Peggy PINARD (jusqu'en septembre 2019) – Chargée de projets techniques et scientifiques – Anses

M. Mickael TAILLANDIER (de novembre 2019 à mars 2020) – Coordinateur d'études et d'appuis scientifiques et techniques – Anses

Mme Jessica WERMUTH (à partir de juillet 2020) – Coordinatrice d'expertise scientifique – Anses

Secrétariat administratif

M. Régis MOLINET – Anses

AUTRES CONTRIBUTIONS EXTÉRIEURES A L'ANSES

Objet de la contribution : « Collecte des aliments et préparation des échantillons » : ADIV, Clermont-Ferrand

SOMMAIRE

Présentation des intervenants	3
Sigles et abréviations	10
Liste des tableaux	12
Liste des figures	13
1 Contexte, objet et modalités de réalisation de l'expertise	14
1.1 Contexte	14
1.2 Objet de la saisine	15
1.3 Modalités de traitement : moyens mis en œuvre et organisation.....	15
1.4 Prévention des risques de conflits d'intérêts	16
2 Sélection des substances	17
3 Données de consommation	19
4 Echantillonnage alimentaire	21
4.1 Regroupement d'aliments et estimation des consommations alimentaires.....	21
4.2 Sélection des aliments de l'EAT3.....	22
4.3 Stratification selon le type d'agriculture et selon la saisonnalité	25
4.4 Sélection des sous-échantillons.....	26
4.5 Collecte des aliments.....	31
4.6 Préparation des échantillons.....	32
5 Analyses et traitement des données	34
5.1 Analyse des échantillons	34
5.2 Données de concentration de l'eau du robinet pour l'évaluation de l'exposition	34
5.3 Traitement des données de consommation	35
5.4 Traitement des données de concentration	35
6 Calcul des expositions	37
6.1 Principe général.....	37
6.2 Détermination de la proportion de consommation en bio ($p_{bio,a,i}$) à partir des données INCA3	38
6.3 Détermination de la proportion de consommation en bio ($p_{bio,a,i}$) sur la base des données INCA3 et BioNutrinet.....	40
6.3.1 Principe général.....	41
6.3.2 Correspondance EAT3 – BNN.....	41
6.3.3 Classement des individus en sous-populations et groupes de consommateurs de bio	42
6.3.4 Distribution des proportions de consommation en bio dans BNN.....	43
6.3.5 Attribution des proportions de consommation en bio aux individus d'INCA3 ($p_{bio,a,i}$).....	44
6.3.6 Cas particulier pour les matières grasses tartinables	46

6.3.7	Répétitions.....	46
6.4	Calcul de la contribution des groupes d'aliments à l'exposition	47
7	Choix des valeurs de référence et caractérisation du risque	48
7.1	Choix des valeurs toxicologiques de référence pour les substances soumises à des autorisations d'usage	48
7.2	Choix des valeurs toxicologiques de référence ou autres valeurs repères pour les autres substances	48
7.3	Caractérisation du risque	50
8	Présentation des résultats	52
9	Limites, incertitudes et forces de l'EAT3	53
9.1	Limites	53
9.2	Incertainces	53
9.3	Forces	54
10	Synthèse et perspectives	55
11	Bibliographie.....	56
	Annexe 1 : Liste prévisionnelle des substances analysées dans l'EAT3.....	61
	Annexe 2 : Liste des 276 aliments et 719 échantillons de l'EAT3	67
	Annexe 3 : Analyse des produits de nettoyage de la vaisselle	79
	Annexe 4 : Protocole pour les « blancs » de cuisson.....	81
	Annexe 5 : Tests sur les interactions entre contenants et composés cibles de l'EAT3.....	82
	Annexe 6 : Protocole pour les « blancs » broyage	89

Sigles et abréviations

AB	: Agriculture biologique
ANMV	: Agence nationale du médicament vétérinaire
Anses	: Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ARS	: Agence régionale de santé
BaP	: Benzo[a]pyrène
BBP	: Benzylbutylphthalate
BMDL	: <i>Benchmark dose lower bound</i>
BNN	: BioNutriNet
BPF	: Bisphénol F
CES	: Comité d'experts spécialisé
CHR	: Chrysène
CIRC	: Centre international de recherche sur le cancer
CLP	: Classification, labelling, packaging
Cofrac	: Comité français d'accréditation
Credoc	: Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie
CTIFL	: Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes
DER	: Direction de l'évaluation des risques
DEPR	: Direction de l'évaluation des produits réglementés
DJA	: Dose journalière admissible
DJT	: Dose journalière tolérable
EAT	: Etude de l'alimentation totale
EATi	: Etude de l'alimentation totale infantile
ECHA	: Agence européenne des produits chimiques
EDCH	: Eaux destinées à la consommation humaine
EFSA	: Autorité européenne de sécurité des aliments
ERCA	: Evaluation des risques physico-chimiques dans les aliments
ERS	: Evaluation des risques sanitaires
ETM	: Eléments traces métalliques
GC-HRMS	: Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse à haute résolution
GC-MS/MS	: Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse
GT	: Groupe de travail
HAP	: Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HBCDD	: Hexabromocyclododécane
ICP-MS	: Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif
INCA	: Individuelle nationale des consommations alimentaires
JECFA	: Comité d'experts FAO/OMS sur les additifs alimentaires
LB	: <i>Lowerbound (hypothèse basse de traitement de la censure)</i>
LC-MS/MS	: Chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse
LD	: Limite de détection
LHN	: Laboratoire d'hydrologie de Nancy
LQ	: Limite de quantification
MOE	: Marge d'exposition (<i>margin of exposure</i>)
NOAEL	: Dose sans effet nocif observable (<i>No observable adverse effect level</i>)
OMS	: Organisation mondiale de la santé
OQALI	: Observatoire de l'alimentation

PARC	: Partnership for the assessment of risks from chemicals
PBDE	: Polybromodiphényléthers
PCB	: Polychlorobiphényles
PCDD	: Polychlorodibenzo-p-dioxines
PCDF	: Polychlorodibenzo-furanes
PE	: Perturbation endocrinienne ou Perturbateur endocrinien
PET	: Polyéthylène téréphtalate
PFAS	: Composés per- et poly-fluoroalkylés
PP	: Polypropylène
SISE-Eaux	: Système d'information en santé-environnement sur les eaux
UB	: <i>Upperbound (hypothèse haute de traitement de la censure)</i>
UERALIM	: Unité d'évaluation des risques liés aux aliments
UME	: Unité méthodologie et études
UOA	: Unité observatoire des aliments
UPPV	: Unité phytopharmacovigilance
VSR	: Valeurs sanitaires de référence
VTR	: Valeur toxicologique de référence

Liste des tableaux

Tableau 1 : Exemples de regroupements d'aliments INCA3 selon leur nature et selon la facette « teneur en matière grasse », en aliments EAT3	21
Tableau 2 : Part de la consommation de chaque groupe d'aliments couverte par l'échantillonnage de l'EAT3 (taux de couverture en %).....	24
Tableau 3 : Exemple de description des 12 sous-échantillons d'un échantillon de compote de fruits (conventionnel, saison 1 – juin à novembre)	28
Tableau 4 : Exemple de description des 12 sous-échantillons d'un échantillon de carotte (conventionnel, saison 1 – mars à août)	29
Tableau 5 : Exemple de description des 12 sous-échantillons d'un échantillon de saumon (conventionnel, saison 1 – octobre à mars)	30
Tableau 6 : Distribution du taux de couverture (en %) du régime individuel par l'échantillonnage de l'EAT3.....	35
Tableau 7 : Traitement des données de concentration (x) selon le type de résultat.....	36
Tableau 8 : Teneur \pm incertitude élargie (en mg/kg) en éléments traces métalliques mesurés dans les produits de nettoyage de la vaisselle.....	79
Tableau 9 : Concentration des HAP, PCDD/F et PCB-DL dans la solution et dans le matériau (PE) après 10 jours à 20°C.....	83
Tableau 10 : Concentration des HAP, PCDD/F et PCB-DL dans la solution et dans le matériau (PET) après 10 jours à 20°C	83
Tableau 11 : Concentration des HAP, PCDD/F et PCB-DL dans le matériau (PET) après 10 jours et 1 an à -18°C	84
Tableau 12 : Concentration du BPF et du BBP dans les matériaux (PE et PET)	86
Tableau 13 : Concentration en BPF mesurée dans le lait conservé 10 jours à 20°C et -18°C ($\mu\text{g/L}$).....	86

Liste des figures

Figure 1 : Constitution des échantillons selon le type d'agriculture et la saison	26
Figure 2 : Localisation des 3 départements dans lesquels la collecte des sous-échantillons a été réalisée.....	31
Figure 3 : Répartition des marques bio et conventionnelles parmi les actes de consommation de l'étude INCA3 avec une marque déclarée	39
Figure 4 : Répartition des proportions de consommation en bio (p_{bio}) parmi les actes de consommation de l'étude INCA3	40
Figure 5 : Arbre de décision pour attribuer une proportion de consommation en bio ($p_{bio,a,i}$) à chaque aliment a consommé par l'individu INCA3 i parmi les 2144 individus considérés comme consommateurs d'aliments bio	45
Figure 6 : Logigramme présentant les différentes modalités de sélection des VTR ou autres valeurs repères et les relations entre le GT Data-Tox et le CES ERCA pour l'adoption des travaux	49
Figure 7 : Estimation d'une distribution de proportions d'individus dépassant une VTR pour une substance.....	50
Figure 8 : Cadre général de la caractérisation du risque pour l'EAT3	51
Figure 9 : Concentration des PCDD/F, PCDD/F+PCB-DL (en ngTEQ-OMS ₀₅ /L) et HAP (CHR et BaP, en µg/L) dans le lait stocké dans les sachets PE (à gauche) et les flacons PET (à droite).....	85

1 Contexte, objet et modalités de réalisation de l'expertise

1.1 Contexte

Les Etudes de l'Alimentation Totale (EAT) sont des études nationales dont l'objectif premier est l'évaluation des risques sanitaires liés à l'exposition chronique de la population à des substances chimiques présentes dans les aliments. Conduites dans de nombreux pays, les EAT reposent sur une méthode standardisée et recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (WHO 1968a, 1968b; IPCS 2009) et l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) (EFSA/FAO/WHO 2011), standard auquel l'Anses a contribué. Une EAT repose sur trois étapes majeures que sont (i) la collecte d'échantillons alimentaires dans différents points de vente, tels que les supermarchés ou les marchés, représentatifs des habitudes alimentaires de la population et couvrant une large gamme d'aliments ; (ii) la préparation des échantillons collectés, de manière à être représentatif de la manière dont les consommateurs les préparent avant de les consommer, incluant la découpe, la cuisson, *etc.* ; (iii) l'analyse des échantillons en laboratoire pour identifier et quantifier les substances chimiques présentes dans les aliments. Les résultats de ces analyses sont ensuite combinés à des données de consommation alimentaire pour estimer l'exposition de la population et les risques associés.

Trois EAT ont déjà été conduites en France. Une première EAT (EAT1), conduite entre 2001 et 2005, a ciblé la population générale à partir de 3 ans et a porté sur l'analyse de 39 substances chimiques (INRA 2004). Une seconde EAT (EAT2), conduite entre 2006 et 2011, a de nouveau ciblé la population générale à partir de 3 ans mais a porté cette fois sur l'analyse de 445 substances (Anses 2011a, 2011b). Enfin, une EAT spécifique aux enfants de moins de 3 ans (EAT infantile) a été conduite entre 2010 et 2016, avec la recherche de 670 substances (Anses 2016). L'Anses s'est autosaisie afin de conduire une troisième EAT sur la population générale afin de poursuivre la surveillance de la sécurité sanitaire de l'alimentation en France, et de contribuer activement à protéger la santé des consommateurs, à aider à l'orientation des politiques publiques et à informer les consommateurs. Cette troisième EAT (EAT3), ciblant plus de 250 substances, s'appuie sur les données de la dernière enquête Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires (INCA3), conduite en 2014-2015 (Anses 2017b), qui couvre la population générale en France métropolitaine, de 0 à 79 ans. Les enfants de moins de 3 ans, ayant fait l'objet d'une EAT spécifique (EAT infantile) publiée en 2016, ne sont pas inclus dans la population d'étude de l'EAT3.

Dans cette nouvelle étude, la consommation d'aliments issus de l'agriculture biologique a été considérée dans l'échantillonnage des aliments. En effet, les données des dernières années montrent une augmentation continue des ventes de produits issus de l'agriculture biologique entre 2003 et 2020 (Agence Bio et ANDI 2023), avec une augmentation plus importante pour les circuits courts et la vente directe. Lors de l'enquête INCA3, 55 % des enfants de plus de 3 ans et des adultes ont déclaré avoir consommé des aliments issus de l'agriculture biologique au cours des 12 derniers mois précédant l'enquête, et un quart d'entre eux avoir une consommation régulière et variée de ces produits (Anses 2017b). Même si ces aliments ne représentaient qu'environ 6 % du régime de la population en France en 2023 (Agence Bio et ANDI 2023), ce marché a été en progression notamment du fait des lois Egalim et Climat et Résilience qui ambitionnaient d'atteindre 20 % de produits issus de l'agriculture biologique au

1^{er} janvier 2022 dans les cantines scolaires et au 1^{er} janvier 2024 dans les services de restauration collective privés des entreprises (*LOI n° 2018-938 du 30 octobre 2018 ; LOI n° 2021-1104 du 22 août 2021*). Les données de contamination par des substances chimiques de ces produits étant parcellaires, il apparaissait important de collecter des données afin de mieux estimer l'exposition des individus selon leurs profils de consommation des aliments issus de l'agriculture biologique et/ou conventionnelle.

Le présent rapport décrit les données d'entrée et les méthodes employées pour réaliser cette 3^{ème} étude de l'alimentation totale. Les résultats feront l'objet de rapports successifs une fois l'évaluation des risques finalisée pour chaque famille de substances.

1.2 Objet de la saisine

L'objet de l'autosaisine est de :

- actualiser les données de concentration de certaines substances chimiques dans l'alimentation déjà analysées dans les précédentes EAT, et acquérir des données sur de nouvelles substances et sur les niveaux de contamination des aliments issus de l'agriculture biologique ;
- estimer les expositions alimentaires chroniques de la population en France métropolitaine à un grand nombre de substances, après combinaison avec les données de consommations alimentaires de l'étude INCA3 ;
- réaliser les évaluations des risques sanitaires associés en comparant ces expositions aux valeurs sanitaires de référence ;
- émettre des recommandations à destination des pouvoirs publics, des filières ou des consommateurs en vue de réduire les contaminations et/ou les expositions aux substances potentiellement associées à un risque sanitaire, et/ou des recommandations de recherche (toxicologique, analytique...).

1.3 Modalités de traitement : moyens mis en œuvre et organisation

L'autosaisine a été conduite par l'Unité Méthodologie et Etudes (UME) au sein de la Direction de l'Évaluation des Risques (DER) de l'Anses.

L'UME était en particulier en charge de :

- définir le protocole de l'étude et le plan d'échantillonnage alimentaire à partir des données de consommation alimentaire les plus récentes, en collaboration avec le groupe de travail EAT3 (GT EAT3) ;
- sélectionner par appel d'offres un prestataire extérieur pour la collecte des aliments et la préparation des échantillons, et assurer le suivi de la qualité de l'échantillonnage réalisé ;
- sélectionner par appel d'offres des prestataires extérieurs pour l'analyse des échantillons pour les différentes familles de substances ciblées, en respectant les besoins pour l'évaluation des risques sanitaires, en collaboration avec le GT EAT3 ;
- valider et analyser les résultats d'analyse, en collaboration avec le GT EAT3 ;
- estimer les expositions alimentaires chroniques de la population en tenant compte de la part de l'agriculture biologique dans la consommation, et réaliser les évaluations des risques sanitaires associées.

L'Anses s'est appuyée sur un groupe de travail « EAT3 » (GT EAT3), rattaché au comité d'experts spécialisé « Evaluation des risques physico-chimiques dans les aliments » (CES ERCA) pour l'instruction de cette saisine. Les missions du groupe de travail étaient de contribuer à la définition de la stratégie d'échantillonnage, à la construction du plan d'échantillonnage, à la rédaction des cahiers des charges pour l'analyse des échantillons, à l'évaluation des protocoles et résultats d'analyse, et à l'élaboration de la méthode d'évaluation des expositions.

Un appui scientifique a été sollicité auprès de l'Unité Observatoire des Aliments (UOA) pour la constitution du plan d'échantillonnage, et auprès de l'Unité Phytopharmacovigilance (UPPV) pour la priorisation des résidus de pesticides à analyser (cf. 2 Sélection des substances). La méthode de sélection des valeurs de référence pour la caractérisation du risque a été élaborée par l'Unité d'Evaluation des Risques liés aux Aliments (UERALIM) et l'UPPV, avec l'appui du groupe de travail « Data-Tox » rattaché au CES ERCA (cf. 7 Choix des valeurs de référence et caractérisation du risque). La Direction de l'Evaluation des Produits Réglementés (DEPR) et l'Agence nationale du médicament vétérinaire (ANMV) ont contribué à l'élaboration de cette méthode pour les résidus de pesticides (cf. 7.1 Choix des valeurs toxicologiques de référence pour les substances soumises à des autorisations d'usage).

Les travaux d'expertise ont été soumis régulièrement au CES ERCA, tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques, et validés le 11 juillet 2024. Le rapport produit tient compte des observations et éléments complémentaires transmis par les membres du CES ERCA.

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – prescriptions générales de compétence pour une expertise (mai 2003) »

1.4 Prévention des risques de conflits d'intérêts

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet <https://dpi.sante.gouv.fr/>.

2 Sélection des substances

La sélection des substances à analyser dans l'EAT3 a été réalisée sur la base des conclusions et des recommandations des deux précédentes études françaises – EAT2 et EAT infantile (EATi) – et d'une réflexion menée sur les substances non incluses dans les précédentes études pour lesquelles il était nécessaire de collecter des données pour en évaluer le risque sanitaire (par exemple, les ammoniums quaternaires).

D'une façon générale, parmi les substances analysées dans les précédentes EAT, ont été sélectionnées celles pour lesquelles la situation était jugée préoccupante (Anses 2016) et celles pour lesquelles le risque sanitaire ne pouvait être écarté (Anses 2011a, 2011b, 2016). Pour certaines substances, la valeur toxicologique de référence a pu être révisée depuis les précédentes évaluations, le plus souvent à la baisse ; dans ce cas, la conclusion quant au risque au regard de la nouvelle valeur a été prise en compte pour la sélection des substances (cf. 7.2 Choix des valeurs toxicologiques de référence ou autres valeurs repères pour les autres substances). Ont également été intégrées des substances pour lesquelles, dans les précédentes EAT, il n'avait pas été possible de conclure en raison d'incertitudes trop importantes sur la valeur toxicologique de référence ou sur l'estimation des concentrations dans les aliments ou des expositions. De plus, une attention particulière a été portée à certaines substances, pour lesquelles des effets *via* un mécanisme de perturbation endocrinienne (PE) sont avérés ou fortement suspectés. Enfin, l'analyse de certaines substances par le biais de méthodes analytiques dites « multi-contaminants » par les laboratoires a permis d'acquérir des données sur d'autres substances non ciblées prioritairement, conduisant ainsi à un plus grand nombre de substances par rapport à celles ciblées prioritairement.

Parmi les substances réglementées, la sélection des résidus de pesticides (substances phytopharmaceutiques et substances biocides) à analyser ne pouvait se faire sur la seule base des conclusions des précédentes études dans la mesure où le marché et l'utilisation des pesticides sont en constante et rapide évolution. Cette sélection s'est donc faite sur un certain nombre de critères, notamment de danger et de toxicité, des données récentes de contamination et d'exposition, des données de ventes au niveau national, *etc.* La méthode de sélection sera détaillée dans un rapport dédié, publié une fois l'évaluation du risque finalisée pour les résidus de pesticides.

Certaines substances analysées au cours des précédentes EAT n'ont pas été reconduites dans l'EAT3. Il s'agit principalement (i) de substances pour lesquelles le risque avait été écarté et pour lesquelles les valeurs sanitaires de référence n'ont pas été révisées depuis les précédentes études (par exemple les polybromobiphényles), (ii) de substances pour lesquelles il n'existe pas de valeur sanitaire de référence robuste pour conduire l'évaluation des risques sanitaires (par exemple le galium ou le germanium), ou encore (iii) de substances qui nécessitent des précautions particulières lors du protocole d'échantillonnage et d'analyse, difficilement compatibles avec une EAT (par exemple le furane qui nécessite une analyse directement après préparation des aliments ou les alkylphénols qui nécessitent un flaconnage en verre).

Les familles de substances retenues sont donc les suivantes : éléments traces métalliques (ETM), polluants organiques persistants (polychlorodibenzo-p-dioxines (PCDD) et polychlorodibenzo-furanes (PCDF), polychlorobiphényles (PCB), composés per- et poly-fluoroalkylés (PFAS), et composés polybromés : polybromodiphényléthers (PBDE) et

hexabromocyclododécane (HBCDD)), mycotoxines, phytoestrogènes (isoflavones), résidus de produits phytopharmaceutiques, biocides, substances néoformées (acrylamide, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)) et autres contaminants (ions chlorate et perchlorate, bisphénols, phtalates, pesticides interdits, *etc.*).

La liste prévisionnelle des substances analysées par famille de substances est présentée en Annexe 1. D'autres substances, non incluses dans la présente étude, pourraient également être analysées par la suite, en fonction des besoins de l'évaluation des risques sanitaires.

3 Données de consommation

La 3^{ème} étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires (INCA3) est une enquête transversale visant à estimer les consommations alimentaires et les comportements en matière d'alimentation (Anses 2017b; Dubuisson *et al.* 2019). L'étude a été menée entre février 2014 et septembre 2015 auprès d'un échantillon représentatif d'individus vivant en France métropolitaine (hors Corse). Au total, 5855 individus répartis en 2698 enfants de la naissance à 17 ans et 3157 adultes âgés de 18 à 79 ans ont participé à l'étude.

Les individus ont été sélectionnés selon un plan de sondage aléatoire à trois degrés (unités géographiques, logements puis individus), à partir du recensement annuel de la population de 2011, en respectant une stratification géographique (région, taille d'agglomération) afin d'assurer la représentativité sur l'ensemble du territoire métropolitain. Deux échantillons indépendants ont été constitués : un échantillon « Enfants » et un échantillon « Adultes ».

Les données recueillies dans l'étude portent sur diverses thématiques en lien avec l'évaluation des risques nutritionnels ou sanitaires liés à l'alimentation : consommations d'aliments, de boissons et de compléments alimentaires, habitudes alimentaires (occasions et lieux de consommation, autoconsommation, mode de production des aliments, *etc.*), pratiques potentiellement à risque au niveau sanitaire (préparation, conservation, consommation de denrées animales crues, *etc.*) et connaissances et comportements en matière d'alimentation. Des données sur les pratiques d'activité physique et de niveau de sédentarité ainsi que sur les caractéristiques socio-démographiques, anthropométriques et de niveau de vie ont également été recueillies.

Afin d'assurer la représentativité nationale des résultats présentés, les individus participants ont fait l'objet d'un redressement¹. Ce redressement a été réalisé séparément chez les enfants et chez les adultes en tenant compte de variables géographiques et socio-économiques. A chaque individu est donc associée une pondération prise systématiquement en compte pour les analyses (Anses 2017b).

Les consommations alimentaires des individus ont été recueillies sur 3 jours non consécutifs (2 jours de semaine et 1 jour de week-end) répartis sur environ 3 semaines. Les individus n'ayant répondu que sur 2 jours au lieu de 3 sont inclus dans la population INCA3, conformément aux recommandations de l'EFSA. Afin d'assurer la représentativité des consommations sur une semaine entière, une pondération supplémentaire a été appliquée pour tenir compte du type de jour (semaine ou week-end, y compris jours fériés).

Les consommations alimentaires ont été recueillies par la méthode des rappels de 24 heures pour les individus âgés de 15 à 79 ans et par la méthode des enregistrements de 24 heures (*via* un carnet alimentaire) pour les individus âgés de 0 à 14 ans. Pour les jours sélectionnés, les individus devaient décrire leurs consommations alimentaires en identifiant tous les aliments et boissons consommés dans la journée et la nuit précédant le recueil. Ils devaient les décrire de façon aussi détaillée que possible et les quantifier à l'aide notamment d'un cahier de photographies de portions alimentaires et de mesures ménagères. Quel que soit l'âge, les interviews étaient conduits par téléphone, à l'aide du logiciel standardisé GloboDiet (Slimani

¹ Le redressement vise à corriger l'échantillon enquêté de ses éventuels biais par rapport à la population cible de l'enquête. Il est utilisé quand les proportions de certaines catégories d'individus dans l'échantillon (ex : homme, femme, enfant) sont très différentes des proportions dans la population cible. En pratique, des poids élevés sont attribués aux individus appartenant aux catégories sous-représentées et des poids faibles sont attribués aux individus appartenant aux catégories surreprésentées dans l'échantillon.

et al. 1999; Voss *et al.* 1998), par des enquêteurs professionnels spécifiquement formés aux méthodes mises en œuvre et à l'utilisation du logiciel. Parmi les 5855 individus inclus dans l'étude, 4114 (2121 adultes et 1993 enfants) ont validé le volet consommation en répondant à au moins 2 interviews alimentaires. Pour rappel, dans l'EAT3, seuls les individus de 3 ans et plus (2121 adultes et 1808 enfants) ont été pris en compte.

Tous les aliments consommés ont été décrits de façon précise à l'aide d'une nomenclature portant sur 2922 aliments et d'un système de facettes/descripteurs, tel que recommandé par l'EFSA. Les facettes correspondent à des caractéristiques générales permettant de décrire les aliments, comme l'état physique, la teneur en matière grasse, la méthode de conservation, *etc.* Les descripteurs correspondent aux modalités de réponse aux facettes. Par exemple, pour l'état physique de l'aliment, les descripteurs peuvent être liquide, reconstitué à partir d'une poudre ou de flocons, en poudre, émincé, en purée, râpé, *etc.* Dix-sept facettes et plus de 600 descripteurs sont disponibles dans les données finales d'INCA3. Pour les aliments industriels, la marque précise de l'aliment a également été enregistrée lorsqu'elle était connue. Les données de consommation de l'étude INCA3 recensent ainsi 36 734 combinaisons différentes d'aliments et de facettes/descripteurs consommés par la population.

Parallèlement au recueil des consommations alimentaires, les participants devaient répondre à plusieurs questionnaires adaptés à chaque classe d'âge, notamment un questionnaire auto-administré sur la fréquence de consommation de 11 groupes d'aliments issus de l'agriculture biologique (cf. 6.2 Détermination de la proportion de consommation en bio ($p_{bio,a,i}$) à partir des données INCA3).

4 Echantillonnage alimentaire

La première étape d'une EAT est la réalisation d'un échantillonnage alimentaire qui consiste en la collecte d'aliments dans différents points de vente, puis leur préparation, de manière à être représentatif de la manière dont les consommateurs achètent et préparent leurs aliments avant de les consommer. Cette étape repose sur un plan d'échantillonnage construit sur la base des données de consommation disponibles.

4.1 Regroupement d'aliments et estimation des consommations alimentaires

Un premier travail a été effectué sur la nomenclature de l'étude INCA3, afin de constituer une liste d'aliments à partir de laquelle les aliments à échantillonner pour l'EAT3 ont été sélectionnés.

En premier lieu, les ingrédients de plats composés ont été regroupés pour reconstituer l'aliment de départ, comme par exemple la viande, la semoule et les légumes constituant un couscous. Puis, les aliments considérés comme proches en termes de contamination ont été regroupés, par exemple certaines huiles (colza, tournesol et huiles mélangées), les poissons prédateurs (espadon, thon rouge, grenadier, requin) ou les abats rouges (cœur, ris...). A l'inverse, certains aliments de la nomenclature INCA3 ont été scindés en fonction de certaines caractéristiques enregistrées *via* les facettes et susceptibles d'avoir un impact sur la concentration en certaines substances. Par exemple, les produits laitiers ont été stratifiés selon l'origine du lait (vache, chèvre, brebis...), et selon leur teneur en matière grasse, susceptible d'influer sur la concentration en polluants organiques persistants (Sirot, Tard, *et al.* 2012) (Tableau 1). Le café a également été séparé selon sa forme (soluble ou moulu) dans la mesure où la concentration en substances néoformées est dépendante de cette forme (Sirot, Hommet, *et al.* 2012). La teneur en chocolat a été considérée pour la définition des items de biscuits ou gâteaux pour les ETM (Noël *et al.* 2012; Millour *et al.* 2011; Millour *et al.* 2012).

Tableau 1 : Exemples de regroupements d'aliments INCA3 selon leur nature et selon la facette « teneur en matière grasse », en aliments EAT3

Aliment INCA3	Facette "teneur en matière grasse"	Aliment EAT3
yaourt aromatisé	entier ou non allégé en matière grasse	yaourt aromatisé
yaourt aromatisé brassé	entier ou non allégé en matière grasse	
yaourt aromatisé	écrémé ou 0 % de matière grasse	yaourt aromatisé 0 %
yaourt aromatisé brassé	écrémé ou 0 % de matière grasse	
yaourt avec fruits	entier ou non allégé en matière grasse	yaourt aux fruits
yaourt avec fruits à la crème	entier ou non allégé en matière grasse	
yaourt avec fruits	écrémé ou 0 % de matière grasse	yaourt aux fruits 0 %
yaourt avec fruits à la crème	écrémé ou 0 % de matière grasse	

La classification initiale d'INCA3 portait sur 2922 aliments individuels et recettes, correspondant à 36 734 combinaisons d'aliments et de facettes/descripteurs, classés en 44 groupes dont deux spécifiques aux aliments infantiles, qui n'ont pas été considérés dans la

présente étude. Une fois les regroupements réalisés selon la méthode précédemment décrite, une liste intermédiaire de 771 items alimentaires a été obtenue. Les groupes d'aliments INCA3 « Fruits frais et secs » et « Compotes et fruits au sirop » ont été regroupés en un seul groupe EAT3 « Fruits frais, au sirop et compotes »² car aucune différence de concentration en substances n'était attendue. A l'inverse, du fait de niveaux de consommation relativement hétérogènes, deux groupes INCA3 ont été scindés en deux : le groupe « Sandwich, pizzas, tartes, pâtisseries et biscuits salés » a été scindé en « Sandwich, pizzas et tartes salées » d'une part et « Chips et biscuits salés » d'autre part ; le groupe « Condiments, herbes et épices, et sauces » a été scindé en « Condiments, herbes et épices » d'une part et « Sauces chaudes et froides » d'autre part. Enfin, un groupe EAT3 « Salades composées » a été créé suite au regroupement des ingrédients des salades. Au final, les aliments ont été classés en 44 groupes (Tableau 2).

Pour chaque individu de l'enquête INCA3, les niveaux de consommation de chaque item alimentaire ont été sommés sur les 2 ou 3 jours de recueil, et divisés par le nombre total de jours de recueil pour obtenir une consommation journalière moyenne (en g/jour).

Différentes statistiques descriptives ont été calculées pour chaque item, à la fois pour la population des adultes et des enfants : la moyenne arithmétique, le nombre de consommations (nombre de fois où l'aliment a été déclaré par un individu), le nombre et le taux de consommateurs.

4.2 Sélection des aliments de l'EAT3

Les aliments à échantillonner dans l'EAT3 ont été sélectionnés en plusieurs étapes à partir de la liste intermédiaire précédemment définie de 771 items alimentaires. La première étape a consisté à sélectionner les aliments à partir des statistiques descriptives décrites ci-dessus, dès lors qu'ils répondaient au moins à l'un des quatre critères suivants :

1. aliments les plus consommés, couvrant ensemble 90 % de la quantité journalière moyenne du groupe d'aliments auquel ils appartiennent, chez les adultes et les enfants³ ;
2. aliments les plus consommés, couvrant ensemble 90 % de la quantité journalière moyenne du groupe d'aliments auquel ils appartiennent, chez les adultes ou les enfants (dans une seule population) et représentant au moins 5 % de la consommation du groupe dans la population concernée⁴ ;
3. aliments présentant un taux de consommateurs d'au moins 5 % chez les adultes ou les enfants⁵ ;
4. aliments présentant plus de 100 actes de consommation chez les adultes ou les enfants⁶. Ce dernier critère permettait de sélectionner des aliments dont la

² Les fruits secs n'ont pas été retenus dans l'étude EAT3 (cf. 4.2 Sélection des aliments de l'EAT3)

³ Par exemple, le lait demi-écrémé est l'aliment le plus consommé du groupe « laits » chez les adultes comme chez les enfants, avec une contribution de 86 % dans les deux populations. Il est donc sélectionné *via* le 1^{er} critère.

⁴ Par exemple, le fromage blanc aromatisé contribue à couvrir 90 % de la consommation du groupe « yaourts et fromage blancs » des enfants, mais pas des adultes. Chez les enfants, la contribution du fromage blanc aromatisé s'élevant à 7,1 % (soit plus de 5 %), il est donc sélectionné *via* le 2^e critère.

⁵ Par exemple, les champignons, avec une contribution de l'ordre de 1 % à la consommation des légumes chez les adultes comme chez les enfants, n'ont pas été sélectionnés *via* les critères 1 et 2. En revanche, ils sont consommés par 5,3 % des adultes. Ils sont donc sélectionnés *via* le 3^e critère.

⁶ Par exemple, le radis n'est consommé que par 3,5 % des enfants et 4,8 % des adultes, mais sa consommation a été déclarée 82 fois chez les enfants et 196 fois chez les adultes. Il est donc sélectionné *via* le 4^e critère.

consommation était souvent déclarée par les individus d'INCA3, mais qui ne ressortaient pas *via* les premiers critères du fait de la prise en compte de la pondération individuelle des enquêtés dans les calculs des statistiques descriptives (taux de consommateurs ou part dans la consommation).

Cette première étape a conduit à la sélection de 289 aliments. Dans un second temps, 14 aliments qui n'étaient pas sélectionnés *via* ces quatre critères ont été ajoutés malgré leurs faibles niveaux de consommation ou taux de consommateurs, car ils étaient susceptibles de présenter des concentrations élevées pour certaines des substances d'intérêt de l'étude : polluants organiques persistants, résidus de pesticides, ETM ou encore isoflavones. Par exemple, le thon blanc et les autres poissons prédateurs ont été sélectionnés pour leur concentration attendue en méthylmercure (Sirost *et al.* 2008). Certains fruits (comme le pamplemousse) et légumes (comme le céleri ou le poireau), ont été sélectionnés pour leur potentielle concentration en résidus de pesticides (EFSA 2018, 2021).

Des ajustements ont été faits dans un troisième temps. Dans la mesure où les consommations d'eau représentent, en masse, une part importante de la consommation des individus, l'ensemble des eaux du groupe « eau embouteillée » a été sélectionné. Le yaourt nature au lait de brebis a également été sélectionné pour compléter l'étude des produits issus de l'agriculture biologique car, selon les informations recueillies par l'Observatoire de l'alimentation (OQALI) en 2021, 19 % des références de yaourts nature labellisés « bio » sont des yaourts au lait de brebis.

A l'inverse, 13 aliments ont été supprimés. Bien qu'ils figurent parmi les premiers aliments consommés couvrant ensemble 90 % de la consommation de leur groupe d'aliments chez les adultes et les enfants, il s'agit d'aliments représentant individuellement moins de 5 % de la consommation du groupe, présentant moins de 5 % de consommateurs dans les deux populations, et moins de 100 actes de consommation. Il s'agit d'aliments appartenant à des groupes présentant un grand nombre d'aliments, expliquant ainsi la faible part (<5 %) dans la consommation de leur groupe respectif. Ces aliments sont : le chou à la crème, les poissons plats, les gratins de pâtes ou pâtes au fromage, la salade de pâtes ou blé, la salade de pommes de terre, la galette garnie, le sandwich à la charcuterie, le sandwich au poulet, les wrap ou fajitas, le bouillon déshydraté, le caviar de légumes, le jus de cuisson et la sauce à la crème. Cinq autres aliments ont également été supprimés en raison d'un très faible taux de consommateurs ou un très faible nombre de consommations comparativement au reste des aliments du groupe : purée de légumes secs, bouillabaisse, gratin de poisson ou de fruits de mer, poisson à la bordelaise et sauce bolognaise (tomate viande hachée) consommée seule. Ces exceptions sont rares et liées à l'hétérogénéité des groupes d'aliments. Par exemple, avec les haricots secs et les lentilles, la consommation de légumineuses est déjà couverte à 93,8 % chez les enfants et 88,5 % chez les adultes. Ainsi, échantillonner la purée de légumes secs n'aurait pas apporté un gain significatif dans la couverture de la consommation du groupe.

Enfin, le chewing-gum, qui n'est que partiellement ingéré (essentiellement la partie soluble) et les édulcorants de type « sucette » ont été considérés non pertinents pour l'EAT.

In fine, 276 aliments ont été retenus pour être échantillonnés dans l'EAT3 (Annexe 2). Cette sélection permet de couvrir plus de 90 % de la consommation de la plupart des groupes pour les adultes et les enfants (Tableau 2)⁷.

⁷ Certains groupes apparaissent couverts à moins de 90 %, et ce malgré les deux premiers critères de sélection, comme par exemple les « plats à base de poissons » qui présentent une couverture de 89,6 % chez les enfants et 71,3 % chez les adultes. Cela est lié à la suppression des trois aliments (bouillabaisse, gratin de poisson ou fruits de mer, et poisson à la bordelaise) qui présentaient des taux de consommateurs de 0,3 à 0,4 % chez les adultes.

Tableau 2 : Part de la consommation de chaque groupe d'aliments couverte par l'échantillonnage de l'EAT3 (taux de couverture en %)

Groupes d'aliments	Taux de couverture chez les adultes (18 ans et plus)	Taux de couverture chez les enfants (3-17 ans)
Pain et panification sèche raffinés	98,0	97,7
Pain et panification sèche complets ou semi-complets	97,5	98,5
Céréales pour petit déjeuner	93,8	97,0
Pâtes, riz, blé raffinés	95,2	96,0
Pâtes, riz, blé complets et semi-complets	97,2	98,9
Viennoiseries, pâtisseries, gâteaux et biscuits sucrés	84,7	90,3
Laits	96,8	93,8
Yaourts et fromages blancs	97,3	98,6
Fromages	97,3	98,2
Entremets et crèmes desserts	94,0	96,2
Glaces, desserts glacés et sorbets	94,0	97,2
Matières grasses animales	97,5	96,7
Matières grasses végétales	97,8	98,5
Œufs et plats à base d'œufs	100	100
Viandes (hors volailles)	92,9	98,1
Volailles	97,2	99,5
Charcuterie	87,0	87,2
Poissons	81,7	90,2
Crustacés et mollusques	90,7	88,8
Abats	93,8	97,3
Légumes	93,9	95,7
Légumineuses	89,0	93,9
Pommes de terre	98,4	98,2
Fruits frais, au sirop et compotes	95,1	95,2
Noix et fruits oléagineux	92,4	96,9
Confiserie et chocolat	85,3	89,8
Sucre et matières sucrantes	95,9	91,8
Eaux embouteillées	100	100
Eau du robinet	100	100
Boissons rafraîchissantes sans alcool	97,7	98,2
Jus de fruits	98,1	99,5
Boissons alcoolisées	98,6	97,5
Boissons chaudes	97,3	99,0
Soupes	90,1	90,2
Plats à base de viandes	89,5	96,3
Plats à base de poissons	71,3	89,6
Plats à base de légumes	89,5	91,5
Plats à base de pommes de terre ou de céréales	80,3	86,5
Substituts de produits animaux à base de soja et autres végétaux	95,8	94,0
Salades composées	83,3	79,7
Sandwich, pizzas et tartes salées	73,6	76,5
Chips et biscuits salés	96,6	97,9
Condiments, herbes et épices	89,4	91,9
Sauces chaudes et froides	69,0	78,4

4.3 Stratification selon le type d'agriculture et selon la saisonnalité

La plupart des aliments ont été échantillonnés pour les deux modes de production : agriculture certifiée biologique (logo AB ou logo européen) et agriculture conventionnelle (dans la suite du document, il sera fait référence à « bio » et « conventionnel »). Certains aliments, n'existant pas en bio, n'ont été échantillonnés qu'en conventionnel : les eaux en bouteille, le poisson à l'exception du saumon et de la truite fumée, les crustacés à l'exception des crevettes, et le sel. Par ailleurs, la forme la plus consommée (conventionnelle ou bio) a été identifiée à partir des parts de marché des produits (INRAE et Anses 2018; Menard *et al.* 2011; Kantar 2023). Par exemple, les boissons alcoolisées et certaines boissons fraîches ont été échantillonnées uniquement en conventionnel. Sur les 276 aliments EAT3 sélectionnés, seuls deux aliments n'ont été échantillonnés qu'en bio (la crème de soja et le haricot mungo), 57 (21 %) en conventionnel uniquement, et 217 (79 %) à la fois en bio et en conventionnel.

Une stratification a également été faite selon la saison, en raison d'une variation saisonnière de la concentration attendue pour certaines substances et/ou d'une saisonnalité dans la consommation. Les aliments ont ainsi été échantillonnés sur une année entière, sur une ou deux périodes de 6 mois ou encore sur une période de 3 mois, selon leur période de plus forte consommation, comme décrit ci-dessous.

Les aliments pour lesquels il n'était pas attendu de variation saisonnière de contamination ont été échantillonnés sur 12 mois. Ce sont des aliments principalement achetés surgelés, en conserve, sous forme sèche, ou encore à longue durée de conservation. Il a été considéré que la période d'achat n'aurait pas d'impact sur la contamination de l'aliment. Il s'agit par exemple des pâtes, du riz, des glaces, des petits pois pour lesquels 90 % de la consommation correspond à des petits pois en conserve ou surgelés, ou encore des céréales pour petit déjeuner qui peuvent être conservées plusieurs mois.

Pour les aliments pour lesquels une variation saisonnière de concentration des substances recherchées était attendue, les niveaux de consommation en fonction de la saison ont été pris en compte. Pour chaque aliment, la consommation totale de la population a été estimée par période de 3 et 6 mois. Il a été considéré qu'une saisonnalité de consommation existait dès lors qu'une période de 3 mois ou 6 mois consécutifs montrait une consommation plus élevée que le reste de l'année (au moins 75 % de différence pour une période de 6 mois, et 60 % pour une période de 3 mois). Pour ces aliments avec une consommation très saisonnière, un seul échantillon a été collecté sur la période de 3 ou 6 mois correspondant à la période de plus forte consommation. Il s'agit par exemple de l'abricot dont la consommation se fait principalement entre juin et août, ou du concombre qui est principalement consommé entre avril et septembre. Les aliments pour lesquels la consommation variait de 30 à 75 % entre 2 périodes de 6 mois ont été échantillonnés sur deux périodes de 6 mois consécutives (appelées saisons 1 et 2), correspondant aux 2 périodes de 6 mois avec la plus forte et la plus faible consommation. Les aliments avec moins de 30 % de variation dans la consommation annuelle, mais avec des niveaux de consommation très élevés dans la population (comme le beurre, le pain blanc, le jambon cuit, le chocolat noir...) ont également été échantillonnés sur deux périodes de 6 mois consécutives. Les autres aliments avec moins de 30 % de variation dans la consommation annuelle ont été échantillonnés une seule fois, sur 12 mois.

Ainsi, sur les 276 aliments EAT3 sélectionnés, 136 (49 %) ont été échantillonnés sur une année complète, 119 (43 %) sur 2 périodes de 6 mois, 14 (5 %) sur une seule période de 6 mois, et 7 (3 %) sur une période de 3 mois (Annexe 2). Près de 25 % des aliments ont été collectés sur les mêmes périodes de 6 mois, entre septembre et février (automne-hiver) et

mars à août (printemps-été), reflétant la saisonnalité de consommation déjà observée dans l'enquête INCA3 (Anses 2017b).

Pour chaque aliment EAT3, entre un et quatre échantillons ont été collectés (en bio et/ou conventionnel, sur 1 ou 2 saisons). *In fine*, 719 échantillons ont été collectés lors de l'étude.

4.4 Sélection des sous-échantillons

Chaque échantillon de l'EAT3 est composé de 12 sous-échantillons. Un sous-échantillon correspond à un produit correspondant à l'aliment EAT3. Il peut s'agir de 12 fois le même produit alimentaire (par exemple, les échantillons de « poire » sont constitués de 12 sous-échantillons de poires) (Figure 1), ou de produits différents mais ayant été regroupés dans les étapes précédentes (par exemple, les échantillons de l'aliment « orange et mandarine » sont constitués à la fois de sous-échantillons d'oranges et de sous-échantillons de mandarines, les deux aliments INCA3 ayant été regroupés dans un même aliment EAT3).

Le nombre de sous-échantillons à prélever a été défini dans le programme de recherche européen « TDS exposure » coordonné par l'Anses (European Commission 2016). Ce nombre égal à 12 est un compromis qui permet à la fois de garantir une bonne représentativité de la concentration moyenne de l'aliment (qui équivaut à la moyenne des 12 sous-échantillons) tout en limitant les coûts liés à l'échantillonnage d'une EAT.

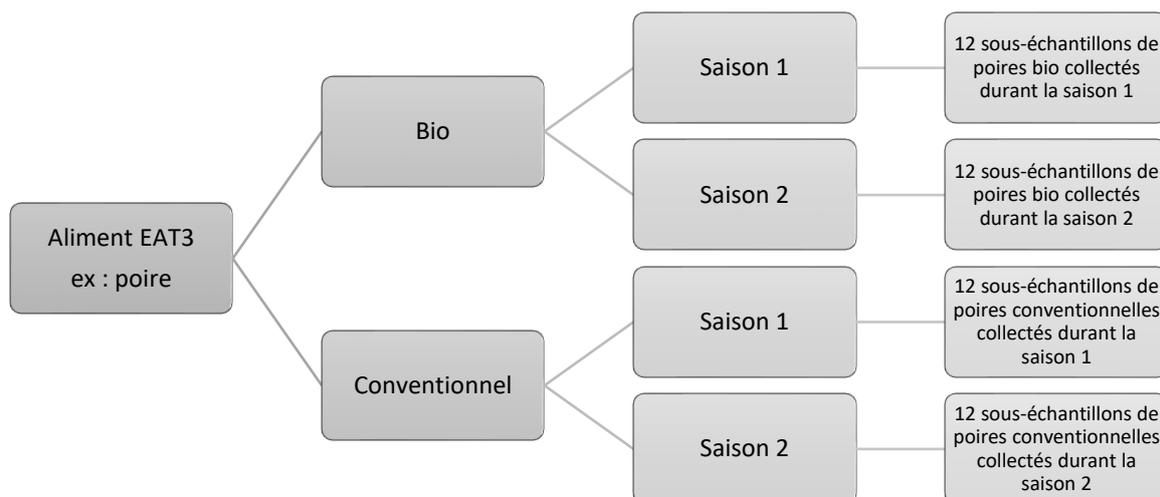


Figure 1 : Constitution des échantillons selon le type d'agriculture et la saison

Pour chaque échantillon d'aliment, les 12 sous-échantillons ont été déterminés de façon à être représentatifs de la consommation de l'aliment EAT3 au sein de la population française (Tableau 3, Tableau 4, Tableau 5). Pour chaque sous-échantillon, ont été déterminés un produit, un type de production (industriel, artisanal ou fait maison), un lieu d'achat (supermarché, commerce de proximité, magasin bio, etc.), des caractéristiques selon le produit (marque le cas échéant, rayon d'achat, parfum/arôme ou ingrédients, teneur en matière grasse, en sucre et en sel, etc.), une méthode de préparation (lavage, séchage, épluchage), un mode de cuisson (à la poêle, au four, etc., une matière grasse ajoutée à la cuisson, un ustensile, etc.). La distribution des 12 sous-échantillons permet de garantir une représentativité des modes d'approvisionnement, de préparation et de consommation de l'aliment dans la population française, en fonction des données disponibles. Chacun des 12

sous-échantillons représente un douzième de la consommation de l'aliment en France, soit environ 8 %. Par exemple, selon les données de l'enquête INCA3 (Anses 2017b; Dubuisson *et al.* 2019), 20 % des compotes de fruits (hors compote de pomme) consommées en France sont faites maison, et 79 % sont industrielles (le reste étant artisanal ou préparé par un service de restauration collective). Ainsi, pour l'échantillon de compote de fruits (Tableau 3), 2 sous-échantillons sur 12 ont été préparés à partir de fruits frais, et les 10 autres sous-échantillons ont été achetés dans le commerce. A noter que les EAT ne peuvent pas tenir compte de l'auto-provisionnement, c'est-à-dire de la consommation de fruits et légumes du jardin, de la cueillette, de la chasse, de la pêche, *etc.* Ces modes d'approvisionnement n'ont par conséquent pas été pris en compte dans la répartition des lieux d'achat. De même, la restauration collective et la restauration classique n'ont pas pu être intégrées pour des raisons pratiques de collecte des produits. La restauration rapide ou à emporter a quant à elle été intégrée.

Les données utilisées pour la constitution du plan d'échantillonnage proviennent essentiellement de l'enquête INCA3. Cependant, d'autres sources de données ont été utilisées lorsque les informations d'INCA3 étaient manquantes ou insuffisantes. Des données du panel de consommateurs Kantar de 2019 (Kantar 2023) ainsi que des informations disponibles sur les parts de marché dans la presse spécialisée ont notamment été utilisées pour compléter les informations sur les parts de marché des marques de certains produits. Certaines caractéristiques de produits sont également issues de la base de données de l'OQALI (Menard *et al.* 2011; INRAE et Anses 2018). Les données publiées par le Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (CTIFL) ont été utilisées pour définir les lieux d'achat et les caractéristiques des fruits et légumes. D'autres données, notamment sur les circuits d'approvisionnement pour les produits bio, proviennent en partie des données publiées par France Agrimer et l'Agence Bio. Pour les sous-échantillons correspondant à des aliments faits maison (correspondant à 18 % des sous-échantillons totaux), les recettes ont été sélectionnées sur des sites internet les plus référencés, ou sur la base des travaux du Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie (Credoc) réalisés pour INCA3. Les ingrédients, au nombre de 2 à 20 par recette, ont été listés et chacun a été décrit de la même façon que les sous-échantillons, avec un lieu d'approvisionnement, des caractéristiques spécifiques, et une marque le cas échéant. Les répartitions des caractéristiques ont été respectées de la même façon que pour les sous-échantillons. Par exemple, la répartition des lieux d'approvisionnement pour les tomates (grande surface, marché, primeur, vente directe, *etc.*) a été appliquée aux sous-échantillons de tomates consommées en tant que telles, et aux ingrédients nécessaires aux recettes des aliments faits « maison » des différents échantillons (lasagnes, sauce tomate, pizzas, tomates farcies, *etc.*). Afin de faciliter la collecte des ingrédients et en partant de l'hypothèse qu'un individu fait ses achats dans un nombre limité de points de vente, la répartition des lieux d'achat a été faite de façon à ce que tous les ingrédients d'une même recette, c'est-à-dire d'un même sous-échantillon, puissent être collectés sur deux points de vente au maximum. Pour les condiments utilisés dans les recettes, comme les épices ou les cubes de bouillon, et pour les matières grasses de cuisson, le produit le plus utilisé par la population a été déterminé, en conventionnel et en bio, et utilisé pour l'ensemble des recettes. Pour les recettes d'aliments bio, seuls des ingrédients issus de l'agriculture biologique ont été sélectionnés, à l'exception des produits n'existant pas en bio comme le sel et les alcools. L'objectif était de garantir que 95 % en poids des ingrédients d'origine agricole soient bio, afin d'être cohérent avec la réglementation en matière d'étiquetage pour les denrées commercialisées (Commission Européenne 2018).

Tableau 3 : Exemple de description des 12 sous-échantillons d'un échantillon de compote de fruits (conventionnel, saison 1 – juin à novembre)

N°	Sous-échantillon	Mode de préparation*	Lieu d'achat	Rayon d'achat (supermarché)	Ingrédients	Teneur en sucre	Conditionnement	Marque	Préparation
1	compote de fruits	Fait maison (recette)	Voir recette	Ambiant	Pomme, poire				Voir recette
2	compote de fruits	Fait maison (recette)	Voir recette	Ambiant	Banane, poire				Voir recette
3	compote de fruits	Industriel	Supermarché	Réfrigéré	Pomme, abricot	Sans sucres ajoutés	Pot Plastique	A	
4	compote de fruits	Industriel	Supermarché	Réfrigéré	Pomme, fraise	Sans sucres ajoutés	Pot Plastique	A	
5	compote de fruits	Industriel	Supermarché	Réfrigéré	Pomme, poire	Sans sucres ajoutés	Pot Plastique	A	
6	compote de fruits	Industriel	Supermarché	Réfrigéré	Fraise	Sans sucres ajoutés	Pot Plastique	A	
7	compote de fruits	Industriel	Supermarché	Ambiant	Pomme, pêche	Sans sucres ajoutés	Pot Plastique	B	
8	compote de fruits	Industriel	Supermarché	Ambiant	Pomme, poire	Sans sucres ajoutés	Pot Plastique	B	
9	compote de fruits	Industriel	Supermarché	Ambiant	Pomme, fraise	Sans sucres ajoutés	Pot Plastique	B	
10	compote de fruits	Industriel	Supermarché	Ambiant	Pomme, abricot	Allégé en sucres	Pot Plastique	C	
11	compote de fruits	Industriel	Supermarché	Ambiant	Pomme, banane	Allégé en sucres	Pot Plastique	B	
12	compote de fruits	Industriel	Supermarché	Ambiant	Pomme, fraise	Sans sucres ajoutés	Gourde	D	

*On entend par industriel un produit fabriqué par un industriel agro-alimentaire (aliment préemballé avec marque)

Tableau 4 : Exemple de description des 12 sous-échantillons d'un échantillon de carotte (conventionnel, saison 1 – mars à août)

N°	Sous-échantillon	Mode de préparation*	Lieu d'achat	Etat à l'achat	Rayon d'achat (supermarché)	Conditionnement	Marque	Préparation	Méthode de cuisson	Matériau de cuisson
1	carottes râpées	Industriel	Supermarché	Râpé	Réfrigéré	Barquette plastique	E			
2	carottes râpées	Industriel	Supermarché	Râpé	Réfrigéré	Barquette plastique	B			
3	carottes râpées	Industriel	Supermarché	Râpé	Réfrigéré	Barquette plastique	F			
4	carottes râpées		Primeur	Entier				Eplucher, râper		
5	carottes râpées		Marché	Entier				Eplucher, laver, râper		
6	carottes râpées		Supermarché	Entier	Ambiant			Eplucher, laver, râper		
7	Carotte crue		Supermarché	Entier	Ambiant			Laver, couper		
8	Carotte cuite		Supermarché	Entier	Ambiant			Laver, couper	Cuit à l'eau	Antiadhésif
9	Carotte cuite		Supermarché	Entier	Ambiant			Eplucher, couper	Cuit à la vapeur	Antiadhésif
10	Carotte cuite		Supermarché	Entier	Ambiant			Eplucher, laver, couper	Cuit à l'autocuiseur ou la cocotte-minute	Inox
11	Carotte cuite		Supermarché	Entier	Ambiant			Eplucher, laver, couper	Cuit à l'étuvée, à l'étouffée ou mijoté	Inox
12	Carotte cuite		Vente directe	Entier				Eplucher, couper	Sauté à la poêle avec huile d'olive	Fonte

*On entend par industriel un produit fabriqué par un industriel agro-alimentaire (aliment préemballé avec marque)

Tableau 5 : Exemple de description des 12 sous-échantillons d'un échantillon de saumon (conventionnel, saison 1 – octobre à mars)

N°	Sous-échantillon	Mode de préparation *	Lieu d'achat	Etat à l'achat	Mode de conservation (à l'achat)	Rayon d'achat (supermarché)	Conditionnement	Marque	Méthode de cuisson	Matériau de cuisson	Niveau de cuisson
1	Saumon cuit		Poissonnerie	Filet	Réfrigéré				Sauté à la poêle avec huile d'olive	Aluminium	intérieur bien cuit ; surface extérieure grillée
2	Saumon cuit		Supermarché	Filet	Réfrigéré	Poissonnerie	Barquette plastique		Sauté à la poêle avec beurre doux	Antiadhésif	intérieur cuit ou à point ; surface extérieure grillée
3	Saumon cuit		Supermarché	Filet	Réfrigéré	Poissonnerie			Cuit au micro-ondes		intérieur bien cuit ; surface extérieure légèrement grillée
4	Saumon cuit		Supermarché	Filet	Réfrigéré	Poissonnerie	Barquette plastique		Cuit à l'eau	Céramique	
5	Saumon cuit		Supermarché	Filet	Réfrigéré	Poissonnerie	Barquette plastique		Sauté à la poêle sans matière grasse	Inox	intérieur cuit ou à point ; surface extérieure grillée
6	Saumon cuit		Supermarché	Filet	Réfrigéré	Poissonnerie			Cuit à la vapeur	Antiadhésif	
7	Saumon cuit	Industriel	Supermarché	Filet	Réfrigéré	Réfrigéré	Barquette plastique	G	Cuit au four avec huile d'olive	Fonte	intérieur cuit ou à point ; surface extérieure grillée
8	Saumon cuit	Industriel	Supermarché	Filet	Surgelé	Surgelé	Boîte carton	H	Réchauffé au micro-ondes		intérieur peu cuit ou saignant ; surface extérieure grillée
9	Saumon cuit	Industriel	Freezer center	Filet	Surgelé	Surgelé	Sachet plastique	I	Cuit au four avec beurre doux	Antiadhésif	intérieur bien cuit ; surface extérieure grillée
10	Saumon cuit	Industriel	Supermarché	Filet	Surgelé	Surgelé	Boîte carton	J	Sauté à la poêle avec margarine enrichie en stérols	Antiadhésif	intérieur cuit ou à point ; surface extérieure très grillée
11	Saumon cuit	Industriel	Supermarché	Filet	Surgelé	Surgelé	Boîte carton	K	Sauté à la poêle avec beurre demi-sel	Inox	intérieur cuit ou à point ; surface extérieure légèrement grillée
12	Saumon cuit		Supermarché	Darne	Réfrigéré	Poissonnerie			Cuit à la vapeur	Inox	

*On entend par industriel un produit fabriqué par un industriel agro-alimentaire (aliment préemballé avec marque)

4.5 Collecte des aliments

Les sous-échantillons ont été collectés en fonction de la saisonnalité pour chaque aliment EAT3. Pour les échantillons à collecter sur 12 mois (sans saisonnalité), un sous-échantillon a été collecté chaque mois pendant 12 mois. Pour les aliments à collecter sur 6 mois, deux sous-échantillons ont été collectés chaque mois pendant 6 mois, en fonction des périodes définies précédemment (cf. 4.3 Stratification selon le type d'agriculture et selon la saisonnalité). Enfin pour les aliments collectés sur 3 mois, quatre sous-échantillons ont été collectés chaque mois pendant les 3 mois consécutifs prédéfinis.

La collecte des aliments s'est déroulée de mai 2021 à août 2022, sur trois départements français (Loiret, Puy-de-Dôme et Hérault, Figure 2), choisis car ils comportent tous une ville de plus de 100 000 habitants, distantes d'au moins 200 km les unes des autres. L'EAT3 ne comporte donc pas d'échantillons provenant d'une seule région ou un seul département, contrairement aux précédentes EAT françaises sur la population générale, l'EAT1 et l'EAT2. En effet, des analyses complémentaires sur les données de l'EAT2 n'ont pas montré de différences d'exposition importantes entre les différentes régions étudiées (Anses 2013). Les quelques différences observées pouvaient en partie s'expliquer par des différences régionales de consommation alimentaire, déjà observées dans les enquêtes INCA. Même si le nombre de données était insuffisant pour les tester statistiquement, les différences de concentrations régionales étaient relativement faibles. Ainsi, afin de rationaliser les coûts de l'étude, seuls des échantillons nationaux ont été produits, permettant aussi une plus grande diversité des aliments échantillonnés. Une collecte sur trois départements non limitrophes permet de couvrir différentes parties du territoire français pour les approvisionnements pour un même échantillon, afin de tenir compte, sans les distinguer, des éventuelles différences de concentrations. Ainsi, pour chaque échantillon, un tiers des sous-échantillons devait être collecté dans chaque département, et chaque sous-échantillon devait être collecté dans un point de vente différent, conformément au plan d'échantillonnage construit. Pour les aliments faits maison, comme expliqué plus haut, les ingrédients d'une même recette devaient être collectés dans deux points de vente au maximum afin de reproduire les habitudes de la population.

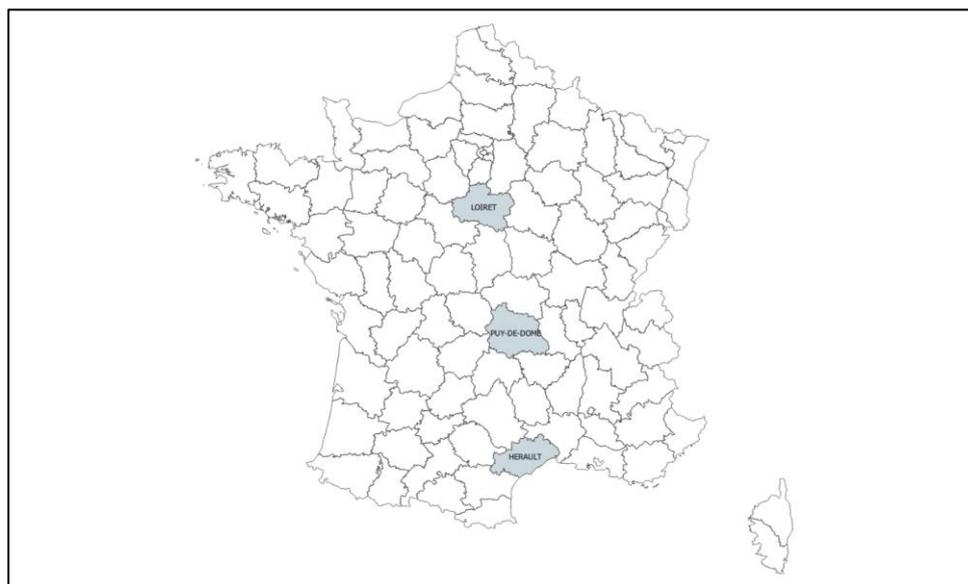


Figure 2 : Localisation des 3 départements dans lesquels la collecte des sous-échantillons a été réalisée

La quantité de produit à collecter a été estimée en fonction de plusieurs données. Tout d'abord, pour chaque échantillon, la masse nécessaire à la réalisation de toutes les analyses ciblées a été estimée. La masse de chaque sous-échantillon a donc été calculée comme un douzième de la masse totale nécessaire à l'échantillon. La quantité de produit collectée pour un sous-échantillon devait donc permettre d'atteindre la masse nécessaire, en tenant compte des pertes éventuelles liées à la préparation, la cuisson, *etc.* Pour évaluer ces pertes, des facteurs de procédés de transformation/préparation ont été utilisés ; ils ont été déterminés notamment lors de la préparation des échantillons de l'EAT2 entre 2007 et 2009. Pour chaque aliment, la quantité calculée a été augmentée de 10 % afin de pallier de possibles pertes lors de l'achat des produits ou de la préparation, ou pour compenser le manque éventuel d'un sous-échantillon.

Des règles de décision ont été établies afin de remplacer les produits non trouvés au point de vente initialement défini pour la collecte ; tout changement a fait l'objet d'une traçabilité en accord avec l'Anses. Par exemple, si un produit n'était pas présent sur les marchés ou dans les petits commerces après plusieurs visites, il pouvait être acheté dans un supermarché ou un magasin spécialisé s'il s'agissait d'un produit issu de l'agriculture biologique. De même, si la marque ciblée était indisponible lors de la visite de plusieurs points de vente, elle était remplacée par une autre marque en fonction des parts de marché (cf. 4.4 Sélection des sous-échantillons). Les produits non trouvés sur un département pouvaient être recherchés dans les premiers jours du mois suivant dans un autre département. Des commandes en ligne ont été faites en dernier recours. Ces règles de décision ont permis d'augmenter la probabilité de trouver certains produits ou de les remplacer par un équivalent. Ainsi, 98 % des sous-échantillons ciblés ont pu être collectés et préparés, et tous les échantillons ont atteint la masse nécessaire pour réaliser l'ensemble des analyses prévues.

Tous les produits achetés ont été acheminés depuis les points de vente vers une seule et même cuisine expérimentale à l'aide de véhicules et de contenants adaptés, de manière à ne pas rompre la chaîne du froid, et en respectant les dates de péremption des aliments.

4.6 Préparation des échantillons

Les produits de chaque sous-échantillon ont été préparés « tels que consommés » en suivant les instructions définies dans le plan d'échantillonnage sur la base des déclarations des individus enquêtés dans INCA3, à la fois dans les rappels de 24 heures et dans les questionnaires auto-administrés. Les pratiques de préparation des enquêtés ont été distribuées sur les différents sous-échantillons pour assurer la représentativité des pratiques en population générale : méthode de cuisson ou réchauffage de l'aliment (bouilli ou cuit à l'eau, sauté à la poêle avec ou sans matière grasse, cuit à la friteuse, *etc.*), matériau des ustensiles de cuisson (inox, antiadhésif, fonte, *etc.*), matière grasse de cuisson (huile d'olive, beurre, *etc.*), type d'eau utilisée pour la préparation des boissons chaudes, *etc.* (Tableau 3,

Tableau 4, Tableau 5). La préparation a été effectuée dans une cuisine expérimentale située à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme). Des ustensiles et du matériel de cuisson domestiques (non professionnels) ont été utilisés lors de la préparation tels qu'un four traditionnel, four micro-ondes, plaques de cuisson, casseroles, poêles, mixeur, *etc.* ainsi que des produits ménagers du commerce pour nettoyer le matériel, afin de reproduire les habitudes des consommateurs. Les produits utilisés pour nettoyer la vaisselle ont fait l'objet d'un dosage des ETM afin de s'assurer qu'ils n'étaient pas susceptibles de contaminer les échantillons (Annexe

3). Par ailleurs, des blancs (*i.e.*, des échantillons témoins) ont été réalisés afin d'apprécier les éventuels relargages de substances associés à l'utilisation d'ustensiles en téflon, inox, aluminium, céramique ou fonte, lors de la préparation des aliments (Annexe 4).

Lorsque de l'eau du robinet était nécessaire aux préparations, par exemple pour la préparation de boissons chaudes, la cuisson des pâtes ou du riz, ou encore les soupes faites maison, l'eau de la cuisine expérimentale a été utilisée (sans adoucisseur, filtre ou traitement d'affinage). Afin de déterminer la provenance d'éventuelles contaminations, un échantillon spécifique de cette eau a été constitué avec 12 sous-échantillons prélevés pendant la durée totale de l'échantillonnage (un chaque mois). Un protocole spécifique de prélèvement a été appliqué : laisser couler l'eau froide à grand débit pendant quelques secondes puis à débit normal pendant 30 secondes, prélèvement de l'échantillon, puis stockage à +4°C jusqu'à constitution de l'échantillon final.

Après préparation et cuisson, seule la partie comestible des aliments a été conservée. Ainsi par exemple, les os et arrêtes ont systématiquement été écartés. En revanche, la peau des légumes ou des fruits, des viandes et poissons, et les croûtes de fromage, ont été ôtées au cas par cas, toujours en fonction des déclarations des individus de l'enquête de consommation INCA3.

Après préparation, les aliments cuits ou chauffés ont été rapidement refroidis. Les sous-échantillons d'aliments solides ou semi-liquides ont été broyés à l'aide de broyeurs à couteaux et bol en inox, tandis que les liquides ont été homogénéisés dans des béciers en verre (retenus pour leur inertie). Chaque sous-échantillon broyé a été stocké dans un contenant en polyéthylène téréphtalate (PET) à -18°C jusqu'à la fin de la phase d'échantillonnage, à l'exception des huiles qui ont été stockées à température ambiante et à l'abri de la lumière, et des eaux stockées à +4°C. Le matériau PET a été choisi comme étant le meilleur compromis entre le coût, le poids, et l'inertie la plus importante au regard des composés organiques. Les flacons en PET ont notamment fait l'objet de tests afin d'évaluer le risque de relargage ou d'adsorption de substances d'intérêt pour l'étude (Annexe 5).

A la fin de la collecte, l'ensemble des sous-échantillons d'un même échantillon a été rassemblé et mixé par cryobroyage, à l'exception des huiles, de certains alcools, de la sauce soja et des eaux, qui ont été homogénéisés dans des béciers en verre. L'étape de cryobroyage met en œuvre de l'azote liquide sous forme de gaz liquéfié réfrigéré (N₂ pur à au moins 99,8 %), et permet l'obtention d'un échantillon homogène et sous forme de fine poudre, sans décongélation de la matière au préalable. Les échantillons composites ainsi constitués ont été divisés en aliquots et stockés dans des pots en PET pour être ensuite envoyés aux différents laboratoires d'analyse. Le stockage et le transport se sont faits dans les mêmes conditions, à savoir à température ambiante pour les échantillons d'huiles, +4°C pour les eaux et -18°C pour les autres échantillons. Pour apprécier d'éventuels relargages de substances d'intérêt durant les étapes de broyage et cryobroyage, des blancs ont également été réalisés (Annexe 6).

Toute contamination durant les étapes de préparation a été limitée au maximum compte tenu des connaissances. A titre d'exemple, après broyage d'un sous-échantillon, les projections sur le couvercle n'ont pas été reprises. Des protocoles de nettoyage et séchage du matériel de broyage ont également été établis et appliqués entre chaque traitement de sous-échantillon et échantillon. Un contrôle strict des températures a également été réalisé à chaque étape, depuis l'achat des produits jusqu'à la préparation et le transport des échantillons à leur destination d'analyse.

5 Analyses et traitement des données

5.1 Analyse des échantillons

Pour chaque famille de substances suivies, les aliments pertinents à analyser ont été sélectionnés parmi les 276 aliments EAT3, sur la base des informations disponibles : données d'occurrence des précédentes EAT françaises, base de données Contamine⁸, données des évaluations de l'EFSA ou du Comité d'experts FAO/OMS sur les additifs alimentaires (JECFA), littérature scientifique, propriétés physico-chimiques de la substance, listes des usages autorisés le cas échéant, mais aussi dires d'experts.

Les laboratoires en charge de l'analyse des échantillons alimentaires ont été sélectionnés sur la base d'un cahier des charges préalablement établi, s'appuyant sur la norme NF EN ISO/IEC 17025 (AFNOR 2017) et sur les guides et référentiels techniques français et européens (Comité français d'accréditation (Cofrac), DG-SANTE, etc.). Pour chaque famille de substances, des prérequis aux analyses ont été définis en termes de validation de méthode, de participation à des essais inter-laboratoires le cas échéant, et de limites analytiques compatibles avec les besoins de l'évaluation des risques sanitaires (ERS). Ces limites analytiques ont été estimées de façon à être en mesure de conclure sur le risque, en particulier pour les substances pour lesquelles il était attendu relativement peu de résultats supérieurs à la limite de quantification (cf. 5.4 Traitement des données de concentration). Des prérequis ont aussi été introduits concernant les contrôles qualité à mettre en œuvre au cours des analyses (introduction de blancs, matériaux de référence, contrôle des limites analytiques au cours du temps, contrôle des blancs, taux de récupération).

Un contrôle qualité complémentaire sur l'homogénéité des échantillons a été systématiquement réalisé par l'analyse en double de 10 % des échantillons en faisant varier les matrices et en privilégiant les échantillons présentant des concentrations extrêmes ou atypiques.

Les méthodes analytiques employées pour chaque substance et famille de substances seront décrites dans le rapport dédié à celles-ci.

5.2 Données de concentration de l'eau du robinet pour l'évaluation de l'exposition

L'eau du robinet n'a pas été échantillonnée dans la présente étude en raison de la variabilité spatio-temporelle de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (EDCH) à l'échelle du territoire national.

Dans la majorité des cas, les résultats d'analyse disponibles dans la base de données du Système d'Information en Santé-Environnement sur les Eaux (SISE-Eaux)⁹ gérée par le ministère en charge de la santé ont été utilisés pour caractériser les concentrations dans l'eau du robinet (DGS 2024). Pour certaines substances non réglementées dans les EDCH et pour

⁸ Dispositif rattaché à Anses-DER-UOA dont la mission est l'appui aux évaluations de risque *via* la standardisation, la bancarisation et la mise à disposition de données de contamination dans les aliments.

⁹ Cette base de données centralise les résultats du contrôle sanitaire des eaux, des contrôles complémentaires ou recontrôles associés (analyses d'eaux réalisées sous le contrôle des agences régionales de santé (ARS)), certains résultats de la surveillance exercée par la personne responsable de la production et de la distribution de l'eau ainsi que les résultats d'études commanditées par le ministère en charge de la santé ou par les ARS.

lesquelles les données de la base SISE-Eaux sont parcellaires ou inexistantes, les données issues d'autres études nationales spécifiques ont pu être utilisées, notamment les données issues de campagnes exploratoires du Laboratoire d'Hydrologie de Nancy (LHN) de l'Anses.

L'origine des données de concentration utilisées, leurs modalités d'extraction et de traitement ainsi que la méthode d'attribution de ces données aux consommations d'eau du robinet des individus d'INCA3 sont décrites dans les rapports dédiés aux familles de substances de l'EAT3.

5.3 Traitement des données de consommation

Les données de consommation alimentaire d'INCA3 ont fait l'objet d'un traitement préalable à l'estimation des expositions afin d'augmenter le pourcentage de couverture de la consommation individuelle par l'échantillonnage.

Dans l'étude INCA3, certains types d'aliments ont été renseignés de manière imprécise lors du recueil des consommations alimentaires. Par exemple, certains consommateurs indiquaient avoir consommé un yaourt, sans préciser s'il s'agissait d'un yaourt nature, aux fruits, allégé ou non, *etc.* Bon nombre de ces aliments, même décrits de façon incomplète, ont pu être rapprochés d'un aliment EAT3. Par exemple, le « biscuit au chocolat n.s. » (n.s. : non spécifié), qu'il s'agisse d'un biscuit nappé, enrobé ou fourré a été associé à l'aliment EAT3 « biscuit au chocolat ». Environ 1 % des consommations enregistrées lors de l'étude INCA3 étaient insuffisamment détaillées pour permettre une correspondance directe. Il s'agissait notamment de « yaourt », « sauce », « poisson », « fruit », *etc.* sans autre précision. Pour chacun de ces actes de consommation, il a été procédé au tirage aléatoire d'un aliment INCA3 pouvant correspondre. Par exemple, pour une consommation de « fruit n.s. (non spécifié) », un fruit a été attribué aléatoirement parmi l'ensemble des fruits de la nomenclature INCA3. Ce tirage a été réalisé parmi les aliments possibles, pondéré par la quantité consommée dans la population, en stratifiant selon la population (adulte/enfant) et le sexe. Avant prise en compte de ces aliments, le taux de couverture du régime individuel moyen par l'échantillonnage de l'EAT3 s'élevait à 93,6 % (Tableau 6). Après prise en compte de ces aliments, le taux de couverture individuel moyen s'élève à 95,7 %. A l'échelle individuelle, le gain maximum est de 50 points de pourcentage pour un individu dont la couverture passe de 46 à 96 %.

Tableau 6 : Distribution du taux de couverture (en %) du régime individuel par l'échantillonnage de l'EAT3

	Moyenne	Minimum	P5	P10	P25	P50	P95	Maximum
Sans prise en compte des aliments renseignés de manière imprécise	93,6	45,9	80,1	85,0	91,4	95,7	100	100
Avec prise en compte des aliments renseignés de manière imprécise	95,7	49,1	85,9	89,8	94,1	97,1	100	100

5.4 Traitement des données de concentration

Les données de concentration dites censurées (*i.e.*, inférieures aux limites analytiques) ont été traitées selon les recommandations de l'OMS (WHO 2013). Deux hypothèses permettent d'encadrer les concentrations par leurs valeurs minimales et maximales. Ainsi, selon l'hypothèse basse (*lowerbound*, ou LB), tout résultat inférieur à la limite de détection est

considéré comme égal à zéro, et tout résultat supérieur à la limite de détection mais inférieur à la limite de quantification est considéré comme égal à la limite de détection. Selon l'hypothèse haute (*upperbound*, ou UB), tout résultat inférieur à la limite de détection est considéré comme égal à la limite de détection, et tout résultat supérieur à la limite de détection mais inférieur à la limite de quantification est considéré comme égal à la limite de quantification (Tableau 7).

Tableau 7 : Traitement des données de concentration (x) selon le type de résultat

	Substance non détectée ($0 < x < LD$)	Substance détectée mais non quantifiée ($LD < x < LQ$)	Substance quantifiée ($LQ < x$)
Valeur attribuée sous l'hypothèse basse (<i>Lowerbound</i> ou LB)	0	LD	x
Valeur attribuée sous l'hypothèse haute (<i>Upperbound</i> ou UB)	LD	LQ	x

LD : limite de détection, LQ : limite de quantification

Comme indiqué précédemment (cf. 5.1 Analyse des échantillons), des limites analytiques maximales ont été déterminées, en particulier pour les substances susceptibles d'avoir un taux de censure élevé (résidus de produits phytosanitaires, mycotoxines, etc.). En effet, si l'ensemble des données de concentration est censuré, sous l'hypothèse haute (UB), les concentrations sont considérées au niveau des limites analytiques. Aussi, les limites analytiques maximales ont été fixées au niveau de la concentration maximale pour laquelle le risque lié à l'exposition de la population pourrait être écarté selon l'hypothèse UB (ou ne susciterait pas de préoccupation sanitaire). Pour cela, il a été considéré le *ratio* quantité consommée par jour/poids corporel le plus élevé dans la population. Dans certains cas, dans la mesure où il était attendu quelques résultats quantifiés, susceptibles d'augmenter cette exposition théorique, les limites de quantification maximales demandées aux laboratoires ont été divisées par un facteur 10.

Comme indiqué précédemment (cf. 5.1 Analyse des échantillons), 10 % des échantillons ont été analysés en double pour chaque substance dans le cadre d'un contrôle qualité sur l'homogénéité des échantillons. Dans ce cas, si l'analyse du doublon était valide (cohérence entre les deux résultats en fonction de l'incertitude élargie fournie par le laboratoire), la moyenne des deux résultats a été considérée comme donnée finale de concentration. Si l'analyse du doublon était non valide, il a été procédé à la ré-analyse en double de l'échantillon. Si ce deuxième contrôle était valide, la moyenne des deux nouveaux résultats a été considérée comme donnée finale de concentration. Si ce n'était pas le cas, la moyenne des quatre résultats a alors été considérée.

6 Calcul des expositions

6.1 Principe général

La formule générique pour calculer l'exposition à chaque substance s pour chaque individu i de l'enquête INCA3 est la suivante :

Équation 1

$$E_{i,s} = \frac{1}{PC_i} \sum_{a=1}^N C_{a,i} \times T_{a,s}$$

Où :

- $E_{i,s}$ est l'exposition de l'individu i à la substance s (par exemple en $\mu\text{g}/\text{kg}$ de poids corporel/jour) ;
- PC_i est le poids corporel de l'individu i (en kg) ;
- N est le nombre total d'aliments a dans le régime de l'individu i ;
- $C_{a,i}$ est la consommation de l'aliment a par l'individu i (en g/jour) ;
- $T_{a,s}$ est la teneur en substance s de l'aliment a (en $\mu\text{g}/\text{g}$ de poids frais).

Pour les aliments pour lesquels des échantillons saisonniers ont été constitués, la teneur en substance s dans l'aliment échantillonné sur la période de consommation de l'individu a été prise en compte. Par exemple, pour un individu enquêté en juillet et consommant des tomates, les teneurs mesurées dans l'échantillon de tomates constitué entre mai et octobre ont été considérées (Annexe 2).

Pour prendre en compte la part de la consommation d'aliments bio de chaque individu d'INCA3, l'exposition est calculée selon la formule suivante :

Équation 2

$$E_{i,s} = \frac{1}{PC_i} \sum_{a=1}^N C_{a,i} \times (p_{bio,a,i} \times T_{bio,a,s} + (1 - p_{bio,a,i}) \times T_{conv,a,s})$$

Où :

- $E_{i,s}$ est l'exposition de l'individu i à la substance s (par exemple en $\mu\text{g}/\text{kg}$ de poids corporel/jour) ;
- PC_i est le poids corporel de l'individu i (en kg) ;
- N est le nombre total d'aliments a dans le régime de l'individu i ;
- $C_{a,i}$ est la consommation de l'aliment a par l'individu i (en g/jour) ;
- $p_{bio,a,i}$ est la proportion de consommation de l'aliment a en bio dans la consommation totale de l'aliment a par l'individu i ;
- $T_{bio,a,s}$ est la teneur en substance s de l'aliment a issu de l'agriculture biologique (en $\mu\text{g}/\text{g}$ de poids frais) ;
- $T_{conv,a,s}$ est la teneur en substance s de l'aliment a issu de l'agriculture conventionnelle (en $\mu\text{g}/\text{g}$ de poids frais).

6.2 Détermination de la proportion de consommation en bio ($p_{bio,a,i}$) à partir des données INCA3

La proportion de consommation en bio des aliments non échantillonnés en agriculture biologique (ex : le sel) a été fixée à 0. Inversement, la proportion de consommation en bio des aliments non échantillonnés en agriculture conventionnelle (haricot mungo et crème de soja) a été fixée à 1.

Dans le rappel de 24 h de l'étude INCA3, le type d'agriculture (bio ou conventionnelle) n'a pas été renseigné pour chaque aliment consommé. Cependant, il existe deux sources d'information permettant d'apprécier la consommation en bio :

- Les marques déclarées par les enquêtés qui, pour certaines, ont pu être identifiées comme bio (ex : Jardin Bio®) ou conventionnelles (ex : Mars®) ;
- Un questionnaire auto-administré concernant la fréquence de consommation d'aliments bio (portant la mention « AB ») sur les 12 derniers mois précédant l'interview, appelé par la suite « fréquentiel ». Ce fréquentiel concerne 11 groupes d'aliments :
 - lait et produits laitiers (fromage, yaourt...) ;
 - œufs ;
 - volailles (poule, canard...) ;
 - viandes autres que volailles (bœuf, porc, mouton...) ;
 - poissons ;
 - fruits ;
 - pommes de terre ;
 - légumes ;
 - légumes secs (lentilles, haricots blancs...) ;
 - pain ou farine à pain ;
 - produits céréaliers (pâtes, riz, semoule, autres farines...).

Par groupe d'aliments, les enquêtés avaient le choix entre six modalités pour la fréquence de consommation des produits en bio : « *toujours des produits bio* », « *souvent des produits bio (au moins 1 fois sur 2)* », « *rarement des produits bio (moins d'1 fois sur 2)* », « *jamais des produits bio* », « *vous n'en mangez jamais (bio ou pas)* » et « *vous ne savez pas* ».

Pour les actes de consommation identifiés comme bio grâce à la marque (3 % des consommations avec une marque déclarée), la proportion de consommation en bio a été fixée à 1 (Figure 3). Inversement, pour les actes de consommation identifiés comme conventionnels grâce à la marque (44 % des consommations avec une marque déclarée), la proportion de consommation en bio a été considérée comme nulle. Dans 53 % des cas, la marque déclarée n'a pas permis de conclure sur le type d'agriculture dont est issu l'aliment.

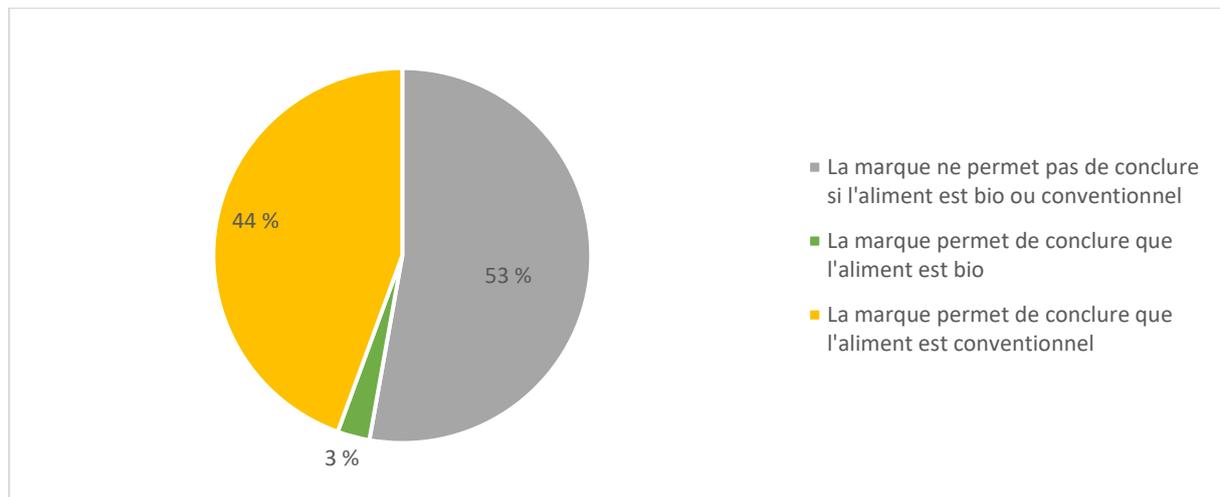


Figure 3 : Répartition des marques bio et conventionnelles parmi les actes de consommation de l'étude INCA3 avec une marque déclarée

Les individus INCA3 ont été considérés comme non consommateurs de bio lorsqu'ils ont répondu « *non* » (n = 1339), « *vous ne savez pas* » (n = 303) ou n'ont pas répondu (n = 115) à la question principale « *Au cours des 12 derniers mois, avez-vous mangé des aliments issus de l'agriculture biologique ?* », ou lorsqu'ils ont répondu « *oui* » à cette question principale mais n'ont indiqué aucune fréquence de consommation d'aliments bio par groupe : ils ont répondu « *jamais des produits bio* », « *vous n'en mangez jamais (bio ou pas)* » ou « *vous ne savez pas* » ou sans réponse (n = 28).

Pour ces individus, considérés comme non consommateurs de bio (1785 des 3929 individus INCA3 considérés), une proportion de consommation en bio nulle a été attribuée à l'ensemble de leurs consommations (représentant au total 41 % de l'ensemble des consommations d'INCA3).

Parmi les individus consommateurs de bio, pour ceux ayant répondu consommer « *toujours des produits bio* » au niveau des groupes d'aliments du fréquentiel, la proportion de consommation en bio des aliments correspondants a été fixée à 1. Inversement, pour ceux ayant répondu ne consommer « *jamais des produits bio* », la proportion de consommation en bio des aliments correspondants a été fixée à 0.

Globalement, la proportion de consommation en bio a ainsi été fixée à 0 (équivalent à une fréquence « *jamais* ») pour 69,8 % des actes de consommation, et à 1 (équivalent à une fréquence « *toujours* ») pour 3,1 % des actes de consommation (Figure 4).

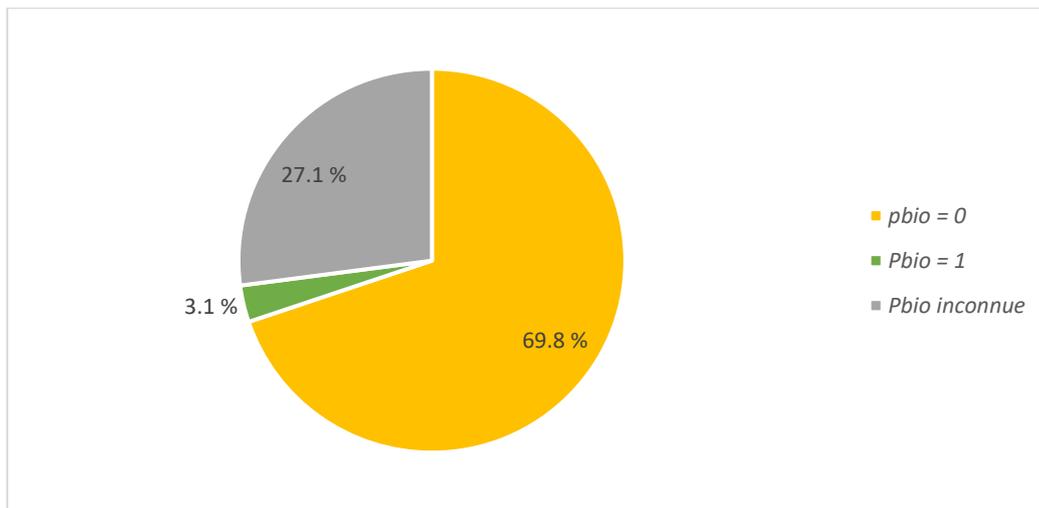


Figure 4 : Répartition des proportions de consommation en bio (p_{bio}) parmi les actes de consommation de l'étude INCA3

Il reste donc 27,1 % des actes de consommation pour lesquels la proportion de consommation en bio n'a pas pu être définie uniquement avec les données d'INCA3. Il s'agit des actes de consommation :

- d'aliments sans marque ou avec une marque peu précise pour lesquels il est impossible de statuer si l'aliment consommé est issu de l'agriculture biologique ou non (ex : Carrefour® qui peut être Carrefour Bio® ou Carrefour Classic®) ;
- d'aliments inclus dans un groupe du fréquentiel issu du questionnaire auto-administré et pour lesquels la fréquence de consommation en bio à l'échelle du groupe est « souvent » ou « rarement ». Par exemple, un individu a indiqué dans le fréquentiel consommer « souvent » ses fruits en bio, c'est-à-dire « au moins une fois sur deux ». Dans le rappel des 24 h, il a consommé des pommes et des cerises. L'information du questionnaire n'est pas assez précise pour savoir si cet individu consomme au moins une fois sur deux les pommes et les cerises en bio ou s'il consomme très souvent des pommes en bio et rarement ou jamais les cerises en bio.

Il a donc été nécessaire de compléter les données disponibles par une autre source d'information sur la consommation en bio.

6.3 Détermination de la proportion de consommation en bio ($p_{bio,a,i}$) sur la base des données INCA3 et BioNutrinet

Les données de consommation du projet BioNutriNet (BNN) ont été utilisées pour compléter les données INCA3 (Hercberg *et al.* 2010). En effet, ce projet dispose de données de consommations en bio et en conventionnel pour un très large échantillon de volontaires couvrant toutes les catégories d'âge (adultes de plus de 18 ans), les hommes et les femmes et les niveaux d'éducation. BNN a été conduit dans un sous-échantillon d'environ 35 000 participants de l'étude de cohorte française NutriNet-Santé (Hercberg *et al.* 2010). Un questionnaire de fréquence portant sur 264 items, dont la version originale a été validée par comparaison à des enregistrements de 24h répétés, a été administré aux participants (Baudry *et al.* 2015). Une échelle de proportion de la consommation en bio a été ajoutée. Pour chacun des items consommés (excepté les aliments n'existant pas en bio, tels que l'eau ou les aliments contenant des édulcorants), les individus rapportaient leur consommation en termes

de fréquence de consommation et de quantité, puis la fréquence de consommation en bio selon les modalités suivantes : « toujours », « souvent », « environ ½ du temps », « rarement » et « jamais ».

6.3.1 Principe général

La détermination de la proportion de consommation en bio (p_{bio}) à partir des données BNN s'est déroulée en plusieurs étapes. Tout d'abord, un appariement entre les aliments EAT3 et les aliments BNN a été réalisé. Ensuite, des sous-populations et des groupes de consommateurs ont été créés au sein de BNN et d'INCA3, en fonction des caractéristiques sociodémographiques des individus et de leur niveau de consommation en bio. Enfin, pour les aliments EAT3 ayant une équivalence avec BNN, les p_{bio} (si différentes de 0 ou 1) de chaque aliment consommé par chaque individu INCA3 ont été tirées aléatoirement dans les distributions de p_{bio} de chaque aliment consommé par la sous-population BNN correspondant à l'individu INCA3. Pour les autres aliments, sans équivalence avec BNN, les p_{bio} ont été définies uniquement à partir des données du fréquentiel INCA3.

6.3.2 Correspondance EAT3 – BNN

Pour chacun des 216 aliments EAT3 échantillonnés en bio et en conventionnel, l'aliment de la nomenclature BNN correspondant a été affecté. L'objectif de ces deux études étant différent, la granulométrie de la nomenclature EAT3 n'est pas la même que celle de BNN : un aliment BNN peut correspondre à plusieurs aliments EAT3 et inversement, un aliment EAT3 peut correspondre à plusieurs aliments BNN. Dans le cas où plusieurs aliments BNN correspondent à un ou plusieurs aliments EAT3, des regroupements des aliments BNN ont été réalisés pour obtenir un unique aliment équivalent pour chaque aliment EAT3. Lorsque aucune équivalence stricte n'a pu être établie, des aliments EAT3 ont pu être rapprochés d'un aliment BNN en termes d'habitude de consommation. Par exemple, l'aliment EAT3 « échalote » a été rapproché de l'aliment BNN « oignon » car il a été jugé probable que les individus consomment en bio les échalotes de la même manière qu'ils consomment en bio les oignons. Les aliments EAT3 et BNN ont ensuite été classés selon les groupes du fréquentiel INCA3.

Pour estimer la proportion de bio dans la consommation totale des aliments EAT3 pour chaque individu, 4 cas se sont présentés :

- **Cas 1** : Aliment EAT3 apparié à un aliment BNN et inclus dans un groupe du fréquentiel bio INCA3 (121 aliments EAT3). Par exemple, la pomme est incluse dans le groupe du fréquentiel bio INCA3 « fruits » et a un équivalent dans BNN ;
- **Cas 2** : Aliment EAT3 apparié à un aliment BNN mais non inclus dans un groupe du fréquentiel bio INCA3 (77 aliments EAT3). Par exemple, le chocolat peut être consommé en bio mais n'est inclus dans aucun groupe du fréquentiel bio INCA3 et a un équivalent dans BNN ;
- **Cas 3** : Aliment EAT3 non apparié à un aliment BNN mais inclus dans un groupe du fréquentiel bio INCA3 (11 aliments EAT3). Par exemple, la salade de fruits est incluse dans le groupe du fréquentiel bio INCA3 « fruits » mais n'a pas d'équivalence BNN (chaque fruit étant séparé) ;
- **Cas 4** : Aliment EAT3 non apparié à un aliment BNN et non inclus dans un groupe du fréquentiel bio INCA3 (7 aliments EAT3). Par exemple, le poivre n'apparaît pas dans BNN et ne fait partie d'aucun groupe du fréquentiel bio INCA3.

6.3.3 Classement des individus en sous-populations et groupes de consommateurs de bio

Les individus des deux études (INCA3 et BNN) ont été classés en 18 sous-populations selon les principaux déterminants de la consommation de bio (Baudry *et al.* 2015) : le sexe (homme, femme), la classe d'âge (18 – 35 ans, 35 – 55 ans et plus de 55 ans) et le niveau d'études (inférieur au baccalauréat, niveau baccalauréat et supérieur au baccalauréat). S'agissant des individus de 3 à 17 ans d'INCA3, les informations du représentant de l'enfant¹⁰ ont été considérées.

Ensuite, les individus des deux études ont été classés en plusieurs groupes de consommateurs de bio, selon leur proportion de consommation en bio :

- A l'échelle des groupes d'aliments :
 - dans INCA3, pour chaque groupe d'aliments du fréquentiel INCA3, deux groupes de consommateurs ont été considérés : ceux ayant répondu consommer « *rarement des produits bio* » et ceux ayant répondu « *souvent des produits bio* ». L'un des deux groupes a été assigné aléatoirement à chaque individu ayant répondu « *vous ne savez pas* » ;
 - dans BNN, pour chaque groupe d'aliments du fréquentiel INCA3, les non consommateurs du groupe d'aliments et les individus qui consomment tous les aliments du groupe en bio ont été exclus des sous-populations BNN (en cohérence avec ce qui a été fait préalablement dans INCA3). Deux groupes de consommateurs au sein de BNN ont été considérés : les individus consommant le groupe d'aliments dans sa globalité moins d'une fois sur deux en bio (<50 %, équivalent à la fréquence « *rarement des produits bio* » du fréquentiel INCA3) et les individus consommant au moins une fois sur deux en bio (≥50 %, équivalent à la fréquence « *souvent des produits bio* » du fréquentiel INCA3). Pour chaque individu de BNN, la proportion de consommation en bio à l'échelle de chaque groupe d'aliments a été calculée à partir des quantités consommées pondérées en fonction des fréquences indiquées au niveau de chaque aliment BNN du groupe. La pondération a été fixée à 1 pour la fréquence « *toujours* », 0 pour la fréquence « *jamais* », 0,5 pour la fréquence « *environ une fois sur deux* » et les pondérations ont été tirées aléatoirement par individu dans l'intervalle]0 ; 0,5[pour la fréquence « *rarement* » et dans l'intervalle]0,5 ; 1[pour la fréquence « *souvent* » ;
- A l'échelle du régime global, dans INCA3 et BNN, deux groupes de consommateurs ont été considérés : les individus consommant de manière générale moins d'une fois sur deux en bio (<50 %) et les individus consommant au moins une fois sur deux y compris ceux qui consomment toujours bio (≥50 %) :
 - dans INCA3, la proportion de consommation globale en bio de manière générale a été calculée uniquement à partir des consommations des aliments pour lesquels des fréquences sont disponibles au niveau des groupes du fréquentiel de la manière suivante :

Équation 3

$$P_{globale_{bio,i}} = \frac{\sum_{gr=1}^N (p_{bio,gr,i} \times \sum_{a=1}^n C_{a,gr,i})}{\sum_{gr=1}^N \sum_{a=1}^n C_{a,gr,i}}$$

¹⁰ Le représentant de l'enfant est l'un de ses deux parents ou son représentant légal. Il s'agit de la personne qui a répondu aux questions sociodémographiques et qui a donné son accord pour la participation de l'enfant à l'étude.

où :

- $P_{globale_{bio,i}}$ est la proportion de consommation globale en bio de l'individu INCA3 i (sur tous les groupes d'aliments gr) ;
 - N est le nombre total de groupes d'aliments gr du fréquentiel ;
 - $p_{bio,gr,i}$ est la proportion de consommation en bio du groupe d'aliments gr indiquée dans le fréquentiel par l'individu INCA3 i :
 - $p_{bio,gr,i} = 0$ si la fréquence de consommation du groupe est « *jamais des produits bio* » ou « *vous n'en mangez jamais (bio ou pas)* » ;
 - $p_{bio,gr,i} = 1$ si la fréquence de consommation du groupe est « *toujours des produits bio* » ;
 - $0 < p_{bio,gr,i} < 0,5$ si la fréquence de consommation du groupe est « *rarement des produits bio (moins d'1 fois sur 2)* » ;
 - $0,5 \leq p_{bio,gr,i} < 1$ si la fréquence de consommation du groupe est « *souvent des produits bio (au moins 1 fois sur 2)* » ;
 - $0 < p_{bio,gr,i} < 1$ si la fréquence de consommation du groupe est « *vous ne savez pas* » ;
 - n est le nombre total d'aliments inclus dans le groupe d'aliments gr (n est différent selon le groupe d'aliments) ;
 - $C_{a,gr,i}$ est la consommation de l'aliment a inclus dans le groupe gr par l'individu INCA3 i (en g).
- dans BNN, les individus ne consommant « *jamais* » bio d'une manière générale ont été exclus des sous-populations (en cohérence avec ce qui a été fait préalablement dans INCA3). La proportion de consommation en bio globale a été calculée à partir des quantités consommées pondérées en fonction des fréquences indiquées au niveau de chaque aliment de l'étude BNN. De la même façon que précédemment,
 - la pondération a été fixée à 1 pour la fréquence « *toujours* », 0 pour la fréquence « *jamais* », 0,5 pour la fréquence « *environ ½ du temps* », et les pondérations ont été tirées aléatoirement par individu dans l'intervalle]0 ; 0,5[pour la fréquence « *rarement* » et dans l'intervalle]0,5 ; 1[pour la fréquence « *souvent* ».

6.3.4 Distribution des proportions de consommation en bio dans BNN

Dans BNN, pour chaque sous-population et groupe de consommateurs de bio (définis à l'échelle du groupe d'aliments du fréquentiel ou à l'échelle de la consommation globale, cf. 6.3.3 Classement des individus en sous-populations et groupes de consommateurs de bio), une distribution de proportions de consommation en bio pour chaque aliment a été déterminée. Etant donné que la proportion par individu est tirée aléatoirement dans l'intervalle]0 ; 0,5[pour la fréquence « *rarement* » et dans l'intervalle]0,5 ; 1[pour la fréquence « *souvent* », les individus ne sont pas nécessairement dans le même groupe de consommateurs de bio si le tirage est réalisé plusieurs fois. Pour tenir compte de cette incertitude, la distribution des proportions dans BNN a été déterminée à partir de 100 simulations. La taille de chaque distribution est ainsi égale à 100 fois la taille de chaque sous-population. Les distributions obtenues ont ensuite été utilisées pour tirer aléatoirement des valeurs de $p_{bio,a,i}$ pour les actes de consommations INCA3 pour lesquels la proportion de consommation en bio n'a pas pu être définie à partir des données INCA3 uniquement, en prenant en compte les sous-populations et les groupes de consommateurs.

6.3.5 Attribution des proportions de consommation en bio aux individus d'INCA3 ($p_{bio,a,i}$)

Pour chaque individu INCA3 i et pour chaque aliment a consommé, une proportion de consommation en bio ($p_{bio,a,i}$) a été attribuée de la façon suivante (Figure 5) :

- **dans le cas 1** (aliment EAT3 apparié à un aliment BNN inclus dans un groupe du fréquentiel INCA3) : $p_{bio,a,i}$ a été tirée aléatoirement dans la distribution des proportions de consommation bio de l'aliment a de la population BNN correspondant à l'individu i d'INCA3 (sous-population et groupe de consommateurs en bio du groupe du fréquentiel) ;
- **dans le cas 2** (aliment EAT3 apparié à un aliment BNN non inclus dans un groupe du fréquentiel) : $p_{bio,a,i}$ a été tirée aléatoirement dans la distribution des proportions de consommation bio de l'aliment a de la population BNN correspondant à l'individu i d'INCA3. Dans ce cas, les individus BNN considérés sont ceux appartenant à la sous-population de l'individu i et consommant bio de manière générale de la même façon que l'individu i , c'est-à-dire « *moins d'une fois sur deux* » ou « *au moins une fois sur deux* » (le classement de l'individu i étant obtenu à partir de $P_{globale_{bio,i}}$, cf. Équation 3) ;
- **dans le cas 3** (aliment EAT3 non apparié à un aliment BNN mais inclus dans un groupe du fréquentiel INCA3) : $p_{bio,a,i}$ a été tirée aléatoirement dans l'intervalle $[0,5 ; 1[$ si la fréquence de consommation du groupe du fréquentiel INCA3 est « *souvent des produits bio* », dans l'intervalle $]0 ; 0,5[$ si la fréquence de consommation est « *rarement des produits bio* », et dans l'intervalle $]0 ; 1[$ si la fréquence de consommation est « *vous ne savez pas* » ;
- **dans le cas 4** (aliment EAT3 non apparié à un aliment BNN et non inclus dans un groupe du fréquentiel) : $p_{bio,a,i}$ a été considérée comme étant égale à $P_{globale_{bio,i}}$ (cf. Équation 3).

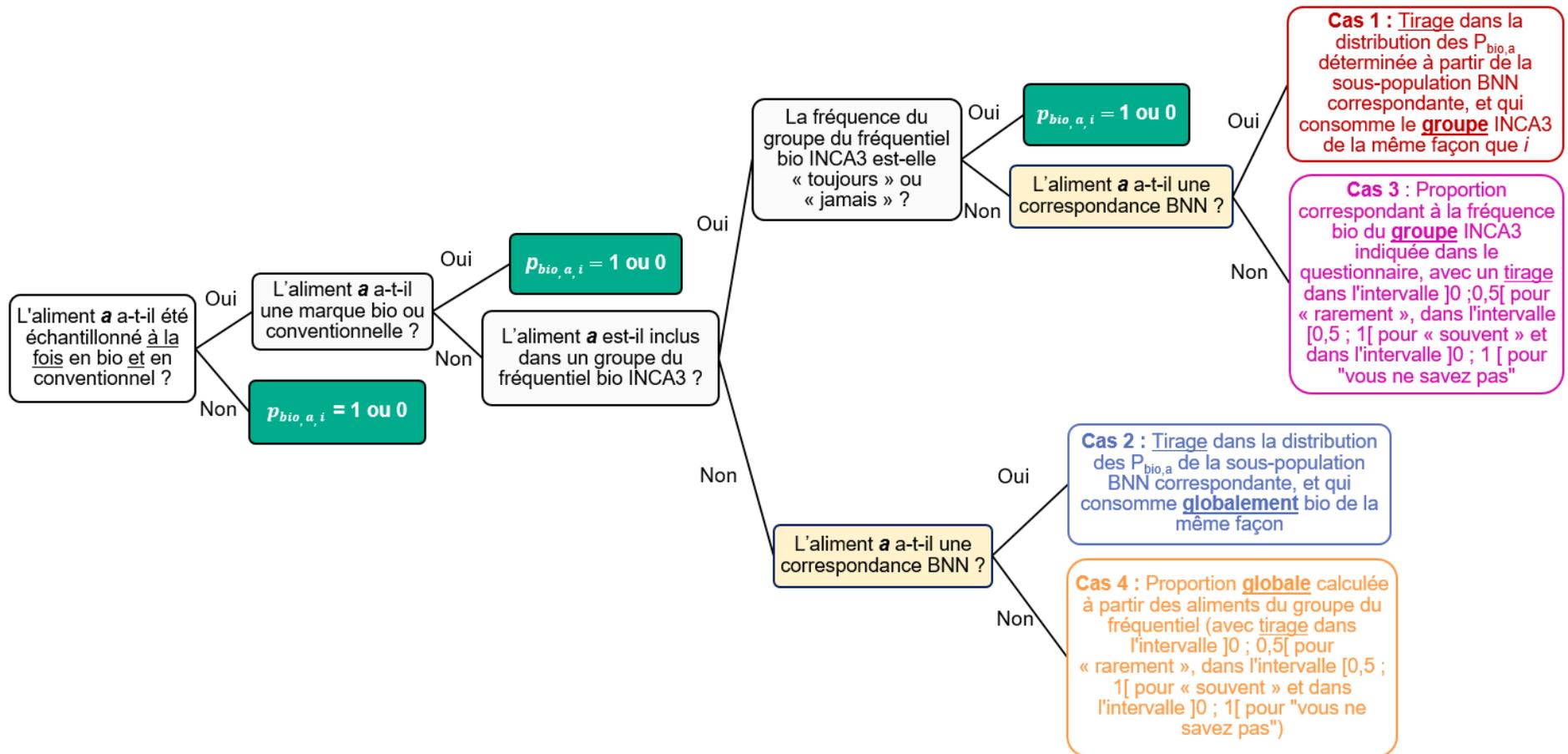


Figure 5 : Arbre de décision pour attribuer une proportion de consommation en bio ($p_{bio,a,i}$) à chaque aliment a consommé par l'individu INCA3 i parmi les 2144 individus considérés comme consommateurs d'aliments bio

6.3.6 Cas particulier pour les matières grasses tartinables

Dans l'étude BNN, les matières grasses tartinables (type beurre et margarine) ne sont pas traitées de la même façon que les autres aliments. Les enquêtés devaient choisir la matière grasse tartinable qu'ils utilisent la majeure partie du temps. Ils avaient le choix entre de nombreuses matières grasses tartinables, différentes selon l'origine végétale ou animale, les teneurs en matière grasse, le type d'agriculture (bio ou conventionnelle), la teneur en sel, etc. Il n'y a donc pas de fréquence de consommation en bio des matières grasses tartinables par individu. Cependant, pour chaque sous-population (en termes d'âge, sexe, niveau d'étude) et groupe de consommateurs de bio global, la proportion d'individus consommant chaque matière grasse tartinable en bio a pu être calculée. De la même façon que précédemment (cf. 6.3.4 Distribution des proportions de consommation en bio dans BNN), étant donné que les individus BNN peuvent ne pas être dans le même groupe de consommateurs de bio d'une simulation à l'autre, la distribution des proportions d'individus consommant chaque matière grasse tartinable en bio par sous-population a été estimée à partir de 100 simulations. La taille de chaque distribution est ainsi égale à 100 fois la taille de chaque sous-population.

Dans INCA3, il a été considéré que les individus privilégient un type de matière grasse de manière générale. Par exemple, il a été considéré qu'un individu consomme toujours du beurre bio ou toujours du beurre conventionnel. Pour chaque sous-population et groupe de consommateurs de bio global, parmi les consommateurs de chaque matière grasse tartinable, un tirage aléatoire d'individus considérés comme consommateurs exclusifs de la matière grasse tartinable en bio (une p_{bio} égale à 1 leur a donc été attribuée) a été réalisé de façon à respecter les proportions de consommateurs de bio estimées dans BNN. Par exemple, la proportion d'individus qui consomment du beurre en bio, tirée aléatoirement dans la distribution d'une sous-population de BNN qui consomme du beurre en bio, est de 50 %. Dans INCA3, 50 % des individus de cette même sous-population aura une p_{bio} pour la consommation de beurre égale à 1, et 50 % une p_{bio} égale à 0.

6.3.7 Répétitions

La caractérisation de la consommation de bio n'étant pas disponible sous forme quantitative, la distribution des consommations est approchée par des simulations. Le processus de détermination de la proportion de consommation en bio ($p_{bio,a,i}$) sur la base des données INCA3 et BNN a donc été simulé 1000 fois, y compris l'estimation de $P_{globale_{bio,i}}$ (Équation 3). Le nombre de simulations de 1000 permet d'avoir un faible niveau de variation des p_{bio} dans l'ensemble de la population pour chaque aliment EAT3 (coefficient de variation inférieur à 5 %). L'ensemble de ces simulations permet d'obtenir des intervalles de confiance pour les estimations et ainsi d'évaluer les incertitudes liées aux variabilités inter et intra-individuelles en termes de consommation en bio. Les expositions individuelles sont calculées à partir de chaque simulation. Il en résulte 1000 expositions individuelles différentes pour les 2144 individus concernés par les simulations.

6.4 Calcul de la contribution des groupes d'aliments à l'exposition

Pour identifier et quantifier les contributeurs majeurs à l'exposition, compte tenu de la censure dans les données de contamination, les contributions minimales et maximales des groupes d'aliments à l'exposition moyenne de la population sont calculées.

Pour calculer la contribution minimale d'un groupe d'aliments à l'exposition moyenne, les teneurs sous l'hypothèse LB sont appliquées aux aliments du groupe et les teneurs sous l'hypothèse UB à tous les autres aliments. Puis, l'exposition moyenne attribuable au groupe considéré est calculée et divisée par l'exposition moyenne totale. Inversement, pour calculer la contribution maximale à l'exposition d'un groupe, les teneurs sous l'hypothèse UB sont appliquées aux aliments du groupe et les teneurs sous l'hypothèse LB à tous les autres aliments. Puis, l'exposition moyenne de la population, attribuable au groupe considéré est calculée et divisée par l'exposition moyenne totale. Ce calcul est réalisé pour chacune des 1000 répétitions (cf. 6.3.7 Répétitions).

7 Choix des valeurs de référence et caractérisation du risque

7.1 Choix des valeurs toxicologiques de référence pour les substances soumises à des autorisations d'usage

Les substances pesticides (substances phytopharmaceutiques et substances biocides) sont réglementées et soumises à des autorisations d'usage. Pour ces substances analysées dans l'EAT3, la valeur toxicologique de référence (VTR) est une dose journalière admissible (DJA). Les VTR utilisées dans le cadre réglementaire pour ces substances phytopharmaceutiques sont extraites de l'*EU Pesticides Database* (Commission Européenne 2024) en cohérence avec l'évaluation *a priori*, réalisée avant mise sur le marché de la substance dans le cadre de l'évaluation des dossiers d'homologation. Les VTR utilisées dans le cadre réglementaire des substances biocides sont extraites du site de l'Agence Européenne des Produits Chimiques (ECHA) (ECHA 2024a). Pour les substances dont le statut réglementaire est passé d'autorisé à interdit pendant ou après l'échantillonnage (à partir de 2021), la VTR retenue dans les conclusions de l'EFSA les plus récentes (*peer reviews* intégrant les dernières données disponibles) est sélectionnée.

7.2 Choix des valeurs toxicologiques de référence ou autres valeurs repères pour les autres substances

Afin de sélectionner une valeur toxicologique de référence (VTR, ou autre valeur repère) pour les substances chimiques non soumises à une autorisation d'emploi analysées dans l'EAT3, l'Anses s'est autosaisie (saisine n°2021-AUTO-0154) et a mandaté un groupe de travail nommé « GT Data-Tox », rattaché au CES ERCA pour réaliser ce travail. Le GT Data-Tox a été mis en place en juin 2022.

Les missions du GT Data-Tox sont les suivantes :

- établir une méthodologie de sélection des VTR (ou autres valeurs repères) pertinentes pour l'évaluation des risques (en s'appuyant notamment sur le guide d'élaboration des VTR de l'Anses) de 2017¹¹, dont une mise à jour est à paraître¹² ;
- réaliser un recensement des VTR et autres valeurs repères disponibles, élaborées par des agences sanitaires, pour une grande partie des substances non soumises à une autorisation d'usage analysées dans le cadre de l'EAT3 ;
- sélectionner une VTR (ou autre valeur repère) pour chacune des substances selon une méthodologie définie par le GT Data-Tox.

La sélection d'une VTR ou d'une autre valeur repère pour chaque substance repose sur une analyse de différentes informations telles que l'effet critique, le point de départ toxicologique, la qualité de la ou les études clés, la population étudiée (population humaine ou animal de laboratoire), la durée d'exposition, la description et la justification des facteurs d'incertitude, le

¹¹ Anses (2017). Valeurs toxicologiques de référence - Guide d'élaboration de l'Anses. Maisons-Alfort, 186 p.

¹² Anses (à paraître). Guide d'élaboration et de choix des valeurs de référence (Saisine 2020-SA-0019). Maisons-Alfort, 249 p.

mode de construction (approche sans seuil, *No observable adverse effect level* (NOAEL), *benchmark dose lower bound* (BMDL), etc.), la date d'élaboration, etc.

Si une VTR établie par l'Anses est disponible et si celle-ci est la plus récente parmi toutes celles identifiées, elle est sélectionnée automatiquement. Si la VTR établie par l'Anses n'est pas la plus récente, elle est examinée parmi toutes celles identifiées.

Le GT Data-Tox n'a pas pour mission de réaliser un profil toxicologique complet ni d'élaborer de nouvelles VTR ou autres valeurs repères. Cependant, dans certains cas particuliers, tels que l'absence d'une VTR ou autre valeur repère, le GT Data-Tox peut être amené à réaliser une recherche bibliographique sur des données de toxicité dans la perspective de solliciter le CES « Valeurs sanitaires de référence » (CES VSR) dans le cadre de son programme annuel d'élaboration de VTR.

En complément, le GT Data-Tox contribue à la rédaction des rapports EAT3 en rédigeant notamment la partie « Caractérisation du danger » pour chaque substance (cf. 8 Présentation des résultats). La date de recensement des VTR ou des autres valeurs repères est renseignée.

Les travaux du GT Data-Tox sont adoptés par le CES ERCA selon les modalités présentées dans la Figure 6.

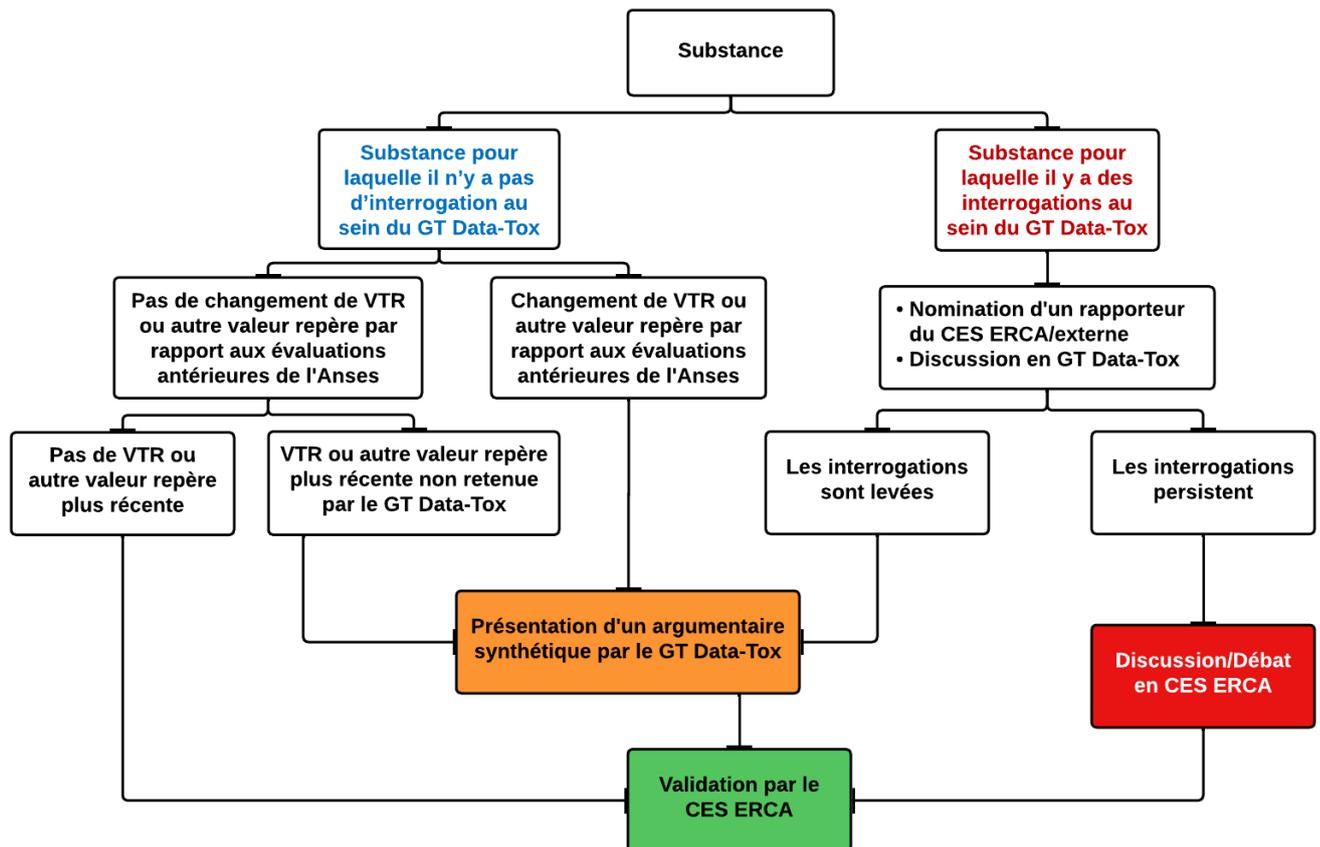


Figure 6 : Logigramme présentant les différentes modalités de sélection des VTR ou autres valeurs repères et les relations entre le GT Data-Tox et le CES ERCA pour l'adoption des travaux

7.3 Caractérisation du risque

Pour les substances pour lesquelles une VTR à seuil (de type dose journalière tolérable (DJT)) est retenue, les expositions individuelles sont comparées directement à celles-ci (FAO et WHO 2020). Pour chaque substance, la proportion d'individus dont l'exposition est supérieure à la VTR retenue est calculée. Dans la mesure où 1000 populations ont été simulées pour évaluer l'incertitude sur la part d'aliments bio dans la consommation (cf. 6.3.5 Attribution des proportions de consommation en bio aux individus d'INCA3 ($p_{bio,a,i}$) et 6.3.7 Répétitions), 1000 distributions d'exposition sont *de facto* générées (Figure 7a), avec dans chacune d'elle, une certaine proportion de dépassement de la VTR. Les 1000 proportions de dépassement de la VTR permettent de générer une distribution de proportions d'individus qui dépassent la VTR (Figure 7b). Cette distribution de 1000 proportions traduit l'incertitude sur l'exposition du fait que la part d'aliments bio dans la consommation n'est que partiellement connue pour certains individus. L'analyse de cette distribution (sous les hypothèses LB et UB le cas échéant) permet de conclure sur le risque lié à l'exposition à la substance.

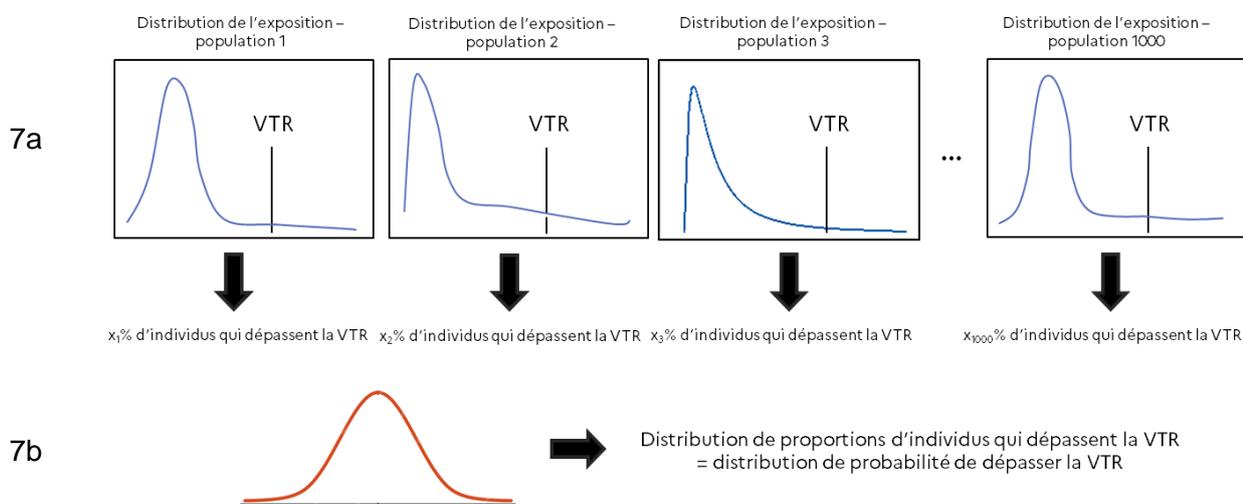
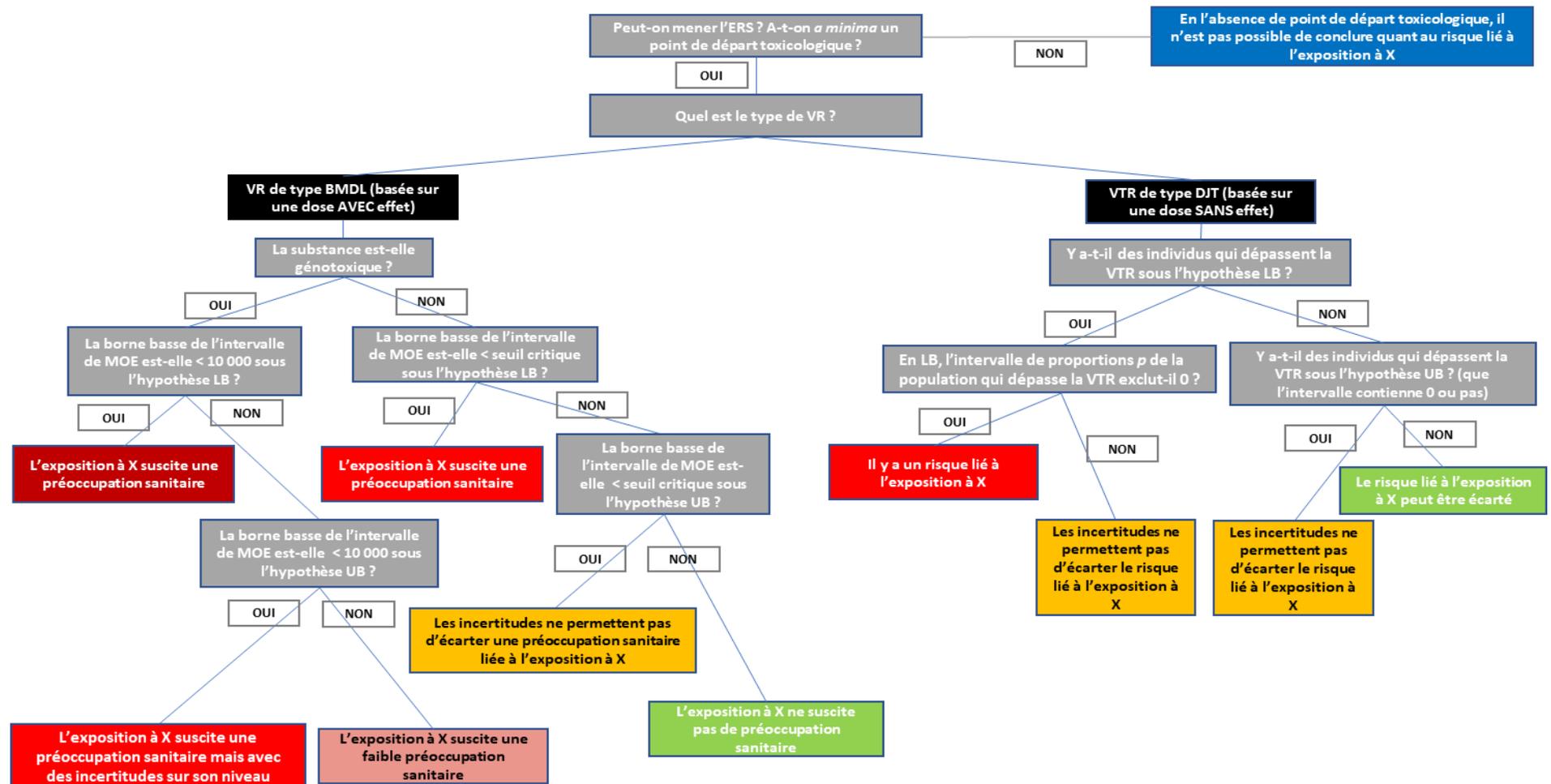


Figure 7 : Estimation d'une distribution de proportions d'individus dépassant une VTR pour une substance

Dans le cas des substances pour lesquelles une BMDL est retenue, une marge d'exposition (MOE) est calculée comme étant le ratio entre la BMDL et un niveau d'exposition, généralement la moyenne et/ou le 95^e centile d'exposition (EFSA 2005). La MOE calculée est ensuite comparée à une MOE « critique ». De la même façon que précédemment, 1000 MOE sont calculées et une distribution de MOE est ainsi obtenue. L'interprétation de cette distribution de MOE (sous les hypothèses LB et UB le cas échéant) permet de conclure sur le niveau de préoccupation sanitaire liée à l'exposition à la substance.

Sur la base de ces résultats, le cadre général de la caractérisation du risque pour l'ensemble des substances étudiées est synthétisé dans la Figure 8. Tout cas particulier n'entrant pas dans ce schéma général est précisé et justifié. Lorsque les incertitudes ne permettent pas de conclure quant au risque ou à la préoccupation sanitaire, celles-ci sont décrites, et le cas échéant, des recommandations sont émises afin de les réduire.

La méthode de la caractérisation du risque présentée ici est identique à celle appliquée dans les précédentes EAT ; la sémantique des conclusions qui en découlent présentés dans la Figure 8 a été affinée en cohérence avec les récents travaux de l'Anses et de l'EFSA.



BMDL : benchmark dose lower bound ; DJT : dose journalière tolérable ; ERS : évaluation du risque sanitaire ; LB : lowerbound ; MOE : marge d'exposition ; VR : valeur de référence ; VTR : valeur toxicologique de référence ; UB : upperbound

Figure 8 : Cadre général de la caractérisation du risque pour l'EAT3

Les règles décrites ci-dessus reposent sur deux intervalles de probabilité (un pour le pourcentage de dépassement de la VTR et l'autre pour la MOE). Ces intervalles sont définis à partir des distributions décrites précédemment.

8 Présentation des résultats

Les résultats sont présentés par famille de substances et sous forme de « fiche substance ». Chaque fiche correspond à une substance ou un regroupement de substances, selon qu'une ou plusieurs substances sont comprises dans la valeur de référence sélectionnée. Les fiches sont regroupées dans des rapports, accompagnés d'avis, regroupant plusieurs substances ou familles de substances. Chaque fiche contient :

- une courte introduction sur la ou les substances : origine (usages agricoles, industriels, *etc.*), autres sources d'exposition majeures (ex : tabagisme), réglementation dans les aliments et dans l'eau et niveau d'imprégnation dans la population le cas échéant ;
- une partie sur la caractérisation du danger, citant les principaux effets et organes cibles, les classifications le cas échéant (Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) (CIRC 2024), Classification, labelling, packaging (CLP) (ECHA 2024b), potentiel de perturbation endocrinienne basé sur la consultation des bases de données de la Commission Européenne (EDLists)¹³ et du projet DEDuCT¹⁴), une présentation de la VTR (ou autre valeur repère) retenue avec son argumentaire et, en annexe, la liste des autres valeurs examinées ;
- une partie décrivant les teneurs dans les aliments, sous l'hypothèse basse (LB) et l'hypothèse haute (UB) le cas échéant. Les données peuvent être comparées avec d'autres jeux de données le cas échéant (précédentes EAT française, EAT internationales, réglementation, PS/PC) ;
- une partie sur l'évaluation des expositions et la caractérisation du risque dans laquelle les résultats d'exposition à la substance sont présentés pour l'ensemble de la population française, pour les adultes (18 ans et plus) et les enfants (3 à 17 ans), sous les hypothèses LB et UB le cas échéant, en prenant en compte la consommation en bio présentée dans les chapitres 6.2 et 6.3, et les pondérations issues du plan de sondage d'INCA3. Les contributions minimales et maximales des groupes d'aliments à l'exposition sont également présentées (cf. 6.4 Calcul de la contribution des groupes d'aliments à l'exposition). Enfin, les valeurs d'exposition sont comparées aux valeurs de référence retenues ; les proportions théoriques d'individus dépassant la VTR, ou les marges d'exposition (MOE) de la population adulte et enfant sont présentées pour conclure sur le risque ou le niveau de préoccupation sanitaire, comme indiqué au chapitre 7.3 ;
- selon les conclusions sur la caractérisation du risque, des recommandations sont proposées.

Les résultats des analyses de chaque échantillon de l'EAT3 seront mis à disposition sur le site <https://www.data.gouv.fr>.

¹³ <https://edlists.org/the-ed-lists>

¹⁴ Database of Endocrine Disrupting chemicals and their Toxicity profiles. <https://cb.imsc.res.in/deduct/>

9 Limites, incertitudes et forces de l'EAT3

9.1 Limites

Certaines limites de l'EAT3 sont inhérentes au périmètre d'INCA3, l'étude de consommation alimentaire utilisée. Les populations habitant hors France continentale (Corse et DROM-COM) et celles de plus de 79 ans n'ont pas été incluses dans INCA3. Aussi, le risque sanitaire lié à leur alimentation n'a pas pu être évalué. Cependant, dans le cadre de l'enquête Albane (Alimentation, biosurveillance, santé, nutrition et environnement) (Anses 2024), il est prévu de couvrir les DROM progressivement au moyen d'études locales comme l'étude Kannari pour les Antilles (Anses 2017c; SpF 2024).

Les EAT n'ont pas vocation à évaluer l'exposition aiguë des populations à une substance, à l'échelle d'une journée par exemple, ou liée à la consommation d'un aliment particulier, ou encore à la prise occasionnelle de compléments alimentaires. Elles n'ont pas vocation non plus à évaluer les expositions dues à des situations particulières comme une contamination des aliments par l'environnement local (par exemple sites pollués, fraudes) ou comme l'autoconsommation (consommation de produits provenant soit de sa propre production (potager, élevage, chasse, *etc.*), soit de celle d'un proche).

Enfin, il convient de souligner que, dans la démarche d'ERS, les effets de co-expositions à plusieurs substances en mélange ou effets cumulés potentiels des différentes substances n'ont été pris en compte que lorsque des VTR pour les mélanges ont été retenues (cas des dioxines par exemple). Cependant, dans la mesure où elles fournissent des données sur un grand nombre de substances recherchées dans les mêmes aliments, les EAT constituent une source de données importante pour identifier les mélanges auxquels la population est exposée (Traore *et al.* 2016; Traore *et al.* 2018), et étudier les liens entre ces expositions et des effets de santé (Ghozal *et al.* 2023). Enfin, il convient de rappeler qu'une priorisation a été faite concernant les substances à analyser dans l'EAT3 (cf. 2 Sélection des substances). Ainsi, les risques éventuels liés à l'exposition à d'autres substances ne sont pas couverts dans la présente étude.

Pour rappel, les EAT s'intéressent exclusivement à l'exposition *via* l'alimentation et n'intègrent donc pas les expositions par les autres voies (respiratoire, cutanée, *etc.*) dans leur démarche d'évaluation des risques. Pour caractériser un risque global à une substance, un travail d'évaluation de l'exposition agrégée est nécessaire. Les EAT peuvent contribuer à ces évaluations en apportant les données d'exposition liées à la voie alimentaire (Karrer *et al.* 2019; Vanacker *et al.* 2020). Des travaux selon l'approche de l'exposome (Anses 2023) sont également en cours dans le cadre du consortium européen Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals (PARC) sur les PFAS, les pyréthriinoïdes ou encore les phtalates.

9.2 Incertitudes

L'incertitude est inhérente au processus d'évaluation des risques. L'identification et l'évaluation des incertitudes liées à l'évaluation des risques dans le cadre de cette étude suivent les recommandations de l'Anses (Anses 2017a). Les incertitudes sont présentes à toutes les étapes de l'évaluation des risques : dans l'identification et la caractérisation des dangers, dans l'estimation de l'exposition et dans la caractérisation des risques.

L'analyse des incertitudes est présentée dans chaque rapport dédié aux substances ou familles de substances de l'EAT3.

9.3 Forces

L'EAT3 s'inscrit dans la continuité des études de l'alimentation totale en France, afin de surveiller l'exposition des populations aux substances préoccupantes et d'en étudier les évolutions. Ce type d'étude présente de nombreux points forts et l'EAT3 apporte aussi de nombreuses améliorations. A l'image de l'EAT allemande (Sarvan *et al.* 2017) et pour la première fois en France, une EAT tient compte des modes de production d'agriculture en séparant les échantillons bio et les échantillons conventionnels, en réponse à une forte attente sociétale et une évolution des pratiques de consommation. La construction du plan d'échantillonnage s'est également appuyée sur une caractérisation plus fine des aliments pour mieux décrire et prendre en compte les habitudes alimentaires de la population. La sélection des substances d'intérêt s'est appuyée à la fois sur les préoccupations sanitaires et sur les risques émergents (par exemple, des mycotoxines émergentes). Des tests ont été réalisés en amont de l'échantillonnage, afin de garantir l'absence d'interaction contenu – contenant lors du stockage des échantillons alimentaires tout au long de l'étude vis-à-vis des substances sélectionnées (Annexe 5). Au cours de l'échantillonnage, des tests complémentaires ont également été réalisés pour évaluer l'impact éventuel des ustensiles sur la contamination lors de la préparation des aliments tels que consommés et du broyage des échantillons (Annexe 4 et Annexe 6).

S'agissant de l'analyse des échantillons, il est important de noter que le choix des laboratoires d'analyse s'est fait selon un cahier des charges précis, issu d'un travail collectif d'experts analystes, s'appuyant sur le respect des exigences de la norme NF EN ISO/IEC 17025 et sur les guides et référentiels techniques français et européens. Des prérequis ont été définis concernant les contrôles qualité, avec notamment la mise en place d'analyses en double pour s'assurer de la fiabilité des résultats et de l'homogénéité des échantillons. De plus, les limites analytiques maximales ont été fixées au niveau de la concentration maximale pour laquelle le risque lié à l'exposition de la population pourrait être écarté selon l'hypothèse maximaliste UB (ou ne susciterait pas de préoccupation sanitaire).

Enfin, s'agissant de la méthode d'estimation des expositions alimentaires, pour la première fois a été employée une méthode semi-probabiliste faisant appel aux données d'une autre étude, BioNutriNet, afin de tenir compte de l'incertitude due au fait que la part d'aliments bio dans la consommation n'est que partiellement connue pour certains individus.

10 Synthèse et perspectives

Ce rapport méthodologique est un préambule aux premiers résultats de la 3^{ème} étude de l'alimentation totale (EAT3) en France. Cette nouvelle étude permet d'actualiser le bilan des concentrations, des expositions et l'évaluation du risque sanitaire chronique lié aux contaminants chimiques de l'alimentation pour la population générale, près de quinze ans après l'EAT2. Cette étude tient compte de l'évolution des consommations alimentaires à travers l'utilisation des données de consommations les plus récentes (étude INCA3). Pour la première fois, une EAT intègre la consommation d'aliments issus de l'agriculture biologique, à la fois dans l'échantillonnage des aliments, l'estimation des expositions de la population et l'évaluation du risque sanitaire associé.

Les résultats feront l'objet de rapports et d'avis successifs, à paraître une fois l'évaluation du risque finalisée.

Un rapport et un avis final synthétiseront l'ensemble des résultats et établiront un bilan global de l'exposition de la population aux dangers chimiques par son alimentation en France. Ils approfondiront les expositions de certaines sous-populations, les cooccurrences dans les aliments (plusieurs substances dans le même aliment) et les expositions à des mélanges (individu exposé à plusieurs substances à travers son régime). Pour une approche exposome, l'EAT3 permettra de déterminer les mélanges de substances chimiques auxquels la population est le plus exposée *via* l'alimentation en vue de conduire les évaluations de risques associées, comme ce qui avait été fait précédemment pour l'EAT2 et l'EATi (Traore *et al.* 2016; Traore *et al.* 2018). Les mélanges ainsi identifiés pourraient servir de base de recherche à l'identification de modes d'action et d'effets communs et à la construction de valeurs de référence associées à ces mélanges.

Après la publication des résultats de l'EAT3, les données de concentration des substances étudiées seront mises à disposition sur le site <https://www.data.gouv.fr>. Ces données, combinées avec des données de consommation de populations spécifiques et mises en regard avec des données de santé, permettront d'apporter des éléments sur la nature des liens entre expositions alimentaires chroniques et effets sur la santé.

Les résultats de l'EAT3 pourront également être utilisés dans les futures expertises de l'Anses portant sur les expositions agrégées, c'est-à-dire considérant l'alimentation et d'autres voies d'exposition. Mis en regard des données de biosurveillance, les résultats de l'EAT3 permettront d'éclairer la part de l'alimentation dans les différentes voies d'exposition. Ainsi, ils pourront s'intégrer dans des travaux utilisant les données de l'enquête Albane (Anses 2024), afin de considérer les expositions multi-sources et multi-voies de l'exposition aux contaminants chimiques.

11 Bibliographie

- AFNOR. 2017. *NF EN ISO/IEC 17025. Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*. AFNOR.
- Agence Bio et ANDI. 2023. "Évolution des ventes de produits alimentaires bio." Consulté le 01/09/2023. <https://www.agencebio.org/vos-outils/les-chiffres-cles/observatoire-de-la-production-bio/observatoire-de-la-production-bio-nationale/>.
- Anses. 2011a. *Etude de l'alimentation totale 2 (EAT2). Tome 1. Contaminants inorganiques, minéraux, polluants organiques persistants, mycotoxines, phyto-estrogènes*. Anses (Maisons-Alfort), 305 p.
- Anses. 2011b. *Etude de l'alimentation totale 2 (EAT2). Tome 2. Résidus de pesticides, additifs, acrylamide, hydrocarbures aromatiques polycycliques*. Anses (Maisons-Alfort), 362 p.
- Anses. 2013. *Etude de l'alimentation totale 2 - Analyse interrégionale de l'exposition*. Anses (Maisons-Alfort), 22 p.
- Anses. 2016. *Etude de l'alimentation totale infantile. Tome 1. Avis de l'Anses. Synthèse et conclusions*. Anses (Maisons-Alfort), 50.
- Anses. 2017a. *Avis et rapport de l'ANSES relatif aux illustrations et actualisation des recommandations pour l'évaluation du poids des preuves et l'analyse d'incertitude à l'Anses. pages 80*. Maisons-Alfort. Anses (Maisons-Alfort).
- Anses. 2017b. *Étude individuelle nationale des consommations alimentaires 3 (INCA 3). Avis de l'Anses. Rapport d'expertise collective*. Anses (Maisons-Alfort). <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0234Ra.pdf>.
- Anses. 2017c. *Exposition des consommateurs des Antilles au chlordécone, résultats de l'étude Kannari*. Anses (Maisons-Alfort). <https://www.anses.fr/fr/system/files/ERCA2014SA0029Ra.pdf>.
- Anses. 2023. Integration of the exposome in ANSES's activities - Anses opinion, Collective Expert Appraisal Report. Maisons-Alfort, France: Anses.
- Anses. 2024. Albane, une enquête pour évaluer l'état de santé, l'exposition aux substances chimiques et les habitudes alimentaires de la population française. <https://www.anses.fr/fr/content/albane-une-enquete-pour-evaluer-letat-de-sante>.
- Baudry, J., C. Mejean, B. Alles, S. Peneau, M. Touvier, S. Hercberg, D. Lairon, P. Galan et Kesse-Guyot; E. 2015. "Contribution of Organic Food to the Diet in a Large Sample of French Adults (the NutriNet-Sante Cohort Study)." *Nutrients* 7 (10): 8615-32. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/nu7105417>.
- Chevallier, E., R. Chekri, J. Zinck, T. Guérin et L. Noël. 2015. "Simultaneous determination of 31 elements in foodstuffs by ICP-MS after closed-vessel microwave digestion: Method validation based on the accuracy profile." *Journal of Food Composition and Analysis* 41: 35-41.
- CIRC. 2024. "<https://www.iarc.who.int/fr/>."
- Commission Européenne. 2011a. Règlement (UE) No 10/2011 de la Commission du 14 janvier 2011 concernant les matériaux et objets en matière plastique destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires.
- Commission Européenne. 2011b. Règlement (UE) no 1259/2011 de la Commission du 2 décembre 2011 modifiant le Règlement (CE) no 1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en dioxines, en PCB de type dioxine et en PCB autres que ceux de type dioxine des denrées alimentaires.
- Commission Européenne. 2018. Règlement (UE) 2018/848 du Parlement européen et du Conseil du 30 mai 2018 relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques, et abrogeant le règlement (CE) no 834/2007 du Conseil.

- Commission Européenne. 2024. "EU Pesticide Database." https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/eu-pesticides-database_en.
- DGCCRF. 2017. Fiche MCDA n°1 (V02 – 01/04/2017). Aptitude au contact alimentaire des métaux et alliages destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires.
- DGS. 2024. SISE-Eaux. Résultats du contrôle sanitaire de l'eau distribuée commune par commune.
- Dubuisson, C., A. Dufour, S. Carrillo, P. Drouillet-Pinard, S. Havard et J. L. Volatier. 2019. "The Third French Individual and National Food Consumption (INCA3) Survey 2014-2015: method, design and participation rate in the framework of a European harmonization process - ERRATUM." *Public Health Nutrition* 22 (4): 601-602. <https://doi.org/10.1017/S1368980018003543>.
- ECHA. 2024a. "Information on biocides." Information on biocides - ECHA (europa.eu).
- ECHA. 2024b. "Information sur les produits chimiques." <https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals>.
- EFSA. 2005. "Opinion of the Scientific Committee on a request from EFSA related to A Harmonised Approach for Risk Assessment of Substances Which are both Genotoxic and Carcinogenic (Request No EFSA-Q-2004-020)." *The EFSA Journal* 282: 1-31.
- EFSA. 2018. "The 2016 European Union report on pesticide residues in food. EFSA Journal 2018;16(7):5348, 139 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5348>."
- EFSA. 2021. "National summary reports on pesticide residue analysis performed in 2019. EFSA supporting publication 2021:EN-6487. 198 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2021.EN-64."
- EFSA/FAO/WHO. 2011. *European Food Safety Authority, Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization - Towards a harmonised Total Diet Study approach: a guidance document. EFSA Journal*. EFSA.
- European Commission. 2016. "Final Report Summary - TDSEXPOSURE (Total Diet Study Exposure) - CORDIS FP7 Research Program, European Commission. Last update: 14 September 2016." Consulté le Feb 22. http://cordis.europa.eu/result/rcn/189227_en.html.
- FAO et WHO. 2020. *Environmental Health Criteria 240. Principles and Methods for the Risk Assessment of Chemicals in Food*.
- Ghosal, M., M. Kadawathagedara, R. Delvert, K. Adel-Patient, M. Tafflet, I. Annesi-Maesano, A. Crepet, V. Sirot, M. A. Charles, B. Heude et B. de Lauzon-Guillain. 2023. "Prenatal dietary exposure to chemicals and allergy or respiratory diseases in children in the EDEN mother-child cohort." *Environ Int* 180: 108195. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108195>.
- Hercberg, S., K. Castetbon, S. Czernichow, A. Malon, C. Mejean, E. Kesse, M. Touvier et P. Galan. 2010. "The Nutrinet-Sante Study: a web-based prospective study on the relationship between nutrition and health and determinants of dietary patterns and nutritional status." *BMC Public Health* 10: 242. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-242>.
- INRA. 2004. *Etude de l'alimentation totale française. Mycotoxines, minéraux et éléments traces*. INRA (INRA), 68 p.
- INRAE et Anses. 2018. "OQALI - Observatory of food." NATIONAL INSTITUTE OF RESEARCH FOR AGRICULTURE, FOOD NAD ENVIRONMENT (INRAE). Consulté le June 13. <https://www.oqali.fr/en/home/>.
- IPCS. 2009. *Principles and Methods for the Risk Assessment of Chemicals in Food - Environmental Health Criteria 240*. <https://www.who.int/publications/i/item/principles-and-methods-for-the-risk-assessment-of-chemicals-in-food>, FAO/WHO.

- Kantar. 2023. "Analyse des Panels consommateurs." <https://www.kantar.com/fr/expertises/analytics/customer-analytics/analyse-des-panels-consommateurs>.
- Karrer, C., W. de Boer, C. Delmaar, Y. Cai, A. Crepet, K. Hungerbuhler et N. von Goetz. 2019. "Linking Probabilistic Exposure and Pharmacokinetic Modeling To Assess the Cumulative Risk from the Bisphenols BPA, BPS, BPF, and BPAF for Europeans." *Environ Sci Technol* 53 (15): 9181-9191. <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b01749>.
- LOI n° 2018-938 du 30 octobre 2018. pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous, JORF n°0253 du 1 novembre 2018.
- LOI n° 2021-1104 du 22 août 2021. portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, JORF n°0196 du 24 août 2021.
- Menard, C., C. Dumas, R. Goglia, M. Spiteri, N. Gillot, P. Combris, J. Ireland, L.G. Soler et J.L. Volatier. 2011. "OQALI: A French database on processed foods." *Journal of Food Composition and Analysis* 24 (4-5): 744-749.
- Millour, S., L. Noël, R. Chekri, C. Vastel, A. Kadar, V. Sirot, J.-C. Leblanc et T. Guérin. 2012. "Strontium, silver, tin, iron, tellurium, gallium, germanium, barium and vanadium levels in foodstuffs from the Second French Total Diet Study." *Journal of Food Composition and Analysis* 25: 108-129.
- Millour, S., L. Noel, A. Kadar, R. Chekri, C. Vastel, V. Sirot, J. C. Leblanc et T. Guerin. 2011. "Pb, Hg, Cd, As, Sb and Al levels in foodstuffs from the 2nd French total diet study." *Food Chemistry* 126 (4): 1787-99. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.12.086>.
- Noël, L., R. Chekri, S. Millour, C. Vastel, A. Kadar, V. Sirot, J. C. Leblanc et T. Guerin. 2012. "Li, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Se and Mo levels in foodstuffs from the Second French TDS." *Food Chemistry* 132 (3): 1502-1513. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.12.009>.
- Sarvan, I., M. Burgelt, O. Lindtner et M. Greiner. 2017. "[Dietary exposure assessment of substances in foods : The BfR MEAL study - the first German total diet study]." *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 60 (7): 689-696. <https://doi.org/10.1007/s00103-017-2566-1>.
- Sirot, V., T. Guerin, Y. Mauras, H. Garraud, J. L. Volatier et J. C. Leblanc. 2008. "Methylmercury exposure assessment using dietary and biomarker data among frequent seafood consumers in France CALIPSO study." *Environmental Research* 107 (1): 30-8. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2007.12.005>.
- Sirot, V., F. Hommet, A. Tard et J. C. Leblanc. 2012. "Dietary acrylamide exposure of the French population: results of the second French Total Diet Study." *Food and Chemical Toxicology* 50 (3-4): 889-94. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2011.12.033>.
- Sirot, V., A. Tard, A. Venisseau, A. Brosseaud, P. Marchand, B. Le Bizec et J. C. Leblanc. 2012. "Dietary exposure to polychlorinated dibenzo-p-dioxins, polychlorinated dibenzofurans and polychlorinated biphenyls of the French population: Results of the second French Total Diet Study." *Chemosphere* 88 (4): 492-500. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2012.03.004>.
- Slimani, N., G. Deharveng, R. U. Charrondiere, A. L. van Kappel, M. C. Ocke, A. Welch, A. Lagiou, M. van Liere, A. Agudo, V. Pala, B. Brandstetter, C. Andren, C. Stripp, W. A. van Staveren et E. Riboli. 1999. "Structure of the standardized computerized 24-h diet recall interview used as reference method in the 22 centers participating in the EPIC project. European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition." *Comput Methods Programs Biomed* 58 (3): 251-66. [https://doi.org/10.1016/s0169-2607\(98\)00088-1](https://doi.org/10.1016/s0169-2607(98)00088-1).
- SpF. 2024. "Kannari 2 : exposition de la population antillaise au chlordécone et à d'autres polluants." Dernière mise à jour 23 avril 2024. Consulté le 29 août.

<https://www.santepubliquefrance.fr/etudes-et-enquetes/kannari-2-exposition-de-la-population-antillaise-au-chlordecone-et-a-d-autres-polluants>.

- Traore, T., C. Bechaux, V. Sirot et A. Crepet. 2016. "To which chemical mixtures is the French population exposed? Mixture identification from the second French Total Diet Study." *Food and Chemical Toxicology* 98 (Pt B): 179-188. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2016.10.028>.
- Traore, T., A. Forhan, V. Sirot, M. Kadawathagedara, B. Heude, M. Hulin, B. de Lauzon-Guillain, J. Botton, M. A. Charles et A. Crepet. 2018. "To which mixtures are French pregnant women mainly exposed? A combination of the second French total diet study with the EDEN and ELFE cohort studies." *Food Chem Toxicol* 111: 310-328. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.11.016>.
- Vanacker, M., J. Tressou, G. Perouel, P. Glorennec et A. Crepet. 2020. "Combining data from heterogeneous surveys for aggregate exposure: Application to children exposure to lead in France." *Environ Res* 182: 109069. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.109069>.
- Voss, S., U.R. Charrondiere, N. Slimani, A. Kroke, E. Riboli, J. Wahrendorf et H. Boeing. 1998. "EPIC-SOFT. A European computer program for 24-hour dietary protocols." *Z Ernährungswiss* 37 (227-233).
- WHO. 1968a. *Pesticide Residues in Food, Report of the 1968 Joint Meeting of the FAO Working Party and the WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series. Geneva, WHO. 417: 40.* .
- WHO. 1968b. *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. Geneva, WHO. 391: 48.*
- WHO. 2013. *Reliable Evaluation of Low-Level Contamination of Food - Addendum of the report on GEMS/Food-EURO Second Workshop of the 26-27th May 1995.*

ANNEXES

Annexe 1 : Liste prévisionnelle des substances analysées dans l'EAT3

Cette liste est donnée à titre indicatif et est susceptible d'évoluer tout au long de l'étude (difficultés analytiques ne permettant pas l'analyse d'une ou plusieurs substances, ou à l'inverse possibilité, technique ou financière, de générer des résultats pour des substances non incluses initialement).

Famille	Substances
Autres composés inorganiques	Ions chlorate
	Ions perchlorate
Eléments traces métalliques	Ag
	Al
	As (organique et inorganique)
	Ba
	Cd
	Co
	Cr(III)
	Cr(VI)
	Cu
	Hg (organique et inorganique)
	Mn
	Mo
	Ni
	Pb
	Sb
	Se
	Sr
Zn	
Bisphénols	Bisphénol A
	Bisphénol B
	Bisphénol F
	Bisphénol M
	Bisphénol S
Phtalates	Benzyl butyl phtalate (BBP)
	Bis(2-ethylhexyl) phtalate (DEPH)
	Dibutyl phtalate (DBP)
	Dicyclohexyl phtalate (DCHP)
	Diethyl phtalate (DEP)
	Diisobutyl phtalate (DIBP)
	Di-isodecyl phtalate (DIDP)
	Di-isononyl phtalate (DINP)
Mycotoxines	Aflatoxines (B1, B2, G1, G2, M1)
	Fumonisines (B1, B2, B3)
	Ochratoxine A
	Patuline
	Toxines d'alternaria
	Déoxynivalénol et ses dérivés acétylés
	Diacétoxyscirpénol
	DON-3-glucosid
Nivalénol	

Famille	Substances
Mycotoxines (suite)	Toxines T2 et HT2
	Zéaralénone
	Moniliformine
	Stérigmatocystine
Néoformés	Acrylamide
Pesticides ¹⁵	2,4-d
	2-phénylphénol (OPP)
	Abamectine
	Aclonifen
	Acrinathrine
	Aldrine
	Amétoctradine
	Atrazine
	Azadirachtine
	Azoxystrobine
	Bentazone
	Bêta-cyfluthrine
	Bifénazate
	Bifenthrine
	Bixafen
	Boscalide
	Bupirimate
	Captane
	Carbofurane
	Chlorothalonil
	Chlorotoluron
	Chlorprophame
	Chlorpyrifos-éthyl
	Chlorpyrifos-méthyl
	Clofentézine
	Clomazone
	Cyazofamide
	Cymoxanil
	Cyperméthrine
	Cyproconazole
	Cyprodinil
	Cyromazine
	Deltaméthrine
	Diazinon
Dicamba	
Dieldrine	
Difénoconazole	
Diflubenzuron	
Diméthoate	
Dimétomorphe	
Disulfoton	
Dithianon	
Dithiocarbamates (maneb, mancozeb, metiram, propineb, thiram, ziram)	

¹⁵ Les pesticides incluent les résidus de produits phytopharmaceutiques et les substances biocides soumis à des autorisation d'usage et les pesticides interdits

Famille	Substances
Pesticides ¹⁶ (suite)	Diuron
	Dodine
	Epoxiconazole
	Esfenvalérate
	Ethéphon
	Étofenprox
	Fenbuconazole
	Fenhexamide
	Fenoxycarb
	Fenpropimorphe
	Fonicamide
	Fluazifop-p-butyl
	Fluazinam
	Flubendiamide
	Fludioxonil
	Fluopicolide
	Fluopyram
	Flutolanil
	Flutriafol
	Folpel
	Glyphosate
	Heptachlore
	Hexythiazox
	Imazalil
	Imidaclopride
	Indoxacarbe
	Iodopropynyl butylcarbamate (IPBC)
	Iprovalicarbe
	Kresoxim-methyl
	Lambda-cyhalothrine
	Lénacile
	Lindane
	Malathion
	Mépanipirim
	Mépiquat
	Meptyldinocap
	Méthamidophos
	Méthoxyfénozide
	Métrafenone
	Métribuzine
	Myclobutanil
Oxadixyl	
Oxamyl	
Oxyfluorène	
Pipéronyl butoxide (PBO)	
Penconazole	
Pencycuron	
Pendiméthaline	

¹⁶ Les pesticides incluent les résidus de produits phytopharmaceutiques et les substances biocides soumis à des autorisation d'usage et les pesticides interdits

Famille	Substances
Pesticides ¹⁷ (suite)	Phenméthiphame
	Phosmet
	Phoxim
	Pirimicarbe
	Pirimiphos-méthyl
	Prochloraz
	Propamocarbe
	Propargite
	Propiconazole
	Propyzamide
	Proquinazid
	Prosulfocarbe
	Prothioconazole
	Pyraclostrobine
	Pyréthrinés (pyréthrine 1, cinérine 1, jasmoline 1, pyréthrine 2, cinérine 2 ; jasmoline 2)
	Pyriméthanol
	Pyriproxyfène
	Spinetoram
	Spinosad
	Spirodiclofen
	Spirotétramate
	Spiroxamine
	Tau-fluvalinate
	Tébuconazole
	Téfluthrine
	Terbuthylazine
	Tétraconazole
	Thiabendazole
	Thioclopride
	Thiaméthoxam
	Thiophanate-méthyl
	Tolclofos-méthyl
Triadiménol	
Trifloxystrobine	
zoxamide	
Polychlorodibenzo-p-dioxines	HCDD_1234678
	HCDD_123478
	HCDD_123678
	HCDD_123789
	OCDD
	PCDD_12378
	TCDD_2378
Polychlorodibenzo-furanes	HCDF_1234678
	HCDF_123478
	HCDF_1234789
	HCDF_123678
	HCDF_123789
	HCDF_234678

¹⁷ Les pesticides incluent les résidus de produits phytopharmaceutiques et les substances biocides soumis à des autorisation d'usage et les pesticides interdits

Famille	Substances
Polychlorodibenzo- furanes (suite)	OCDF
	PCDF_12378
	PCDF_23478
	TCDF_2378
Polychlorobiphényles	PCB_101
	PCB_105
	PCB_114
	PCB_118
	PCB_123
	PCB_126
	PCB_138
	PCB_153
	PCB_156
	PCB_157
	PCB_167
	PCB_169
	PCB_180
	PCB_189
	PCB_28
	PCB_52
	PCB_77
	PCB_81
Composés per- et poly-fluoroalkylés	Acide pentadécafluorooctanoïque (PFOA)
	Acide perfluorobutanoïque (PFBA)
	Acide perfluorodécanoïque (PFDA)
	Acide perfluorododécanoïque (PFDoA ou PFDoDA)
	Acide perfluoroheptanesulfonique (PFHpS)
	Acide perfluoroheptanoïque (PFHpA)
	Acide perfluorohexanoïque (PFHxA)
	Acide perfluorononanoïque (PFNA)
	Acide perfluoro-n-undécanoïque (PFUnA ou PFUnDA)
	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)
	Acide perfluoropentanoïque (PFPeA)
	Acide perfluorotétradécanoïque (PFTDA, PFTeDA ou PFTA)
	N-Et-FOSA
	N-Et-FOSE alcohol
	Perfluorodécane sulfonate (PFDS)
	PFTrDA (PFTriA)
	Sulfonate de perfluorobutane (PFBS)
	Sulfonate de perfluorohexane (PFHxS)
Composés polybromés	BDE_100
	BDE_153
	BDE_154
	BDE_183
	BDE_209
	BDE_28
	BDE_47
	BDE_99
	Hexabromocyclododécane (HBCDD) et ses isomères

Famille	Substances
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	Phénanthrène (PHE)
	Anthracène (AN)
	Fluoranthène (FA)
	Pyrène (PY)
	Benzo(c)fluorène (BcF)
	Cyclopenta[cd]pyrène (CPP)
	Benzanthracène (BaA)
	Chrysène (CHR)
	5-méthylchrysène (MCH)
	Benzo(b)fluoranthène (BbF)
	Benzo(j)fluoranthène (BjF)
	Benzo(k)fluoranthène (BkF)
	Benzo[a]pyrène (BaP)
	Indéno[1,2,3-c,d]pyrène (IP)
	Dibenzo[a,h]anthracène (DBahA)
	Benzo(g,h,i)pérylène (BghiP)
	Dibenzo[a,l]pyrène (DbalP)
	Dibenzo[a,e]pyrène (DbaeP)
	Dibenzo[a,i]pyrène (DbaiP)
	Dibenzo[a,h]pyrène (DbahP)
Benzo[e]pyrène (BeP)	
Ammonium quaternaires	Alkyldimethylbenzyl ammonium chlorides (ADBAC/BKC/BAC)
	DialkylDimethylAmmonium Chlorides DAC/DDAC
	AlkylEthylBenzylAmmonium Chlorides (ADEBAC)
	Alkyltrimethylammonium chlorides (ATMAC/TMAC)
Isoflavones	Acétyl daïdzine
	Acétyl génistine
	Acétyl glycitine
	Biochanine A (génistéine – 4'-O-CH ₃)
	Daïdzéine
	Daïdzine
	Equol
	Formononétine (daïdzéine – 4'-OCH ₃)
	Génistéine
	Génistine
	Glycitéine
	Glycitine
	Malonyl daïdzine
	Malonyl génistine
	Malonyl glycitine
	O-desméthylangolensine

Annexe 2 : Liste des 276 aliments et 719 échantillons de l'EAT3

Groupe d'aliments	Aliment EAT3	Enfants			Adultes			Critère(s) de sélection de l'aliment *	Modalités d'échantillonnage				
		Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)	Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)		Période d'échantillonnage	1 ^{ère} saison d'échantillonnage si sur 3 ou 6 mois	2 ^e saison d'échantillonnage le cas échéant	Type de production	Nb échantillons
Pain et panification sèche raffinés	biscotte ou pain grillé	323	1,9	12,8	769	2,8	20,2	3	12 mois			C&B	2
	pain aux céréales	157	2,2	4,5	598	3,2	8,8	3	2x6 mois	Dec-Mai	Juin-Nov	C&B	4
	pain blanc	4376	81,2	80	7432	84,6	83	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	pain de campagne	154	1,6	4,9	718	4,5	9,7	3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	pain de mie	743	10,7	23	365	2,9	11,2	2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
Pain et panification sèche complets ou semi-complets	biscotte ou pain grillé complet	52	5,1	1,3	167	9,1	4	2	12 mois			C&B	2
	pain complet	135	40,7	4,3	617	64,5	9,3	1;2;3	2x6 mois	Dec-Mai	Juin-Nov	C&B	4
	pain de mie complet	127	49,3	5,6	162	15,0	3,1	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	pain de seigle	16	3,4	0,5	80	8,9	2,1	2	12 mois			C&B	2
Céréales pour petit déjeuner	céréales de petit déjeuner au blé	96	5,4	3,3	87	9,7	2,1	1;2	12 mois			C&B	2
	céréales de petit déjeuner au blé au chocolat	409	35,0	17,5	69	18,1	3,3	1;2;3	12 mois			C&B	2
	céréales de petit déjeuner au chocolat (mélange)	306	25,9	10,9	34	7,6	1,4	1;2;3	12 mois			C&B	2
	céréales de petit déjeuner au chocolat et fruits à coque (mélange)	47	2,9	1,5	37	8,9	1,5	2	12 mois			C&B	2
	céréales de petit déjeuner au maïs avec ou sans chocolat	261	15,7	10,9	64	10,8	2,1	1;2;3	12 mois			C&B	2
	céréales de petit déjeuner au riz avec ou sans chocolat	111	7,6	5,7	15	3,2	0,8	2;3	12 mois			C&B	2
	céréales de petit déjeuner avec fruits secs ou fruits à coque (mélange)	35	2,3	1,3	148	29,3	3,7	2	12 mois			C&B	2
	céréales de petit déjeuner sans chocolat ni fruits à coque (mélange)	39	2,2	1,4	48	6,3	1,3	2	12 mois			C&B	2
Pâtes, riz, blé raffinés	blé et semoule de blé	318	10,1	15,4	156	6,8	7	1;2;3	12 mois			C&B	2
	pâtes	1396	55,7	56,2	988	47,6	33,9	1;2;3	12 mois			C&B	2
	riz blanc	819	30,3	37,2	771	40,8	29,9	1;2;3	12 mois			C&B	2

Groupe d'aliments	Aliment EAT3	Enfants			Adultes			Critère(s) de sélection de l'aliment *	Modalités d'échantillonnage				
		Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)	Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)		Période d'échantillonnage	1 ^{ère} saison d'échantillonnage si sur 3 ou 6 mois	2 ^e saison d'échantillonnage le cas échéant	Type de production	Nb échantillons
Pâtes, riz, blé complètes et semi-complètes	blé et semoule de blé complète	8	11,4	0,4	8	11,7	0,5	1;2	12 mois			C&B	2
	pâtes complètes	32	61,1	1,6	38	44,1	1,2	1;2	12 mois			C&B	2
	riz complet	17	26,4	0,7	42	41,4	1,2	1;2	12 mois			C&B	2
Viennoiseries, pâtisseries, gâteaux et biscuits sucrés	biscuit au chocolat	1416	15,5	48,4	414	6,0	16,3	1;2;3	12 mois			C&B	2
	biscuit au soja ^a	1	0,0	0	4	0,0	0,1	5	12 mois			C	1
	biscuit aux céréales	124	1,2	4,7	129	1,6	3,9	4	12 mois			C&B	2
	biscuit aux fruits	179	1,7	9,7	92	1,0	3,2	3	12 mois			C&B	2
	biscuit nature	465	3,6	20,2	567	4,7	15,6	1;3	12 mois			C&B	2
	brioche	772	11,7	24,8	495	11,0	18,4	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	crêpe, pancake et blini	324	4,9	11,4	183	3,7	5,7	1;3	2x6 mois	Fev-Juil	Août-Jan	C&B	4
	croissant	179	2,4	8,1	225	5,0	10,7	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	flan pâtissier	75	1,8	3,3	141	4,1	4,4	1	12 mois			C	1
	gâteau au chocolat	801	16,1	32,3	354	11,4	14,5	1;2;3	2x6 mois	Nov-Avr	Mai-Oct	C&B	4
	gâteau aux fruits	131	2,8	6,8	159	5,3	5,5	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	gâteau nature	350	6,1	15,7	299	5,8	9,7	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	génoise avec crème ou mousse	209	3,4	10,6	230	5,6	9,7	1;2;3	2x6 mois	Dec-Mai	Juin-Nov	C	2
	pain au chocolat	411	7,3	18,6	229	5,5	9,9	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	pain au lait	475	6,7	17	167	2,6	5,1	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	tarte aux fruits	191	5,0	9,4	425	11,6	13,7	1;2;3	2x6 mois	Mai-Oct	Nov-Avr	C&B	4
Laits	lait demi-écrémé	1764	85,8	47,9	491	86,0	16,1	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	lait écrémé	53	2,6	1,4	59	7,3	1,4	2	12 mois			C&B	2
	lait entier	135	5,3	3,9	26	3,4	1	2	12 mois			C&B	2
Yaourts et fromages blancs	fromage blanc aromatisé	372	7,1	14,7	48	1,3	2,4	2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	fromage blanc nature	196	5,0	8,7	282	6,8	9,7	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	fromage blanc nature 0%	33	0,8	1,2	149	2,8	3,6	4	12 mois			C&B	2

Groupe d'aliments	Aliment EAT3	Enfants			Adultes			Critère(s) de sélection de l'aliment *	Modalités d'échantillonnage				
		Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)	Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)		Période d'échantillonnage	1 ^{ère} saison d'échantillonnage si sur 3 ou 6 mois	2 ^e saison d'échantillonnage le cas échéant	Type de production	Nb échantillons
	fromage blanc nature allégé (hors 0%)	100	2,1	4,8	186	3,2	5,1	3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	yaourt aromatisé	980	28,7	34,2	480	14,4	16	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	yaourt aromatisé 0%	310	10,3	13,4	118	4,2	4,3	1;2;3	2x6 mois	Nov-Avr	Mai-Oct	C	2
	yaourt aux fruits	462	12,7	17	686	18,7	19,9	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	yaourt aux fruits à 0%	63	1,6	2,8	247	6,0	6,3	2;3	2x6 mois	Août-Jan	Fev-Juil	C	2
	yaourt nature	1005	27,8	33,1	1286	33,0	29,9	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	yaourt nature 0%	76	2,2	3,6	276	6,3	7,6	2;3	2x6 mois	Jan-Juin	Juil-Dec	C&B	4
	yaourt nature au lait de brebis ^b	5	0,2	0,3	43	0,7	0,9	5	2x6 mois	Août-Jan	Fev-Juil	C&B	4
Fromages	fromage à pâte molle type camembert	558	25,3	18,9	1483	36,6	36,9	1;2;3	2x6 mois	Dec-Mai	Juin-Nov	C&B	4
	fromage à pâte persillée type fourme d'Ambert	55	1,7	2,1	185	3,3	5,9	3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	fromage à pâte pressée cuite type comté	915	28,4	33,1	1272	23,7	36,2	1;2;3	2x6 mois	Dec-Mai	Juin-Nov	C&B	4
	fromage à pâte pressée non cuite type raclette	400	19,4	16,4	527	14,1	17,3	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	fromage de brebis à pâte persillée type roquefort	19	0,4	0,6	129	2,3	3,8	4	12 mois			C&B	2
	fromage de chèvre à pâte molle type crottin	188	5,2	7	463	8,4	14,9	2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	fromage fondu	369	11,7	16,1	237	4,4	8,4	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	fromage frais	237	6,2	9,5	312	4,6	9,3	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
Entremets et crèmes desserts	crème aux œufs	133	8,2	5,7	140	15,4	6,1	1;2;3	2x6 mois	Juil-Dec	Jan-Juin	C&B	4
	crème dessert et mousse	334	28,7	15	225	25,2	9,6	1;2;3	2x6 mois	Mai-Oct	Nov-Avr	C&B	4
	crème dessert et mousse au chocolat	600	44,0	23,5	342	33,3	13,9	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	flan géliné et panna cotta	144	12,8	7,1	104	12,6	3,8	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	gâteau de riz	45	2,5	1,6	65	7,3	2,6	2	12 mois			C&B	2
Glaces, desserts glacés et sorbets	crème glacée et dessert glacé	503	66,8	21,5	455	75,3	16,8	1;2;3	12 mois			C&B	2
	sorbet et glace à l'eau	176	30,4	9,7	124	18,7	4,7	1;2;3	12 mois			C&B	2
Matières grasses animales	beurre allégé	69	4,6	3,5	183	6,2	6,5	3	2x6 mois	Juin-Nov	Dec-Mai	C	2
	beurre entier	1497	64,6	40,2	2456	69,5	48	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4

Groupe d'aliments	Aliment EAT3	Enfants			Adultes			Critère(s) de sélection de l'aliment *	Modalités d'échantillonnage				
		Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)	Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)		Période d'échantillonnage	1 ^{ère} saison d'échantillonnage si sur 3 ou 6 mois	2 ^e saison d'échantillonnage le cas échéant	Type de production	Nb échantillons
	crème fraîche allégée	132	13,1	7,5	123	6,7	5,3	1;2;3	2x6 mois	Avr-Sept	Oct-Mars	C&B	4
	crème fraîche entière	156	14,4	7,2	195	15,1	7,5	1;2;3	2x6 mois	Dec-Mai	Juin-Nov	C&B	4
Matières grasses végétales	crème de soja ^a	5	2,2	0,2	8	1,1	0,2	5	12 mois			B	1
	huile de colza, de tournesol ou mélangée	31	4,7	1,5	138	9,0	4,6	2	12 mois			C&B	2
	huile d'olive	265	35,8	11	559	27,0	14,8	1;2;3	12 mois			C&B	2
	margarine allégée	198	32,7	7,6	748	48,1	15,6	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	margarine entière	112	23,1	4,5	229	12,6	6,1	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
Œufs et plats à base d'œufs	œuf	428	57,8	19,7	580	60,6	20	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	omelette et autres œufs cuisinés	162	42,2	8,5	201	39,4	7,4	1;2;3	2x6 mois	Mai-Oct	Nov-Avr	C&B	4
Viandes (hors volailles)	agneau	82	3,3	3,9	148	5,2	5,5	2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	bœuf	468	28,5	21,7	677	40,8	25,8	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	porc	448	25,2	21,6	592	24,5	22,7	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	veau	138	6,3	7	182	6,3	6,5	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	viande hachée de bœuf	632	34,8	33,8	393	16,1	19	1;2;3	2x6 mois	Fev-Juil	Août-Jan	C&B	4
Volailles	canard	63	3,2	2,7	155	10,0	6,4	2;3	2x6 mois	Dec-Mai	Juin-Nov	C	2
	dinde	256	21,7	12,9	213	15,7	8,5	1;2;3	2x6 mois	Fev-Juil	Août-Jan	C&B	4
	poulet	852	74,6	37,2	881	71,5	32,5	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
Charcuterie	bacon et lardon	96	2,2	4,5	125	2,6	5,7	3	2x6 mois	Avr-Sept	Oct-Mars	C&B	4
	jambon cru	131	3,6	6,2	231	4,6	9	1;3	2x6 mois	Mai-Oct	Nov-Avr	C&B	4
	jambon cuit	569	26,7	26,3	802	29,1	26,9	1;2;3	2x6 mois	Fev-Juil	Août-Jan	C&B	4
	merguez	72	4,9	3,7	113	6,4	5,7	1;2;3	6 mois	Mars-Août		C&B	2
	pâté	289	9,3	11,7	481	17,5	18,4	1;2;3	2x6 mois	Juil-Dec	Jan-Juin	C&B	4
	saucisse de strasbourg	195	13,2	9,3	83	4,3	3,7	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	saucisse fumée	52	3,7	2,3	43	4,2	2	1	12 mois			C	1
	saucisse type chipolata	230	18,2	11,7	206	10,9	8,4	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4

Groupe d'aliments	Aliment EAT3	Enfants			Adultes			Critère(s) de sélection de l'aliment *	Modalités d'échantillonnage				
		Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)	Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)		Période d'échantillonnage	1 ^{ère} saison d'échantillonnage si sur 3 ou 6 mois	2 ^e saison d'échantillonnage le cas échéant	Type de production	Nb échantillons
	saucisson sec	277	5,4	12,8	343	7,3	14,2	1;2;3	12 mois			C&B	2
Poissons	cabillaud	85	9,9	4,3	200	19,8	7,3	1;2;3	2x6 mois	Juin-Nov	Dec-Mai	C	2
	colin, lieu, merlu, merlan	111	13,6	5,7	117	15,7	5,7	1;2;3	2x6 mois	Dec-Mai	Juin-Nov	C	2
	poisson d'eau douce ^c	8	0,9	0,3	24	3,7	1,1	5	12 mois			C	1
	poisson pané	213	35,5	11,9	90	14,9	5,2	1;2;3	12 mois			C	1
	poisson prédateur ^d	8	0,6	0,5	17	1,2	0,4	5	12 mois			C	1
	sardine ^e	25	1,5	1,9	91	2,7	3,4	5	12 mois			C	1
	saumon	155	22,8	7,9	166	16,2	6,5	1;2;3	2x6 mois	Oct-Mars	Avr-Sept	C&B	4
	saumon ou truite fumé	58	3,8	2,8	116	4,5	5,7	1;3	2x6 mois	Nov-Avr	Mai-Oct	C&B	4
	thon blanc ^d	25	1,6	1,1	47	2,9	1,8	5	12 mois			C	1
Crustacés et mollusques	calmar	15	9,3	0,7	28	22,5	1,2	1;2	12 mois			C	1
	coquille Saint-Jacques	16	9,0	0,8	58	5,7	2,4	1;2	6 mois	Oct-Mars		C	1
	crevette	57	23,2	3,2	126	16,4	5,3	1;2;3	2x6 mois	Juil-Dec	Jan-Juin	C&B	4
	crustacé (hors crevette)	12	14,6	0,7	23	7,2	1	1;2	12 mois			C	1
	huitre	8	8,5	0,6	45	19,1	2,2	1;2	6 mois	Oct-Mars		C	1
	moule	36	24,2	2	67	19,8	3	1;2	12 mois			C	1
Abats	abat de boucherie blanc	9	21,5	0,6	44	34,8	2,9	1;2	12 mois			C&B	2
	abat de boucherie rouge	31	48,8	1,2	104	31,1	4,1	1;2	12 mois			C&B	2
	abat de volaille	8	14,5	0,3	15	5,6	0,7	1;2	12 mois			C	1
	foie	6	6,9	0,4	47	18,8	2,1	1;2	12 mois			C&B	2
	rognon ^g	3	5,6	0,1	8	3,5	0,3	5	12 mois			C	1
Légumes	ail	110	0,1	5,7	321	0,2	9,9	3	2x6 mois	Mai-Oct	Nov-Avr	C&B	4
	avocat	39	1,0	2	103	1,6	3,6	4	12 mois			C&B	2
	betterave	116	1,5	5,3	174	2,2	6,6	1;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	brocoli ou chou-fleur	157	3,1	7,6	193	2,5	5,8	1;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4

Groupe d'aliments	Aliment EAT3	Enfants			Adultes			Critère(s) de sélection de l'aliment *	Modalités d'échantillonnage				
		Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)	Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)		Période d'échantillonnage	1 ^{ère} saison d'échantillonnage si sur 3 ou 6 mois	2 ^e saison d'échantillonnage le cas échéant	Type de production	Nb échantillons
	carotte	617	8,1	26,6	597	5,5	21,3	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	céleri branche ^f	4	0,1	0,3	25	0,3	1,3	5	12 mois			C&B	2
	champignon	90	1,1	4,1	160	1,1	5,3	3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	chou (hors brocoli et chou-fleur)	57	1,1	3,2	124	1,6	4,6	1	6 mois	Oct-Mars		C&B	2
	concombre	258	3,4	12,1	173	1,5	6,8	1;3	6 mois	Avr-Sept		C&B	2
	courgette	141	4,1	7,3	188	4,0	7,3	1;3	6 mois	Mai-Oct		C&B	2
	échalote	48	0,1	2,7	137	0,2	5,5	3	2x6 mois	Juin-Nov	Dec-Mai	C&B	4
	endive	44	0,4	1,8	205	2,1	5,9	3	6 mois	Nov-Avr		C&B	2
	épinard	126	3,0	7	127	1,7	4,4	1;3	2x6 mois	Dec-Mai	Juin-Nov	C&B	4
	haricot vert ou beurre	677	15,8	32,8	690	11,3	27,1	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	mélange de légumes	574	22,7	25,7	798	24,6	28,2	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	oignon	127	0,8	5,6	321	1,7	12,5	3	2x6 mois	Juin-Nov	Dec-Mai	C&B	4
	petit pois	129	2,5	6,4	110	1,4	4,2	1;3	12 mois			C&B	2
	poireau ^f	29	0,6	1,7	96	1,4	4,2	5	6 mois	Oct-Mars		C&B	2
	poivron	41	0,5	1,9	108	1,0	3,9	4	12 mois			C&B	2
	pousse de soja ^a	3	0,0	0,2	5	0,0	0,1	5	12 mois			C&B	2
	purée de légumes	132	4,8	5,9	84	2,1	3,9	1;3	2x6 mois	Oct-Mars	Avr-Sept	C&B	4
	radis	82	0,6	3,5	196	1,1	4,8	4	6 mois	Mars-Août		C&B	2
	salade verte	732	4,2	26,8	1637	8,9	44,5	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	tomate	684	16,3	27,8	886	15,9	27,2	1;2;3	2x6 mois	Mai-Oct	Nov-Avr	C&B	4
Légumineuses	haricot mungo ^a	2	0,1	0	4	0,4	0,1	5	12 mois			B	1
	haricot sec	92	44,4	4,7	108	49,7	5,7	1;2;3	12 mois			C&B	2
	lentille	132	49,4	6,1	117	38,8	5	1;2;3	12 mois			C&B	2
Pommes de terre	frite de pommes de terre	745	30,9	35,8	591	27,0	26,1	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	pomme de terre à la vapeur ou à l'eau	455	19,5	21	670	38,4	22,9	1;2;3	2x6 mois	Mai-Oct	Nov-Avr	C&B	4

Groupe d'aliments	Aliment EAT3	Enfants			Adultes			Critère(s) de sélection de l'aliment *	Modalités d'échantillonnage				
		Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)	Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)		Période d'échantillonnage	1 ^{ère} saison d'échantillonnage si sur 3 ou 6 mois	2 ^e saison d'échantillonnage le cas échéant	Type de production	Nb échantillons
	potimarron	124	5,0	7,7	51	1,6	2,9	3	12 mois			C	1
	potimarron sauté	359	14,1	18,5	349	14,4	15,3	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	purée de pommes de terre	360	28,8	20,4	249	17,0	10,9	1;2;3	2x6 mois	Dec-Mai	Juin-Nov	C&B	4
Fruits frais, au sirop et compotes	abricot	114	1,2	4,3	240	1,3	5	3	3 mois	Juin-Août		C&B	2
	banane	625	9,5	24,6	788	9,3	23,7	1;2;3	2x6 mois	Dec-Mai	Juin-Nov	C&B	4
	cerise	87	0,9	2,8	149	1,5	2,8	4	3 mois	Mai-Juil		C&B	2
	citron ^f	42	0,1	1,6	143	0,3	4,3	4;5	12 mois			C&B	2
	compote de fruits (autre fruit ou mélange)	626	10,8	19,2	286	3,1	7,9	1;2;3	2x6 mois	Juin-Nov	Dec-Mai	C&B	4
	compote de pommes	890	17,8	31,8	381	5,6	11,6	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	fraise	243	3,3	7,8	302	2,6	6,5	1;3	3 mois	Mi-Mars-mi-Juin		C&B	2
	kiwi	193	1,9	6,4	364	3,0	9,9	1;3	2x6 mois	Nov-Avr	Mai-Oct	C&B	4
	melon	289	5,3	13,2	371	4,9	10,6	1;2;3	3 mois	Mi-Juin-mi-Sept		C&B	2
	nectarine et pêche	235	4,9	8,9	550	6,5	12,2	1;2;3	3 mois	Mi-Juin-mi-Sept		C&B	2
	orange et mandarine	518	11,3	18,1	1084	19,7	28,2	1;2;3	6 mois	Nov-Avr		C&B	2
	pamplemousse ^f	50	1,1	2,2	82	1,3	2,3	5	12 mois			C&B	2
	poire	186	4,7	8,6	340	5,7	10,4	1;2;3	2x6 mois	Oct-Mars	Avr-Sept	C&B	4
	poignée de pommes	790	13,9	28,9	1429	21,6	31,4	1;2;3	2x6 mois	Nov-Avr	Mai-Oct	C&B	4
	prune	67	1,4	3,4	127	1,6	4,2	4	3 mois	Mi-Juil-mi-Oct		C&B	2
	raisin	118	2,3	5,7	201	3,2	7,1	1;3	3 mois	Mi-Août-mi-nov		C&B	2
	salade de fruits	156	5,0	7,9	190	3,9	7,1	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	3
Noix et fruits oléagineux	cacahuète	93	43,4	3,8	163	36,0	7,3	1;2;3	12 mois			C&B	2
	fruit sec oléagineux (hors cacahuète)	91	32,2	3,8	427	37,9	9,3	1;2;3	12 mois			C&B	2
	olive	51	21,3	2,1	168	18,4	5,7	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4

Groupe d'aliments	Aliment EAT3	Enfants			Adultes			Critère(s) de sélection de l'aliment *	Modalités d'échantillonnage				
		Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)	Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)		Période d'échantillonnage	1 ^{ère} saison d'échantillonnage si sur 3 ou 6 mois	2 ^e saison d'échantillonnage le cas échéant	Type de production	Nb échantillons
Confiserie et chocolat	barre chocolatée	381	12,4	16,5	139	15,5	6,5	1;2;3	12 mois			C	1
	bonbon au chocolat	209	4,3	9,3	135	7,4	4,8	1;2;3	12 mois			C	1
	bonbon au chocolat avec fruits à coque	113	1,9	5,8	89	4,0	4	3	12 mois			C	1
	bonbon sucré	991	19,1	35	700	14,1	18,2	1;2;3	12 mois			C	1
	chocolat au lait	353	7,2	12,4	222	10,5	7,7	1;2;3	12 mois			C&B	2
	chocolat au lait avec fruits à coque	58	1,6	2,8	89	5,6	3,3	2	12 mois			C&B	2
	chocolat noir	185	3,8	6,4	765	14,0	15,6	1;2;3	12 mois			C&B	2
pâte à tartiner au chocolat	1258	39,5	35,9	218	14,3	7,7	1;2;3	12 mois			C&B	2	
Sucre et matières sucrantes	confiture de fruits	696	43,6	20,9	2329	53,3	42,5	1;2;3	12 mois			C&B	2
	miel	286	10,4	7,9	669	8,5	14,4	1;2;3	12 mois			C&B	2
	sucre	1246	37,7	37,2	4915	34,1	57,8	1;2;3	12 mois			C&B	2
Eaux embouteillées	eau minérale naturelle marque 1	611	13,0	9,1	845	9,3	8,4	1;2;3	12 mois			C	1
	eau minérale naturelle marque 2	387	7,7	5,1	811	9,3	8,6	1;2;3	12 mois			C	1
	eau marque 3 ^h	278	4,5	3,4	504	4,8	4,3	4;5	12 mois			C	1
	eau minérale plate moyenne	606	10,7	9,7	2011	17,5	14,5	1;2;3	12 mois			C	1
	eau de source marque 1	1670	43,2	24,8	2413	28,3	20,3	1;2;3	12 mois			C	1
	eau de source plate moyenne	602	12,7	12	1078	13,5	11,8	1;2;3	12 mois			C	1
	eau minérale gazeuse naturelle marque 1	56	1,2	1,2	235	3,2	3,9	4	12 mois			C	1
	eau minérale gazeuse naturelle marque 2	94	1,6	1,7	267	3,8	4,9	4	12 mois			C	1
	eau minérale gazeuse moyenne	251	4,9	4,4	959	8,2	10,3	1;2;3	12 mois			C	1
	eau de source gazeuse moyenne	51	0,6	0,8	207	2,2	3	4	12 mois			C	1
Eau du robinet	eau du robinet	9794	100,0	81,9	12366	100,0	69,4	1;2;3	12 mois			C	1
Boissons rafraîchissantes sans alcool	boisson au cola	958	26,2	29,6	754	33,0	18,4	1;2;3	12 mois			C	1
	boisson gazeuse au thé ou aux plantes	183	7,4	7,7	161	6,0	4,8	2;3	12 mois			C	1
	boisson gazeuse aux fruits	200	7,3	9,2	155	6,4	5,2	1;2;3	12 mois			C	1

Groupe d'aliments	Aliment EAT3	Enfants			Adultes			Critère(s) de sélection de l'aliment *	Modalités d'échantillonnage				
		Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)	Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)		Période d'échantillonnage	1 ^{ère} saison d'échantillonnage si sur 3 ou 6 mois	2 ^e saison d'échantillonnage le cas échéant	Type de production	Nb échantillons
	boisson plate au thé ou aux plantes	270	10,3	9,8	142	11,6	4,5	1;2;3	12 mois			C	1
	boisson plate aux fruits	418	16,1	16,4	194	10,4	6	1;2;3	12 mois			C	1
	eau aromatisée	41	1,0	1,1	125	6,4	1,6	2	12 mois			C	1
	sirop dilué à l'eau	895	29,9	24,3	599	24,0	12,7	1;2;3	12 mois			C	1
Jus de fruits	jus de citron	98	0,1	4,5	412	1,6	10,2	3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	jus de fruits (autre fruit ou mélange)	742	24,7	22,7	522	26,5	17	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	jus de pamplemousse ^f	19	0,5	0,4	81	3,0	2,1	5	12 mois			C&B	2
	jus de pomme	403	12,6	13,1	138	7,0	3,9	1;2;3	2x6 mois	Juil-Dec	Jan-Juin	C&B	4
	jus de raisin ^f	64	2,4	3,2	30	1,2	1	5	12 mois			C&B	2
	jus d'orange	1822	59,2	46,3	1271	58,9	30,8	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
Boissons alcoolisées	apéritif à base de vin				196	1,7	6,5	3	12 mois			C	1
	bière	24	82,0	0,9	815	29,4	17,7	1;2;3	12 mois			C&B	2
	cidre	9	8,3	0,3	95	1,9	2,6	2	12 mois			C&B	2
	cocktail	4	2,0	0	332	12,1	11	2;3	12 mois			C	1
	vin	11	3,9	0,2	2650	47,4	40,5	2;3	12 mois			C&B	2
	vin mousseux ou champagne	3	1,3	0,1	309	6,1	11,2	2;3	12 mois			C	1
Boissons chaudes	café au lait	79	5,2	3,1	1541	16,4	25,8	1;2;3	2x6 mois	Oct-Mars	Avr-Sept	C&B	4
	café liquide	67	1,8	1,7	6193	31,6	65,4	2;3	12 mois			C&B	2
	café soluble	10	0,2	0,4	1305	6,2	24,8	2;3	12 mois			C&B	2
	chicorée	16	0,7	0,5	518	3,5	5,8	3	12 mois			C&B	2
	chicorée au lait	32	1,1	0,6	396	4,0	6,7	3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	chocolat chaud	1825	82,7	41,9	579	7,5	15,7	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	infusion	97	3,0	3,8	1266	8,9	21,9	2;3	12 mois			C&B	2
	thé	145	4,4	3,6	2154	19,2	31,1	1;2;3	12 mois			C&B	2
Soupes	soupe de légumes	520	90,2	20,7	1238	90,1	32,2	1;2;3	6 mois	Oct-Mars		C&B	2

Groupe d'aliments	Aliment EAT3	Enfants			Adultes			Critère(s) de sélection de l'aliment *	Modalités d'échantillonnage				
		Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)	Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)		Période d'échantillonnage	1 ^{ère} saison d'échantillonnage si sur 3 ou 6 mois	2 ^e saison d'échantillonnage le cas échéant	Type de production	Nb échantillons
Plats à base de viandes	bœuf cuisiné	102	17,3	5,1	119	26,6	5,4	1;2;3	2x6 mois	Oct-Mars	Avr-Sept	C&B	4
	cordon bleu	153	18,2	7,3	63	9,9	3,9	1;2;3	2x6 mois	Août-Jan	Fev-Juil	C&B	4
	nugget de poulet	128	15,7	8,1	25	2,1	0,9	2;3	2x6 mois	Dec-Mai	Juin-Nov	C&B	4
	paupiette et boulette de viande	115	14,4	7	52	5,2	2,1	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	porc cuisiné	40	5,3	1,9	50	14,6	2,8	2	12 mois			C&B	2
	veau cuisiné	44	9,0	2,6	84	12,1	2,9	1;2	12 mois			C&B	2
	volaille cuisinée	104	16,4	5,2	93	19,1	4,1	1;2;3	2x6 mois	Nov-Avr	Mai-Oct	C&B	4
Plats à base de poissons	bâtonnet de surimi	72	18,2	3,6	41	9,3	1,9	1;2	12 mois			C	1
	beignet salé de poisson	37	18,9	1,8	23	5,0	0,8	1;2	12 mois			C	1
	brandade de morue	22	35,2	1,4	24	14,6	0,7	1;2	12 mois			C	1
	maki sushi	26	13,1	0,6	36	29,2	1,4	1;2	12 mois			C	1
	terrinerie et rillette de poisson	31	4,3	1,3	79	13,2	3	2	12 mois			C	1
Plats à base de légumes	choucroute	4	0,6	0,1	29	5,8	0,9	2	12 mois			C&B	2
	gratin de légumes	117	45,4	6,5	156	32,7	5,8	1;2;3	2x6 mois	Juil-Dec	Jan-Juin	C&B	4
	gratin de légumes à la viande	29	14,6	1,2	63	23,1	3	1;2	12 mois			C&B	2
	légume farci à la viande	71	30,9	3,8	94	27,9	4,6	1;2	12 mois			C&B	2
Plats à base de pommes de terre, de céréales ou de légumineuses	couscous	32	4,3	1,8	47	8,3	2,5	1;2	12 mois			C&B	2
	gratin de pommes de terre	119	9,5	5,9	110	9,5	4,9	1;2;3	2x6 mois	Oct-Mars	Avr-Sept	C&B	4
	hachis parmentier	80	7,6	4,2	49	6,3	2,4	1;2	12 mois			C&B	2
	lasagnes ou pâtes à la bolognaise	416	40,4	22,1	281	30,7	14,5	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	lasagnes ou pâtes au jambon ou lardon	136	10,4	6,4	94	10,4	4,9	1;2;3	2x6 mois	Juil-Dec	Jan-Juin	C&B	4
	lasagnes ou pâtes en sauce (hors carbonara et bolognaise)	138	8,5	6,4	100	6,2	4,2	1;2;3	2x6 mois	Dec-Mai	Juin-Nov	C&B	4
	riz cuisiné	125	5,9	4,9	150	8,8	6,6	1;2;3	2x6 mois	Fev-Juil	Août-Jan	C&B	4
Substituts de produits animaux	boisson végétale (hors soja)	37	41,3	0,8	59	20,5	1,2	1;2	12 mois			C&B	2
	boisson végétale au soja	22	24,7	0,5	72	27,3	0,8	1;2	12 mois			C&B	2

Groupe d'aliments	Aliment EAT3	Enfants			Adultes			Critère(s) de sélection de l'aliment *	Modalités d'échantillonnage				
		Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)	Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)		Période d'échantillonnage	1 ^{ère} saison d'échantillonnage si sur 3 ou 6 mois	2 ^e saison d'échantillonnage le cas échéant	Type de production	Nb échantillons
à base de soja et autres végétaux	dessert au soja	16	19,8	1	138	41,2	2,3	1;2	12 mois			C&B	2
	plat végétarien à base de soja	11	8,2	0,5	31	6,7	0,8	1;2	12 mois			C&B	2
Salades composées	salade de crudités	226	21,6	10,4	576	27,5	17,3	1;2;3	6 mois	Mars-Août		C&B	2
	salade de crudités à la viande ou à l'œuf	70	8,8	3,2	243	16,6	10,3	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	salade de crudités au fromage	98	10,5	3,7	172	8,9	6,1	1;2;3	6 mois	Mars-Août		C&B	2
	salade de crudités au poisson	82	14,2	4,9	208	15,7	8,1	1;2;3	6 mois	Avr-Sept		C	1
	salade de pommes de terre à la viande	45	6,0	2,7	53	3,0	2	1;2	12 mois			C&B	2
	salade de riz au poisson	60	11,1	3,3	79	7,1	3,5	1;2	12 mois			C	1
	taboulé	90	7,5	4,5	119	4,5	4,6	1;2	12 mois			C&B	2
Sandwich, pizzas et tartes salées	croque-monsieur	101	6,3	5,4	94	3,7	3,7	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	feuilleté ou tarte à la viande	212	8,9	9,9	271	10,6	10,3	1;2;3	2x6 mois	Fev-Juil	Août-Jan	C&B	4
	feuilleté ou tarte au fromage ou aux légumes	95	4,0	5,2	169	4,9	6,1	1;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	hamburger	173	9,3	7,5	137	7,0	5	1;2;3	2x6 mois	Fev-Juil	Août-Jan	C	2
	kebab	42	7,2	2,7	24	3,2	1,7	1;2	12 mois			C	1
	nem ou samoussa	62	2,2	2,4	103	3,8	4	1	12 mois			C	1
	pizza au fromage	157	8,4	8	126	7,6	5	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	pizza au jambon	313	23,9	16,4	244	21,8	11,5	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	sandwich au jambon	128	6,4	5,4	199	11,1	7,6	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
Chips et biscuits salés	biscuit apéritif	223	32,7	9,7	271	45,9	10,3	1;2;3	12 mois			C&B	2
	chips de pommes de terre	359	63,9	17,1	231	42,8	10,1	1;2;3	12 mois			C&B	2
	petit four apéritif	13	1,3	0,5	51	8,0	1,8	2	12 mois			C	1
Condiments, herbes et épices	épice	119	4,4	4,5	323	4,0	9,1	1;3	12 mois			C&B	2
	herbe aromatique fraîche ou surgelée	140	4,4	6,6	409	4,7	10,1	1;3	2x6 mois	Mai-Oct	Nov-Avr	C&B	4
	herbe aromatique sèche	57	1,2	2,1	143	1,3	5,1	3	12 mois			C&B	2
	moutarde	108	18,7	3,9	385	28,4	14,8	1;2;3	12 mois			C&B	2
	poivre	357	7,0	12,1	1195	8,4	29,3	1;2;3	12 mois			C&B	2

Groupe d'aliments	Aliment EAT3	Enfants			Adultes			Critère(s) de sélection de l'aliment *	Modalités d'échantillonnage				
		Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)	Nb de consommations	Contribution à la consommation du groupe (%)	Taux de consommateurs (%)		Période d'échantillonnage	1 ^{ère} saison d'échantillonnage si sur 3 ou 6 mois	2 ^e saison d'échantillonnage le cas échéant	Type de production	Nb échantillons
	sauce soja	26	3,3	0,7	75	5,3	2,6	2	12 mois			C&B	2
	sel	1254	38,3	38,6	2271	16,5	49,9	1;2;3	12 mois			C	1
	vinaigre	102	14,6	4,5	337	20,7	10,9	1;2;3	12 mois			C&B	2
Sauces chaudes et froides	ketchup	582	28,5	24,5	140	5,8	6,5	1;2;3	12 mois			C&B	2
	mayonnaise et sauce à base de mayonnaise	310	13,1	14,9	332	9,9	12,8	1;2;3	2x6 mois	Mars-Août	Sept-Fev	C&B	4
	sauce tomate	180	15,0	9	172	16,4	8,2	1;2;3	2x6 mois	Nov-Avr	Mai-Oct	C&B	4
	vinaigrette	870	21,9	30,1	1828	36,9	43,2	1;2;3	12 mois			C&B	2

C : conventionnel, B : biologique

* Raison de la sélection de l'aliment : 1 : aliments les plus consommés, couvrant ensemble 90 % de la quantité journalière moyenne du groupe d'aliments auquel ils appartiennent, chez les adultes et les enfants; 2 : aliments les plus consommés, couvrant ensemble 90 % de la quantité journalière moyenne du groupe d'aliments auquel ils appartiennent, chez les adultes ou les enfants (dans une seule population), et représentant au moins 5 % de la consommation du groupe dans la population concernée ; 3 : aliments présentant un taux de consommateurs d'au moins 5 % chez les adultes ou les enfants; 4 : aliments présentant plus de 100 actes de consommation chez les adultes ou les enfants; 5 : toute autre raison parmi celles listées ci-après, identifiée avec une lettre en exposant à côté de l'aliment correspondant :

- ^a Aliment ajouté en raison de la contribution attendue à l'exposition aux isoflavones,
- ^b Aliment ajouté car représente 29 % des yaourts natures biologiques sur le marché français,
- ^c Aliment ajouté en raison de la contribution attendue à l'exposition aux polychlorobiphényles (PCB),
- ^d Aliment ajouté en raison de la contribution attendue à l'exposition au méthylmercure,
- ^e Aliment ajouté en raison de la contribution attendue à l'exposition aux polluants organiques persistants,
- ^f Aliment ajouté en raison de la contribution attendue à l'exposition aux résidus de pesticides,
- ^g Aliment ajouté en raison de la contribution attendue à l'exposition aux éléments traces métalliques,
- ^h Aliment ajouté de façon à couvrir toutes les eaux embouteillées.

Annexe 3 : Analyse des produits de nettoyage de la vaisselle

Les produits de nettoyage de la vaisselle étant susceptibles de contenir des éléments traces métalliques (ETM), les produits retenus ont été analysés afin d'évaluer leur impact avant usage pour nettoyer les ustensiles de préparation culinaire. Il s'agissait d'un produit liquide parfum citron du commerce, d'une marque commune, et de tablettes pour lave-vaisselle d'une marque également commune.

L'analyse a été réalisée par spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif (ICP-MS), selon une méthode de l'Anses accréditée par le Cofrac sur toutes denrées alimentaires (adaptée de (Chevallier *et al.* 2015)).

Pour chaque échantillon, 0,3 g a été pesé directement dans un récipient de minéralisation (matra en quartz) et prédigéré avec 3 mL d'acide nitrique suprapur concentré pendant 30 min, avant d'ajouter 3 mL d'eau ultra-pure et de minéraliser le tout par chauffage micro-ondes sous pression. Après digestion, l'échantillon a été transféré dans un flacon de 50 mL, dans lequel ont été ajoutés 100 µL d'une solution d'étalons internes avant d'ajuster le volume final avec de l'eau ultra-pure.

Chaque échantillon a été analysé en double. Un échantillon dopé avec les analytes ciblés a permis de déterminer les taux de récupération et a été utilisé comme contrôle qualité interne.

Une dilution au 1/100^e a été réalisée sur l'échantillon de tablette pour lave-vaisselle en raison de teneurs en aluminium et manganèse hors gamme.

Tableau 8 : Teneur ± incertitude élargie (en mg/kg) en éléments traces métalliques mesurés dans les produits de nettoyage de la vaisselle

ETM	Produit liquide	Tablette pour lave-vaisselle
Ag	< LD = 0,050	< LD = 0,050
Al	< LQ = 0,17	135 ± 23
As	< LD = 0,002	0,024 ± 0,004
Ba	< LD = 0,050	0,74 ± 0,21
Cd	< LD = 0,0005	0,002 ± 0,0003
Co	< LD = 0,0014	0,006 ± 0,001
Cr	< LQ = 0,020	0,12 ± 0,02
Cu	< LD = 0,020	8,39 ± 1,42
Hg	< LD = 0,008	< LD = 0,008
Ni	< LD = 0,050	< LQ = 0,10
Pb	< LQ = 0,005	0,040 ± 0,002
Mn	< LQ = 0,010	12,8 ± 1,5
Mo	< LD = 0,001	0,022 ± 0,005
Se	< LQ = 0,020	0,022 ± 0,006
Sr	0,023 ± 0,005	1,17 ± 0,25
Zn	2,89 ± 0,81	14,7 ± 4,1
Sb	< LQ = 0,002	0,007 ± 0,001

LD : limite de détection, LQ : limite de quantification

Les principaux éléments retrouvés (Tableau 8) sont du zinc et des traces de strontium dans le produit liquide, du zinc, du manganèse, du cuivre et de l'aluminium, ainsi que des traces de la plupart des autres éléments dans la tablette pour lave-vaisselle. Toutefois, les concentrations sont exprimées en mg/kg de tablette. Aussi, les apports en ETM d'une seule tablette pesant 18 g environ sont environ 56 fois inférieures, soit 2,4 mg d'aluminium, 0,264 mg de zinc, 0,231 mg de manganèse, et 0,151 mg de cuivre par tablette. A noter que comme ces produits sont rincés abondamment après usage et fortement dilués par les eaux de lavage et de rinçage de la vaisselle avant séchage, les apports réels en ETM susmentionnés sont estimés négligeables.

Annexe 4 : Protocole pour les « blancs » de cuisson

Des blancs ont été réalisés pour mesurer de potentiels relargages d'éléments traces métalliques et/ou de substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS) associés à l'utilisation d'ustensiles (en téflon, inox, aluminium, céramique ou fonte) pour la préparation des aliments. Pour ce faire, deux matrices ont systématiquement été utilisées : une solution aqueuse d'acide citrique de qualité analytique à 5 g/L, et une huile de tournesol raffinée (c'est-à-dire non vierge). Ces matrices ont été chauffées le même jour dans au moins deux ustensiles de type casserole, fait-tout, cocotte-minute, poêle ou équivalent, utilisés durant la préparation des échantillons. Pour chaque test, au moins un ustensile en téflon était systématiquement utilisé, ainsi qu'un ustensile en inox, aluminium, fonte ou céramique. Ainsi, le téflon a toujours servi de témoin pour les autres matériaux, et inversement. Le chauffage a été fait dans les mêmes conditions de durée et puissance que celles classiquement mises en œuvre lors de l'échantillonnage (par exemple, 8 minutes à feu moyen pour simuler la cuisson d'un steak haché à point). Tous les ustensiles (non neufs) ont été testés au moins une fois, à mi-parcours. Les ustensiles neufs ont quant à eux été testés plusieurs fois : à l'achat, à mi-parcours et en fin d'étude.

Après chauffage, la matrice acide (50 mL) et/ou l'huile (100 g) ont été récupérées dans des pots en polyéthylène téréphtalate (PET, identiques à ceux utilisés pour le stockage des échantillons), et stockées à -18°C avant analyse. De plus, trois blancs d'acide citrique dilué sans chauffage et trois blancs d'huile sans chauffage ont également été réalisés, en début d'étude, à mi-parcours et en fin d'étude, de façon à servir de références pour les analyses.

Annexe 5 : Tests sur les interactions entre contenants et composés cibles de l'EAT3

Pour sélectionner les contenants destinés au stockage des sous-échantillons et échantillons d'aliments de l'EAT3, l'Anses a conduit des études pour évaluer les interactions possibles, absorption et/ou relargage, entre des composés d'intérêt de l'EAT3 et les contenants en plastique pressentis pour cette étape de stockage longue conservation. Compte tenu des dispositifs disponibles sur le marché, ont été retenus pour cette étude un corps creux en polyéthylène téréphtalate (PET) avec bouchon en polypropylène (PP), et des sachets multicouches en polyéthylène/éthylène vinylalcool/polyéthylène (PE/EVOH/PE), notés par la suite « sachets PE ». A noter que l'usage de contenants en verre a été écarté considérant certaines limitations techniques voire budgétaires associées.

Pour ces études d'interactions, différents composés ont été retenus : éléments traces métalliques (ETM), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), polychlorodibenzo-p-dioxines et polychlorodibenzo-furanes (PCDD/F), non-ortho et mono-ortho polychlorobiphényles de type dioxine (PCB-DL), phtalates et bisphénols.

Ces études ont été conduites :

- soit par mise en contact de milieux définis et mesure du transfert de composés cibles du contenant vers ces milieux (ex : étude de la migration des ETM),
- soit par mise en solution de composés cibles dans des milieux modèles et mesure desdits composés à la fin et/ou au cours des conditions de contact dans le(s) milieu(x) et dans les matériaux constitutifs des contenants.

Choix des milieux mis au contact des polymères soumis à évaluation

Les milieux retenus pour ces études d'interaction ont pour cadre la réglementation européenne (Commission Européenne 2011a), voire nationale (DGCCRF 2017) légiférant les études de conformité des matériaux destinés à entrer au contact des denrées alimentaires. Ces milieux sont définis comme étant des milieux simulateurs d'aliments.

Aussi, dans le cas des études sur le relargage d'ETM par les contenants, ces derniers ont été mis en contact avec soit de l'acide acétique 3 % (p/v) soit de l'acide citrique 5 % (p/v) (acides purs dilués avec de l'eau déionisée).

Pour les études d'absorption des composés organiques par les contenants (HAP, dioxines et furanes, PCB, bisphénols, phtalates), les composés ciblés ont été mis en solution dans une ou des solutions aqueuses d'éthanol à 10 et/ou 50 % (v/v), et/ou du lait entier acheté en grande surface.

■ Dioxines et furanes, PCB-DL et HAP

Les composés cibles (deux HAP (benzo[a]pyrène (BaP) et chrysène (CHR)) à une concentration de 1 µg/L, et les PCDD/F et PCB-DL à une concentration de 50 ng/L) ont été mis en solutions aqueuses éthanoliques à 50 % (v/v), placés dans les contenants PET et PE (remplis à mi-volume) et conservés verticalement à 20°C pendant 10 jours et à -18°C pendant 10 jours, 90 jours et une année. La solution aqueuse de 10 % d'éthanol (v/v) n'a pas été retenue considérant les problèmes de solubilité des composés cibles dans ce milieu. Les

composés ont été ensuite analysés après extraction, purification, chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse à haute résolution (GC-HRMS).

Dès les 10 premières journées de conservation à température ambiante, il est apparu de très importantes diminutions de la concentration en composés cibles dans les solutions aqueuses éthanoliques mises en contact avec les sachets PE. De même, les concentrations des molécules cibles absorbées sur les parois des sachets PE étaient très importantes et induisaient *de facto* des erreurs de dosage sur les concentrations contenues dans les sachets (Tableau 9).

Tableau 9 : Concentration des HAP, PCDD/F et PCB-DL dans la solution et dans le matériau (PE) après 10 jours à 20°C

	Concentration dans la solution			Concentration dans le matériau (PE)		
	HAP CHR et BaP (µg/L)	PCDD/F, 17 congénères (ng/L)	PCB-DL, 12 congénères (ng/L)	HAP CHR et BaP (µg/kg)	PCDD/F, 17 congénères (ng/kg)	PCB-DL, 12 congénères (ng/kg)
Concentration initiale	0,9 et 1,3	44 à 49	44 à 58	<0,1	<0,6	<5,5
Concentration finale	0,6 et 0,5	1,2 à 13	11 à 37	25 et 45	514 à 1026	560 à 1400
Variation (en %)	34 à 60	69 à 99	31 à 79	-	-	-

En revanche, ces variations de concentrations restaient limitées à l'incertitude des mesures (± 20 %) pour l'ensemble de ces molécules lorsque mises en contact avec les flacons PET. De même, les concentrations des molécules cibles absorbées par les flacons PET restaient acceptables (Tableau 10).

Tableau 10 : Concentration des HAP, PCDD/F et PCB-DL dans la solution et dans le matériau (PET) après 10 jours à 20°C

	Concentration dans la solution			Concentration dans le matériau (PET)		
	HAP CHR et BaP (µg/L)	PCDD/F, 17 congénères (ng/L)	PCB-DL, 12 congénères (ng/L)	HAP CHR et BaP (µg/kg)	PCDD/F, 17 congénères (ng/kg)	PCB-DL, 12 congénères (ng/kg)
Concentration initiale	0,9 et 1,3	44 à 49	44 à 58	<0,01	<0,4	<1,7
Concentration finale	1,0 et 1,4	44 à 51	49 à 58	0,1 et 0,3	11 à 37	1,4 à 8,0
Variation (en %)	<20	<20	<20	-	-	-

Après un an de contact à -18°C dans les flacons PET, la variation de concentration des molécules cibles en solution est restée limitée à l'incertitude des mesures (± 20 %) pour l'ensemble de ces molécules. Les concentrations mesurées après un an de contact à -18°C sont équivalentes à celles qui ont été mesurées après 10 jours de contact à la même température (Tableau 11).

Tableau 11 : Concentration des HAP, PCDD/F et PCB-DL dans le matériau (PET) après 10 jours et 1 an à -18°C

	HAP (µg/kg)	PCDD/F (ng/kg)	PCB-DL (ng/kg)
Après 10 jours à -18°C	0,2	21 à 110	3 à 16
Après 1 an à -18°C	0,1	21 à 95	2 à 15

Pour donner un ordre de grandeur des valeurs mesurées dans ces contenants PET, la concentration de la 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-p-dioxine (TCDD, ou dioxine de Seveso) dans le matériau des flacons représente moins de 1 % de la quantité totale de TCDD introduite dans ce flacon pour la mise en contact.

Cette fixation aux parois du flacon observée essentiellement dans les sachets PE a été attribuée en partie à l'éthanol présent en grande quantité dans la solution aqueuse d'éthanol utilisée comme solvant. Il a été décidé de remplacer ce solvant organique par un aliment gras (lait entier) dans lequel les molécules cibles peuvent bien se disperser, et qui présente des interactions plus faibles en termes de plastification des polymères testés (PET et PE). Le lait présente des contaminations avant supplémentation qui ont été déterminées par analyse.

Ces composés ont donc été dissous dans le lait à des concentrations proches de :

- 0,1 µg/L de chacun des deux HAP,
- 1,5 ng/kg de matière grasse soit 0,04 ng/L de chaque congénère de dioxines (0,08 ng/L pour les OCDD et OCDF),
- 20 ng/kg de matière grasse soit 0,7 ng/L de chaque congénère de PCB-DL, de manière à obtenir des concentrations exprimées en équivalents toxiques (TEQ-OMS₀₅) aux alentours de 2 fois les teneurs maximales autorisées dans le lait pour les dioxines et PCB (Commission Européenne 2011b).

Les échantillons ainsi préparés ont été conservés pendant 2, 5 et 10 jours à 20°C, et 10 et 90 jours à -18°C afin de reproduire le comportement des aliments pendant le stockage des échantillons de l'EAT3.

Une baisse de la concentration des molécules cibles a été notée dès les 10 premiers jours de conservation du lait (tant à 20°C qu'à -18°C) dans les sachets PE, soulignant les phénomènes d'absorption des PCDD/F et PCB-DL que ce contenant est capable d'induire lors du stockage des aliments à -18°C (Figure 9).

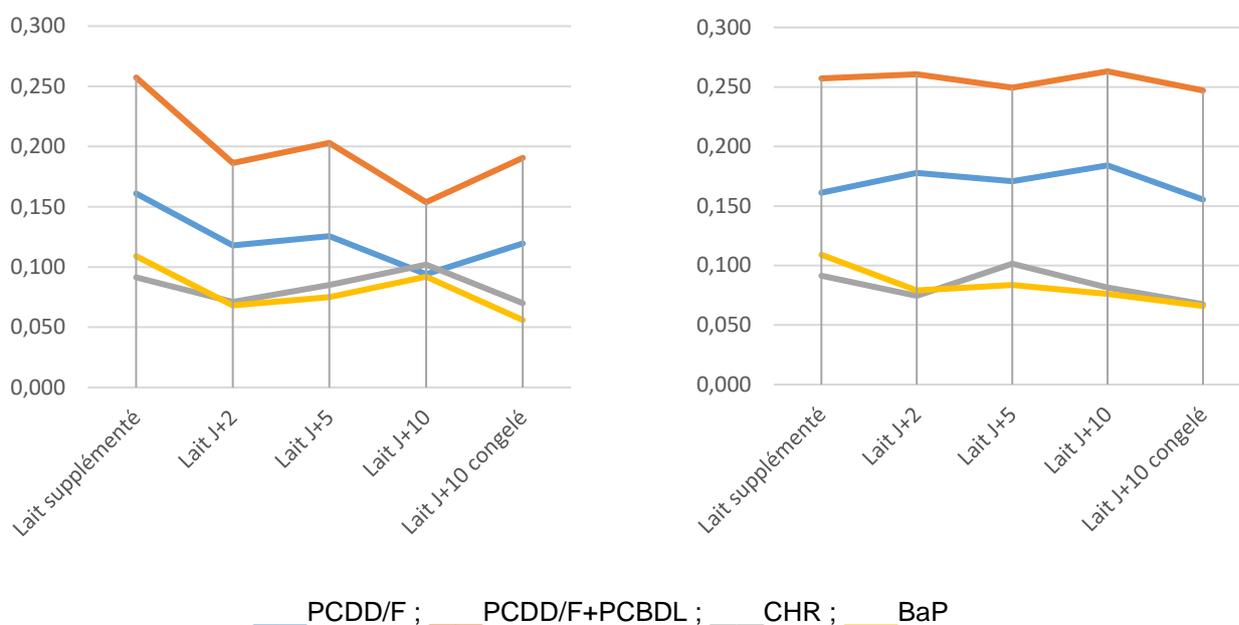


Figure 9 : Concentration des PCDD/F, PCDD/F+PCB-DL (en ngTEQ-OMS₀₅/L) et HAP (CHR et BaP, en µg/L) dans le lait stocké dans les sachets PE (à gauche) et les flacons PET (à droite)

En revanche, aucune absorption significative en regard des incertitudes de mesure n'a été reportée pour les contenants PET, et cela même après une mise en contact à -18°C pendant 90 jours.

■ Bisphénols et phtalates

Une approche exhaustive sur tous les dérivés de bisphénols et phtalates n'est raisonnablement pas envisageable. En conséquence, un composé a été sélectionné pour chaque famille à savoir : le benzylbutylphtalate (BBP) et le bisphénol F (BPF). Ces composés ont été solubilisés dans une solution aqueuse d'éthanol à 10 % (v/v).

Une solution aqueuse d'éthanol 10 % (v/v) contenant le BBP (50 µg/L) et le BPF (55 µg/L) a été préparée. Les flacons PET ont été remplis par 250 mL de chacune des solutions, fermés avec le bouchon en PP, maintenus debout pendant toute la durée de contact. Les sachets (20 cm x 35 cm) ont été remplis par 250 mL, soit la moitié de leur capacité nominale, fermés par thermoscellage, et maintenus verticalement pendant toute la durée des essais.

Plusieurs conditions de contact ont été testées, respectivement 10 jours à 20°C, 10 jours à -18°C, 100 jours à -18°C et 1 an à -18°C. La condition de 10 jours à 20°C est une condition dite de test accéléré issue du règlement 10/2011/EC.

A la fin des temps de contact, les solutions ont été collectées *via* décongélation « tête en bas » des échantillons, les composés cibles ont été analysés par chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse (LC-MS/MS) dans les solutions après contact mais également dans les matériaux après contact *via* extraction des matériaux. Tous les dosages ont été triplés.

Le Tableau 12 présente les résultats des dosages des deux composés dans les deux systèmes emballage testés.

Tableau 12 : Concentration du BPF et du BBP dans les matériaux (PE et PET)

		BPF*		BBP*	
		(µg/kg)	(µg/dm ²)	(µg/kg)	(µg/dm ²)
10 jours 20°C	Sachet PE	< 6	< 0,12	500	
	Flacon PET	< 6	< 0,12	< 15	< 0,31
10 jours -18°C	Sachet PE	< 6	< 0,12	470	
	Flacon PET	< 6	< 0,12	< 15	< 0,31
100 jours -18°C	Sachet PE	< 6	< 0,12	630	
	Flacon PET	< 6	< 0,12	< 15	< 0,31
365 jours -18°C	Sachet PE	< 6	< 0,12	690	
	Flacon PET	< 6	< 0,12	< 15	< 0,31

*Toutes les valeurs notées <x sont non quantifiées.

Il apparaît que les sachets PE induisent un phénomène d'absorption notamment du BBP pris en référence alors que les flacons PET sont particulièrement inertes vis-à-vis de l'absorption.

En marge de ces essais avec le simulant de denrée alimentaire éthanol 10 %, un essai a été conduit *via* ajout de BPF à la concentration cible de 50 µg/L dans un lait entier. Cette matrice a été conditionnée dans le contenant PET, puis mis en conservation 10 jours à 20°C et 10 jours à -18°C. A l'issue de ce temps de contact, le BPF a été dosé par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC-MS/MS) après extraction du lait pour évaluer tout écart significatif susceptible de remettre en cause ce type de contenant.

Un contrôle a été fait sur le lait supplémenté avant mise en contact ; la moyenne des triplicats était de 40,9 µg/L (40,9 ; 39,8 ; 41,9 µg/L). Les concentrations mesurées soulignent l'homogénéité de l'ajout réalisé dans la matrice alimentaire et ont validé la poursuite des essais, *i.e.* mise en contact des contenants avec ce lait contenant cet ajout dosé.

Le Tableau 13 présente les résultats obtenus avec le simulant éthanol 10 % (v/v) qui confirment l'inertie des contenants PET sur le risque d'absorption des composés organiques d'intérêt.

Tableau 13 : Concentration en BPF mesurée dans le lait conservé 10 jours à 20°C et -18°C (µg/L)

	10 jours à 20°C	10 jours à -18°C
Essai 1	39,6	41,0
Essai 2	42,8	40,0
Essai 3	38,5	41,1
Moyenne des 3 triplicats	40,3	40,7

Conclusion

L'ensemble de ces résultats a conduit à exclure les sachets PE de l'étude dans la mesure où ils absorbent la plupart des composés testés.

■ Eléments traces métalliques (ETM)

Les contenants PET étant susceptibles de contenir des ETM, notamment de l'antimoine (Sb) utilisé comme catalyseur dans la fabrication du PET, une 3^e étude a été réalisée afin d'évaluer une éventuelle contamination en ETM lors du stockage. Ainsi, des tests ont été conduits sur des flacons neufs sur une période de 6 mois, représentative de la durée d'analyse des échantillons.

Les flacons testés ont été mis en contact avec soit de l'acide acétique 3 % (p/v) soit de l'acide citrique 5 % (p/v). Avant stockage au congélateur (à -18 °C ; conditions de stockage identiques à celles des échantillons EAT3), des prélèvements à t0 (témoin) ont été analysés par ICP-MS, méthode utilisée pour l'analyse des aliments de l'EAT3. Puis des tests ont été réalisés après une durée de stockage allant de 1 à 6 mois selon les conditions suivantes :

a) Trois flacons ont été stockés au congélateur puis réanalysés (après décongélation à température ambiante) tous les mois pendant 6 mois à t1, t2, t3, t4, t5 et t6 mois. Les résultats d'analyse ont ensuite été comparés aux témoins à t0 pour chaque analyte d'intérêt de l'EAT3.

b) Trois autres flacons ont été stockés au congélateur puis réanalysés (après décongélation à température ambiante) uniquement à t6 mois. Les résultats d'analyse ont également été comparés aux témoins à t0 pour chaque analyte d'intérêt de l'EAT3.

Résultats

- Flacons mis en contact avec de l'acide acétique 3 % :
 - Après congélation et ouverture tous les mois pendant 6 mois, on observe une augmentation de la concentration pour un seul ETM, l'antimoine, sur les 17 d'intérêt qui seront analysés lors de l'EAT3, avec des concentrations allant de 0,66 à 1,15 µg/L (LQ = 0,012 µg/L et blanc matrice < LD = 0,004 µg/L) soit une augmentation par un facteur 1,8 entre t0 et t6 mois.
 - Après ouverture unique après 6 mois de congélation, on observe cette fois des concentrations allant de 0,61 à 0,92 µg/L (même LQ et blanc matrice < LD) soit une augmentation de la concentration par un facteur 1,5.
- Flacons mis en contact avec de l'acide citrique 5 % :
 - Après congélation et ouverture tous les mois pendant 6 mois, on observe une augmentation de la concentration uniquement en antimoine, allant de 0,55 à 1,05 µg/L (LQ = 0,012 µg/L et blanc matrice < LD) soit une augmentation par un facteur 1,9 entre t0 et t6 mois.
 - Après ouverture unique après 6 mois de congélation, on observe cette fois des concentrations allant de 0,53 à 0,73 µg/L (même LQ et blanc matrice < LD) soit une augmentation de la concentration par un facteur 1,4.

En résumé, au contact d'acide citrique 5 % et d'acide acétique 3 %, les contenants en PET relarguent de l'antimoine à des concentrations comprises entre 0,53 et 1,15 µg/L, avec des facteurs d'augmentation compris entre 1,4 et 1,9 sur la période couverte de 6 mois de stockage à -18°C.

Suite à ces résultats, une étude complémentaire a été réalisée uniquement dans les conditions décrites dans a) sur un flacon neuf mis en contact avec de l'eau du robinet afin de mimer des conditions plus proches d'un pH neutre à basique :

- Après congélation et ouverture tous les mois pendant 6 mois, on observe également une augmentation de la concentration en antimoine, allant de 0,14 (à t0) à 1,67 µg/L (à t6 mois ; LQ = 0,012 µg/L et blanc matrice contenant entre 0,085 et 0,28 µg/L d'antimoine) soit une augmentation par un facteur 12 entre t0 et t6 mois.

Conclusion

Les flacons PET ont donc été choisis pour le stockage des échantillons, bien que ceux-ci sont susceptibles de relarguer de l'antimoine au fil du temps et d'avoir un impact sur les résultats. L'impact du stockage des aliments dans ces flacons sur les concentrations et l'évaluation du risque sanitaire sera pris en compte dans le rapport sur les ETM.

Annexe 6 : Protocole pour les « blancs » broyage

Pour apprécier d'éventuels relargages d'éléments traces métalliques durant les étapes de broyage et de cryobroyage, des blancs ont été réalisés. Pour chacun des deux broyeurs utilisés dans l'étude, au moins 3 blancs ont été réalisés : en début d'étude, à mi-parcours et en fin de projet. Pour chaque blanc, 60 mL d'acide citrique de qualité analytique à 5 g/L dilué dans de l'eau distillée ont été soumis à une étape de broyage identique à celle qui a été subie par les aliments. Les conditions de broyage (durée et température) correspondaient aux conditions réelles classiquement pratiquées lors de la préparation des échantillons de l'étude. Pour chaque blanc, 50 mL d'acide ont été récupérés dans un flacon PET et stockés à -18°C jusqu'à analyse.

Notes



anses

AGENCE NATIONALE DE SÉCURITÉ SANITAIRE
de l'alimentation, de l'environnement et du travail

14 rue Pierre et Marie Curie 94701 Maisons-Alfort Cedex
www.anses.fr