

## 1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT Al-chimie

3<sup>e</sup> étude de l'alimentation totale en France (EAT3)

Véronique SIROT  
Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation,  
de l'environnement et du travail (Anses)  
Direction de l'Évaluation des risques (DER)



## Qu'est-ce qu'une EAT ?

### Objectifs

Évaluer la contamination des aliments "tels que consommés"

Évaluer l'exposition alimentaire chronique des populations à des substances d'intérêt en termes de santé publique

Outil des politiques de santé publique (réglementaire et recherche)

### Méthode

Combinaison de données de consommation alimentaire et de données de contamination des aliments

Méthode standardisée recommandée par l'OMS, la FAO et l'EFSA

## Les 3 grands principes d'une EAT

Représentatif du régime alimentaire total

Aliments composites/poolés

Analyse des aliments tels que consommés

European Food Safety Authority, Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization; Towards a harmonized Total Diet Study approach: a guidance document. EFSA Journal 2011;9(11):2450. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2011.2450>

1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT Al-chimie, 24 mars 2022, Surgères

## Les EAT en France

2001-2005

- **EAT1** : Adultes et enfants de plus de 3 ans (INCA1, 1999) - ~1 million €
- Environ 2 300 produits achetés
- 39 substances analysées, plus de 40 000 résultats analytiques



2006-2011

- **EAT2** : Adultes et enfants de plus de 3 ans (INCA2, 2009) - 3,7 millions €
- Environ 20 000 produits achetés
- 445 substances analysées, plus de 250 000 résultats analytiques



2010-2016

- **EAT infantile** : Enfants de moins de 3 ans (Nutri-Bébé, 2005) - 3,1 millions €
- Environ 5,500 produits achetés
- 670 substances analysées, plus de 200 000 résultats analytiques



2019-20xx

- **EAT3** : Adultes et enfants de plus de 3 ans (INCA3, 2017)
- Environ 8,600 produits
- >260 substances analysées

1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT Al-chimie, 24 mars 2022, Surgères

### EAT3 : 3 étapes principales



#### 1. Echantillonnage alimentaire

- Liste d'aliments
- Plan d'échantillonnage, représentatif de la consommation alimentaire dans le pays



#### 2. Analyse des échantillons composites préparés « tels que consommés »

- Méthodes validées
- Limites analytiques les plus basses possible



#### 3. Evaluation de l'exposition de la population

- Calcul de l'exposition
- Analyse du risque
- Contributeurs à l'exposition
- Recommandations

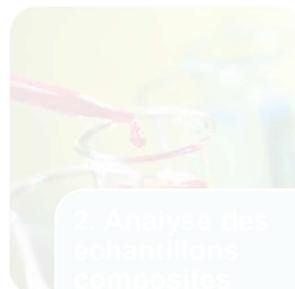
1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT Al-chimie, 24 mars 2022, Surgères

### EAT3 : 3 étapes principales



#### 1. Echantillonnage alimentaire

- Liste d'aliments
- Plan d'échantillonnage, représentatif de la consommation alimentaire dans le pays



#### 2. Analyse des échantillons composites préparés « tels que consommés »

- Méthodes validées
- Limites analytiques les plus basses possible



#### 3. Evaluation de l'exposition de la population

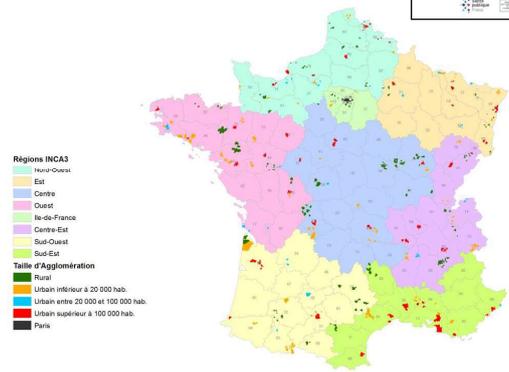
- Calcul de l'exposition
- Analyse du risque
- Contributeurs à l'exposition
- Recommandations

1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT Al-chimie, 24 mars 2022, Surgères

### L'étude INCA3 (2017)



- 🔍 5 855 individus résidant en France métropolitaine
  - ⊗ **Enfants** (n = 2698) : 0 à 17 ans
  - ⊗ **Adultes** (n = 3157) : individus de 18 à 79 ans
- 🔍 Collecte des données sur 18 mois (fév 2014 – sept 2015) pour couvrir les **variations saisonnières** de consommation
- 🔍 4114 individus : description des consommations alimentaires (aliments et boissons) selon un niveau de détail **prédéfini** et **standardisé** – système de **facettes** associées à des **descripteurs**
  - ⊗ Recueil détaillé sur 2 ou 3 jours non-consécutifs (2j semaine + 1j week-end) (**EU MENU EFSA**) *via* des **rappels** (15-79 ans) ou **enregistrements** (0-14 ans) de 24h
  - ⊗ **Fréquentiel alimentaire** sur le long terme auto-administré sur une 60aine d'aliments ou groupes d'aliments



1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT AI-chimie, 24 mars 2022, Surgères

### Exemple d'enregistrement

Interviews téléphoniques avec le logiciel standardisé GloboDiet (CIRC)

**DESCRIPTION ET QUANTIFICATION DE L'ALIMENT OU DE LA RECETTE**

- PETIT DÉJEUNER
  - 255.9g jus de fruits (orange)
  - 255.9g jus de fruits 100% pur jus : orange, fabriqué par un industriel n.s., rayon ambiant (à température ambiante), contenant plastique, tropicana
  - brioche (2 tranches + nutella)
  - 62.1g brioche ordinaire : pépites de chocolat, morceau, fabriqué par un industriel n.s., rayon ambiant (à température ambiante), contenant plastique, harry's
  - 65.2g pâte à tartiner chocolat noisette, nutella, verve, fozzo, nutella
  - café
  - 116.7g yaourt nature
- DÉJEUNER
  - haricot vert
  - 52.5g yaourt nature
  - steak haché
  - 100g yaourt nature
  - yaourt nature
  - 125g yaourt nature
  - eau
  - 120g yaourt nature
  - pain
  - 50g yaourt nature
  - DANS L'APRÈS-MIDI
    - thé
    - 280g thé vert : menthe, fabriqué
    - 5g sucre blanc
    - DÎNER
      - paella
      - coca light
      - 336.6g boisson cola avec caféine : nature/s

Facette: SOURCE

yaourt nature

Facette: MODE DE PRODUCTION OU DE PREPARATION

yaourt nature

Facette: MATERIAU D'EMBALLAGE

yaourt nature

Facette: Marque/Nom commercial

yaourt nature

Facette: TENEUR EN SUCRE/EDULCORANT

yaourt nature

Facette: TENEUR EN MATIERE GRASSE

yaourt nature

07h15 , A la maison

12h30 , Au travail, à la crèche, école/collège/lycée/univer

14), surface extérieure grillée (2) (p109-114)

légé en matière grasse (aliment classi

le/collège/lycée/université mais

cola, light, sucré avec un édulco

1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT AI-chimie, 24 mars 2022, Surgères

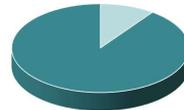
## EAT3 : Sélection des aliments à échantillonner

1

- Les **aliments les plus consommés** par la population, selon les données de l'étude de consommation nationale (INCA3, 2017), chez les adultes et les enfants
- Au moins **5% de consommateurs**

2

- **Contributeurs majeurs** connus ou supposés à l'exposition d'une substance d'intérêt (poissons prédateurs, rognons, pamplemousse, citron...)



275 aliments, 45 groupes  
>90% de la consommation couverte

1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT AI-chimie, 24 mars 2022, Surgères

## Les spécificités de l'EAT3

- 🔍 Pas de stratification régionale, mais **3 régions couvertes**
  - ⊗ Orléans, Clermont-Ferrand, Montpellier
- 🔍 Prise en compte de la **saisonnalité** de consommation des produits, et de la saisonnalité de contamination : certains ETM, mycotoxines... (Elegbede et al, 2017)
  - ⊗ Echantillons sur 12 mois, 6 mois, ou 3 mois
- 🔍 Stratification des échantillons selon le **type d'agriculture** : conventionnelle vs. biologique
  - ⊗ Pas de comparaison des contaminations
  - ⊗ Prise en compte dans les scénarios d'exposition



Elegbede et al, 2017. TDS exposure project: How and when to consider seasonality in a total diet study? Food Chem Tox 105: 119-126

1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT AI-chimie, 24 mars 2022, Surgères

### 1 échantillon = 12 sous-échantillons



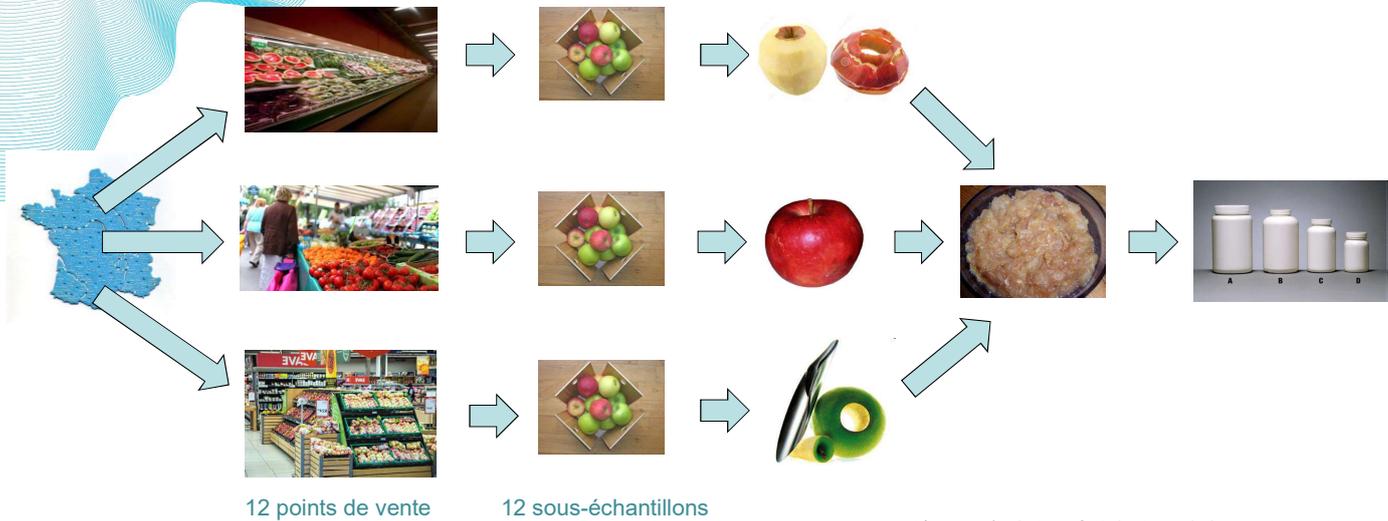
1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT Al-chimie, 24 mars 2022, Surgères

### Exemple d'échantillon : viande de bœuf

	Sous-échantillon	Texture/procédé	Teneur MG	Mode de conservation	Conditionnement	Marque	Lieu d'achat	Cuisson	Ajout	Niveau de cuisson
1	Bifteck	-	-	Frais	-	Sans	Boucherie	Poêle en inox	Beurre	Bleu
2	Bifteck	-	-	Frais	Barquette plastique	Marque 1	GMS	Poêle en inox	Huile	Saignant
3	Bifteck	-	-	Frais	Barquette plastique	Sans	GMS	Poêle en fonte	Huile	A point
4	Entrecôte	-	-	Frais	-	Sans	GMS	Poêle en téflon	-	Saignant
5	Rôti de bœuf	-	-	Frais	Barquette plastique	Sans	GMS	Four	Beurre + ail	A point
6	Rôti de bœuf	-	-	Frais	-	Sans	GMS	Four	Beurre	Saignant
7	Bœuf steak	haché	15%	Surgelé	Sachet plastique	Marque 1	GMS	Poêle en téflon	-	A point
8	Bœuf steak	haché	15%	Surgelé	Sachet plastique	Marque 2	GMS	Poêle en téflon	-	Bien cuit
9	Bœuf steak	haché	15%	Surgelé	Sachet plastique	Marque 3	GMS	Poêle en téflon	-	A point
10	Bœuf steak	haché	15%	Frais	-	Sans	Boucherie	Poêle en inox	Huile	Saignant
11	Bœuf steak	haché	5%	Frais	Barquette plastique	Marque 1	GMS	Poêle en téflon	Huile	Bien cuit
12	Bœuf steak	haché	5%	Frais	-	Sans	GMS	Poêle en téflon	-	Bien cuit

1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT Al-chimie, 24 mars 2022, Surgères

### L'échantillonnage en pratique



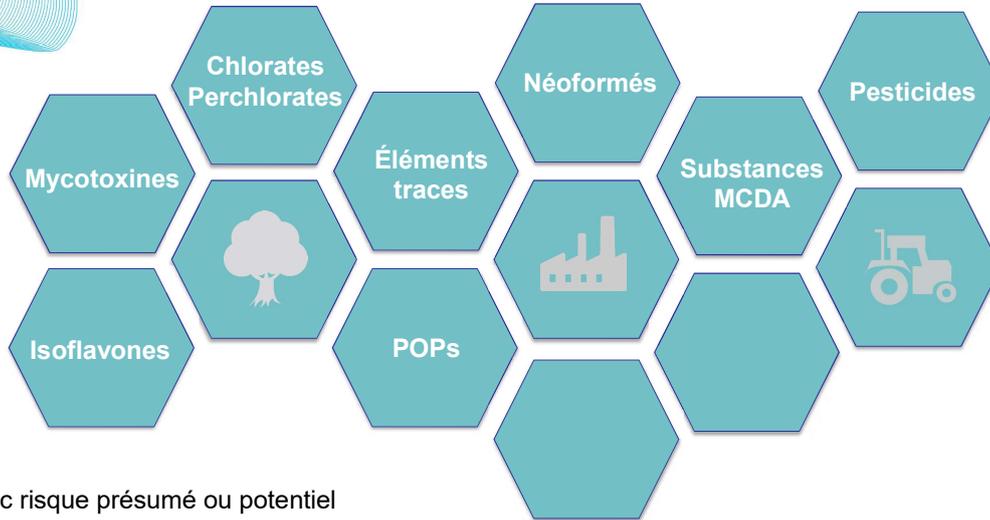
1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT Al-chimie, 24 mars 2022, Surgères

### EAT3 : 3 étapes principales



1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT Al-chimie, 24 mars 2022, Surgères

### >260 substances recherchées



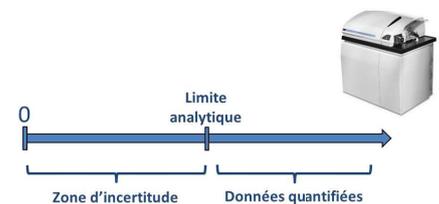
Substances avec risque présumé ou potentiel perturbateur endocrinien

1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT Al-chimie, 24 mars 2022, Surgères

### Quelques défis analytiques

🔍 Besoin d'abaisser les limites analytiques à des niveaux compatibles avec l'ERS :

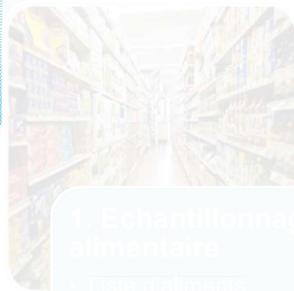
(OMS, 2013)	Non détecté (0 < x < LOD)	Détecté mais non quantifié (LOD < x < LOQ)	Résultat quantifié (LOQ < x)
Lowerbound (LB)	0	LOD	x
Upperbound (UB)	LOD	LOQ	x



- 🔍 Spéciation pour les éléments traces : des méthodes analytiques pour les différentes formes adaptées aux potentiels contributeurs
  - ⊗ As inorganique : eau, poissons et produits de la pêche, céréales, autres boissons, lait, légumes, etc.
  - ⊗ Chrome III et VI : eau et les autres aliments

1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT Al-chimie, 24 mars 2022, Surgères

### EAT3 : 3 étapes principales



#### 1. Echantillonnage alimentaire

- Liste d'aliments
- Plan d'échantillonnage représentatif de la consommation alimentaire dans le pays



#### 2. Analyse des échantillons composites préparés « tels que consommés »

- Méthodes validées
- Limites analytiques les plus basses possible



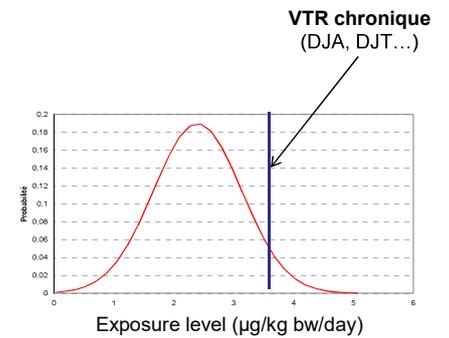
#### 3. Evaluation de l'exposition de la population

- Calcul de l'exposition
- Analyse du risque
- Contributeurs à l'exposition
- Recommandations

1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT AI-chimie, 24 mars 2022, Surgères

### Calcul de l'exposition chronique

Ensemble du régime alimentaire	Dose apportée par chaque aliment	Quantité consommée (g/jour)	Teneur ds l'alim (µg/g)	Poids corporel (kg)	Exposition (µg/kg/jour)
	=	141,9	X 0,0093	/ 65	= 0,020
	=	198,4	X 0,0009	/ 65	= 0,003
	=	191,5	X 0,0076	/ 65	= 0,022
	=	541,4	X 0,0025	/ 65	= 0,021
	=	315,0	X 0,0007	/ 65	= 0,003
<b>Total</b>					<b>= 0,070 (µg/kg/jour)</b>



- A partir des niveaux d'exposition individuels :
- Distribution de l'exposition de la population
  - Calcul de la probabilité de dépasser la VTR

1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT AI-chimie, 24 mars 2022, Surgères

## Calendrier

2021

2022

2023

2024

2025

Echantillonnage  
alimentaire

Analyses des échantillons

Exploitation des résultats

Publication des résultats

1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT AI-chimie, 24 mars 2022, Surgères

## MERCI pour votre attention

Merci à Jean-Charles Leblanc, Marion Hulin, Nawel Bemrah, Alexandre Nougadère, Gilles Rivière, Sabrina Delaunay-Havard, Amélie Crépet, Jean-Luc Volatier, tous les partenaires du projet TDS-Exposure...

Veronique SIROT – [Veronique.Sirot@anses.fr](mailto:Veronique.Sirot@anses.fr)

ANSES / Direction de l'Évaluation des risques (DER)

1<sup>ère</sup> journée de transfert du RMT AI-chimie, 24 mars 2022, Surgères