anses
agence nationale de sécurité sanitaire
alimentation, environnement, travail

Connaître, évaluer, protéger

Effets sur la santé humaine des contaminants chimiques dans les coquillages

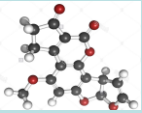
Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

Géraldine Carne / Nathalie Arnich
Direction de l'Evaluation des Risques
Unité d'Evaluation des Risques liés aux aliments

18 octobre 2019

Evaluation des risques chimiques liés aux aliments

Contaminants d'origine chimique



4 étapes

1. Identification du danger
2. Caractérisation du danger
3. Estimation de l'exposition
4. Caractérisation du risque

OBJECTIFS

Quel est le risque lié à l'exposition à un contaminant alimentaire d'origine chimique identifié?

Quelles recommandations mettre en place pour protéger les consommateurs français?

L'évaluation du risque chimique lié aux aliments

1. Identification du danger

2. Caractérisation du danger

Toxicologie, Épidémiologie

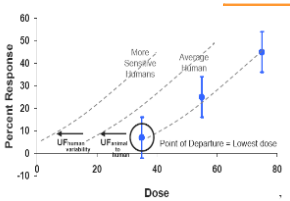
Valeur toxicologique de référence

3.Estimation de l'exposition

apports par les aliments pour la population (adultes, enfants)

Valeur Toxicologique de Référence

Apport alimentaire journalier = **Quantité d'aliments consommée par jour** X **Contamination de l'aliment**



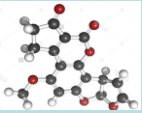
$$E_i = \sum_{k=1}^{n} \frac{C_{i,k} \times L_k}{PC_i}$$

4. Caractérisation du risque

Les apports sont-ils supérieurs à la valeur toxicologique de référence ?

Evaluation des risques liés aux aliments

Contaminants d'origine chimique



Etudes de l'Alimentation Totale (EAT)

- Connaître le niveau de contamination des aliments
- Actualiser les estimations de l'exposition des consommateurs (en couplant les données de contamination aux données de consommation via les enquêtes INCA)

Les EAT en France

EAT 1
(2001-2005)

Adultes et enfants de + 3 ans
30 substances analysées

EAT 2
(2006-2011)

Adultes et enfants de + 3 ans
445 substances analysées

EATi
(2011-2016)

Enfants 0-3 ans
670 substances analysées

EAT3… en projet

Et pour les produits de la mer

À venir… CONSOMER

Les 3 étapes des EAT

1.

Echantillonnage représentatif des consommations alimentaires et des pratiques

80-90 % de la couverture du régime alimentaire

2.

Analyse des échantillons composites, préparés « tels que consommés »

Laboratoires accrédités
Limites analytiques les + basses

3.

Evaluation de l'exposition chronique de la population

Adultes et enfants

N=15; CSJ/crevettes/huîtres/moules cuites à l'eau ; régional

Contaminants chimiques et mollusques

- **Teneurs élevées identifiées dans la matrice alimentaire**
- **Matrice contributrice (> 5%) à l'exposition globale du consommateur**
  (source: EAT2, Anses (2011))

Eléments trace métalliques (ETM)

Arsenic
Plomb
Cadmium
Aluminium
Mercure

Dioxines et PCB-DL

Composés perfluorés

PFOA, PFOS

RISQUE CHRONIQUE

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

ETM: Effets sur la santé

ARSENIC

- Risque non écarté pour la population générale et infantile exposée par son régime alimentaire total
- Mollusques figurent dans les contributeurs majoritaires (jusqu'à 17% chez les adultes) (source: EAT2, Anses (2011))

ORIGINE

Métalloïde répandu dans la croûte terrestre

Issu d'activités industrielles et agricoles (combustion de produits fossiles, anciennes utilisations agricoles…)

Différentes formes chimiques, organiques ou inorganiques, et sous quatre états de valence [(-3), (0), (+3) et (+5)].

CARACTERISTIQUES TOXICOLOGIQUES

- Absorption rapide et distribution dans le foie, le rein, la rate, le poumon et secondairement dans la peau et les phanères
- Effets non néoplasiques suite à l'ingestion chronique d'arsenic: lésions cutanées, neurotoxicité, pathologies cardiovasculaires, respiratoires et gastrointestinales, désordres immunologiques, hématologiques et du métabolisme du glucose, altérations de la reproduction et du développement
- Arsenic inorganique: cancérogène pour l'Homme (groupe 1) par le CIRC
- Arsenic inorganique -> $BMDL_{01}$ variant de 0,3 à 8 µg.kg $pc^{-1}.j^{-1}$ en fonction des effets adverses retenus (cancers du poumon, de la vessie et de la peau) (Efsa, 2014)
- Arsenic organique: données insuffisantes pour établir une VTR

ETM: Effets sur la santé

CADMIUM

- **Risque non écarté pour la population générale et infantile exposée par son régime alimentaire total**
- **Mollusques figurant dans les contributeurs (5%)**
  (source: EAT2, Anses (2011))

ORIGINE

Métal lourd dans l'environnement (eau, sol, air)
-> Fond géochimique et activités industrielles et agricoles
(batteries, engrais…)

CARACTERISTIQUES TOXICOLOGIQUES

- **Bioaccumulable -> demi-vie d'élimination biologique : 10 à 30 ans**
- **Accumulation dans le foie et les reins**
- **Toxicité aiguë (maladie «itaï-itaï»)**
- **Toxicité chronique: exposition prolongée par voie orale au Cd → néphropathie, pathologies osseuses, troubles de la reproduction.**
- **Classé « cancérogène pour l'Homme » (groupe 1) par le CIRC**
- **Dose Journalière Tolérable (DJT) établie sur des effets critiques osseux: 0,35 µg/kg p.c/j (Anses, 2019)**

ETM: Effets sur la santé

PLOMB

- Risque non écarté pour la population générale et infantile exposée par son régime alimentaire total
  (source: EAT2, Anses (2011))
- Mollusques = contributeurs < 5% (au plus 4 %)

ORIGINE

Métal ubiquitaire naturellement présent dans la croûte terrestre et utilisé de façon intensive par l'homme (activités minières et industrielles : fonderies, accumulateurs, pigments, alliages, munitions, etc.)

CARACTERISTIQUES TOXICOLOGIQUES

- Principal organe cible: système nerveux central, en particulier au cours du développement chez le fœtus et le jeune enfant. Intoxication massive -> signes de saturnisme (troubles neurocomportementaux)
- Chez l'adulte: effets sur les reins et sur le système cardiovasculaire
- Plomb inorganique est classé par le CIRC dans le groupe 2A « probablement cancérogène chez l'Homme »
- Effets sur le développement et passage transplacentaire -> femmes enceintes et jeunes enfants populations les plus sensibles
- Plombémie critique fixée à 15 µg/L pour l'ensemble de la population, y compris les enfants, et pour l'ensemble des effets critiques identifiés à ce jour (dont les effets sur le système nerveux). Cette plombémie (qui correspond à une exposition par voie orale de 0,63 µg/kg pc/j) est associée à une augmentation de 10 % de la prévalence de la maladie rénale chronique (Anses, 2013)

ETM: Effets sur la santé

MERCURE

- MeHg : Risque non écarté pour certains groupes de consommateurs (forts consommateurs de thon
  (source: EAT2, Anses (2011))
- Mollusques = contributeurs < 5% (3%)

ORIGINE

Métal ubiquitaire naturellement présent dans la croûte terrestre et utilisé de façon intensive par l'homme (batteries, câbles et interrupteurs électriques, appareils de mesure, amalgames dentaires, lampes)

Hg organique (MeHg) et inorganique

CARACTERISTIQUES TOXICOLOGIQUES

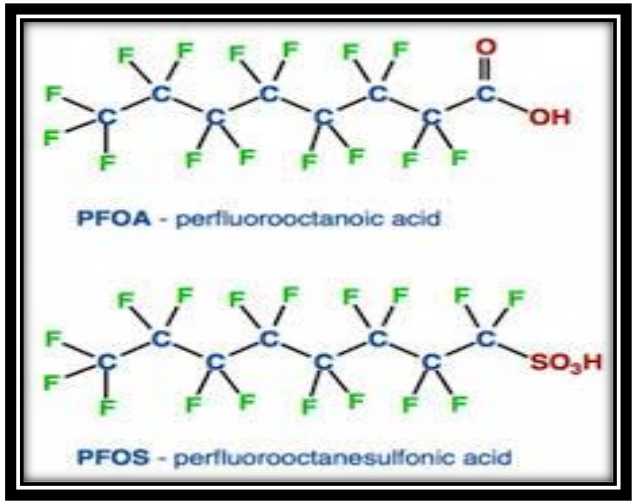
- MeHg : Principal organe cible = système nerveux central, en particulier au cours du développement chez le fœtus (+ cardiovasculaires)
- Les effets toxiques sont une altération des fonctions sensorielles (vue, ouïe), de la coordination motrice, de la mémoire, de l'attention et de l'apprentissage
- DHTP de 1,3 µg/kg pc/sem, d'après des études épidémiologiques sur la relation entre l'exposition
- des mères et le développement neurologique de l'enfant (EFSA 2012). Elle s'applique à l'exposition au MeHg via la consommation de poissons et autres produits de la mer.
- Cancérogène possible pour l'Homme (groupe 2B)

- Hg inorg : effets toxiques sur le rein mais aussi le système nerveux, le système immunitaire, la reproduction et le développement.
- DHTP de 4 µg/kg pc/sem, sur la base d'effets rénaux chez le rat, qui s'applique à l'exposition au mercure total dans les aliments hors poissons et autres produits de la mer (JECFA 2011, EFSA 2012).

Composés perfluorés: Effets sur la santé

PFOA ET PFOS

- **Le PFOA et le PFOS ne représentent pas de risque sanitaire pour la population française en l'état actuel des connaissances.** Néanmoins, il convient de poursuivre les recherches sur la toxicité de ces composés, en particulier sur leur potentiel cancérogène et perturbateur endocrinien
- **14 composés recherchés. PFDA, PFDoA, PFNA, PFOA, PFOS détectés dans les mollusques et crustacés. Conc moy élevées en PFOS et PFOA par rapport aux autres aliments**
- **Mollusques = contributeurs < 5% (produits de la mer 65% pour PFOS) (source: EAT2, Anses (2011))**



ORIGINE

Large famille de contaminants (> 100) d'origine anthropique utilisé dans de nombreuses applications industrielles et produits de consommation courante (traitements anti-tâches et imperméabilisants, revêtements antiadhésifs et certaines applications spécialisées (cosmétiques, mousses anti-incendie, produits phytosanitaires))

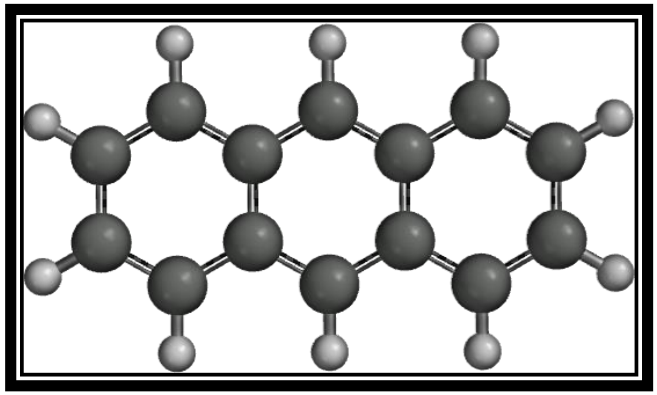
CARACTERISTIQUES TOXICOLOGIQUES

- **Toxiques cumulatifs se liant aux protéines plasmatiques**
- **Etudes de toxicité principalement sur le PFOS et le PFOA**
- **Principaux effets toxiques rapportés chez l'animal observés au niveau du foie, des fonctions de la reproduction et du développement, du système immunitaire et hormonal et du métabolisme lipidique. Le PFOS et le PFOA ne sont pas génotoxiques mais entrainent des effets de type néoplasique.**
- **PFOS -> DJT de 0,15 µg/kg pc/j (étude de 182 jours ayant montré des effets sur les taux sériques en lipides et hormones thyroïdiennes chez le singe)**
- **PFOA -> DJT de 1,5 µg/kg pc/j (étude sur 2 générations chez le rat ayant mis en évidence une hépatotoxicité maternel) (EFSA, 2008)**

Hydrocarbures aromatiques polycycliques: Effets sur la santé

HAP

- Faible préoccupation pour la santé des consommateurs de l'exposition aux HAP via l'alimentation (hors pratiques type barbecue)
- Mollusques figurent parmi les contributeurs majoritaires (13%)
- Les plus fortes teneurs moyennes en HAP4 sont retrouvées dans les crustacés et mollusques (4,3 µg/kg) (source: EAT2, Anses (2011))



ORIGINE

Famille de plus d'une centaine de molécules organiques comportant au moins deux cycles aromatiques.

Contamination des produits alimentaires est d'origine environnementale (gaz d'échappement des moteurs, systèmes de chauffage résidentiels et processus de combustion) ou en lien avec les procédés de transformation des aliments (séchage, fumaison, cuisson,…) .

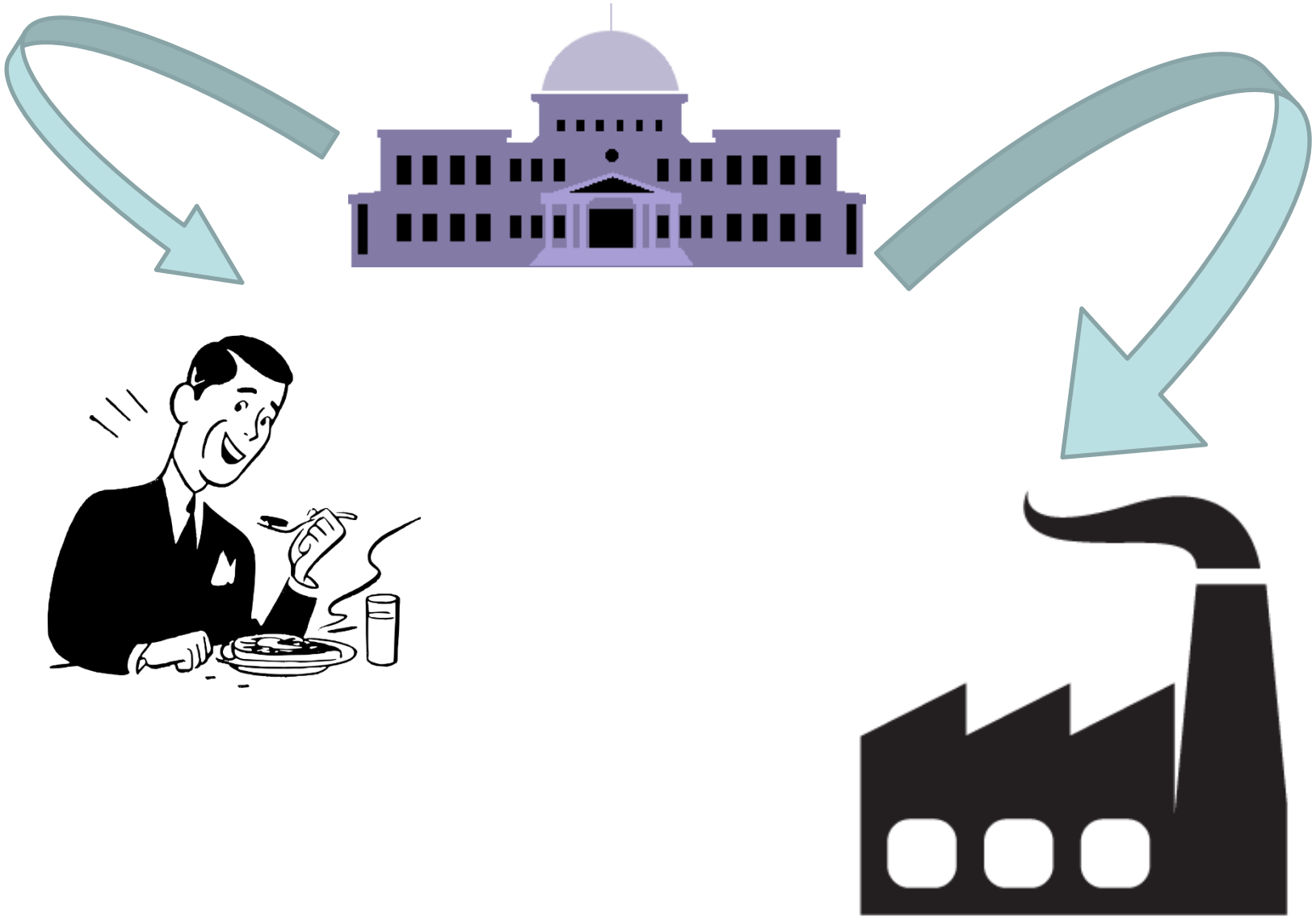
CARACTERISTIQUES TOXICOLOGIQUES

- Seule la toxicité d'un nombre restreint de HAP est actuellement connue.
- HAP de faible poids moléculaire -> induisent des effets non cancérigènes systémiques à seuil (troubles rénaux, hépatiques et hématologiques essentiellement)
- HAP, essentiellement de haut poids moléculaire -> s'avèrent cancérigènes et génotoxiques.
- Evaluation des risques -> somme massique des HAP pour lesquels des données de cancérogénicité par voie orale existent et propose une somme de 4 ou 8 HAP (HAP4 ou HAP8) comme marqueur d'exposition dans l'alimentation.
- Caractérisation du risque -> calcul de marge d'exposition sur la base d'une BMDL10 de 0,34 mg/kg pc/jour pour la somme des 4 HAP

Contaminants chimiques: Effets sur la santé

Convient de poursuivre les efforts pour réduire l'exposition alimentaire

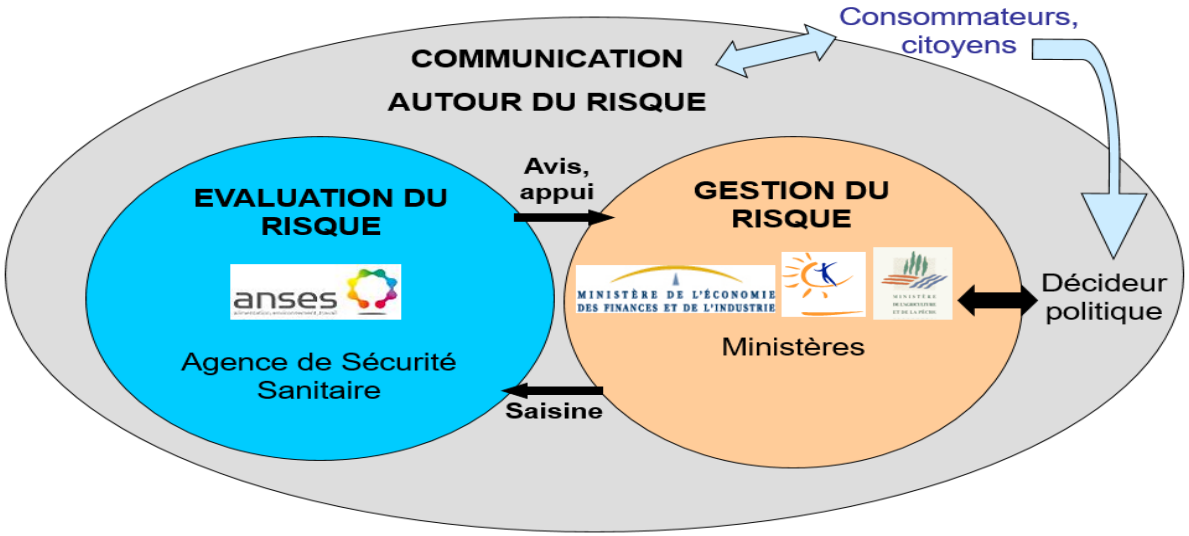
Leviers d'action ?



Contaminants chimiques: Leviers d'action pour la santé

Evaluation des risques (Anses) : Recommandation de mesures de santé publique, de réduction de contamination à la source

Gestion des risques (Ministères) : Fixation ou révision de teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires



Merci de votre attention

Pour en savoir plus

www.anses.fr

Inscrivez-vous à notre newsletter

Twitter:
Plus de 8800 followers !

L'ANSES dans le paysage français

Gestion du risque

Evaluation du risque
Organismes et instituts de santé publique

Evaluation des risques / Sécurité sanitaire des aliments et nutrition, environnement, santé travail, santé et protection du végétal, santé et bien-être des animaux

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministères
- **SANTE**
- **AGRICULTURE**
- **ENVIRONNEMENT**
- **CONSOMMATION**
- **TRAVAIL**

anses
agence nationale de sécurité sanitaire alimentation, environnement, travail
Connaître, évaluer, protéger

Créé en 2010 par la fusion de

Une agence indépendante, avec 5 ministères de tutelle (Contrat d'objectifs et de performance)

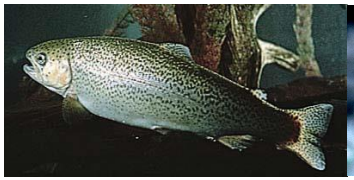
afssa
AGENCE FRANÇAISE DE SÉCURITÉ SANITAIRE DES ALIMENTS
(1998)

afsset
(2002)

Missions

L'Anses contribue à assurer :
- La sécurité sanitaire humaine dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation

Ainsi que :
- La protection de la santé et du bien-être des animaux
- La protection de la santé des végétaux



Evaluer les risques sanitaires dans son champ de compétence ...

... pour recommander des mesures de santé publique

Assurer des missions de veille, d'alerte et de vigilance

Evaluer la sécurité et l'efficacité des médicaments vétérinaires, produits phytopharmaceutiques, matières fertilisantes, supports de culture et biocides

Assurer des missions de laboratoire de référence

Impulser, conduire et coordonner des projets de recherche

Délivrer les autorisations de mise sur le marché

Collaborer avec les agences et partenaires européennes

Former, informer et contribuer au débat public

Connaitre, Evaluer, Protéger

Qui peut saisir l'Anses ?

Ministères

Associations agrées

Organisations syndicales et patronales

Associations professionnelles

Auto-saisines

Établissements publics de l'État

anses
agence nationale de sécurité sanitaire alimentation, environnement, travail

Connaître, évaluer, protéger

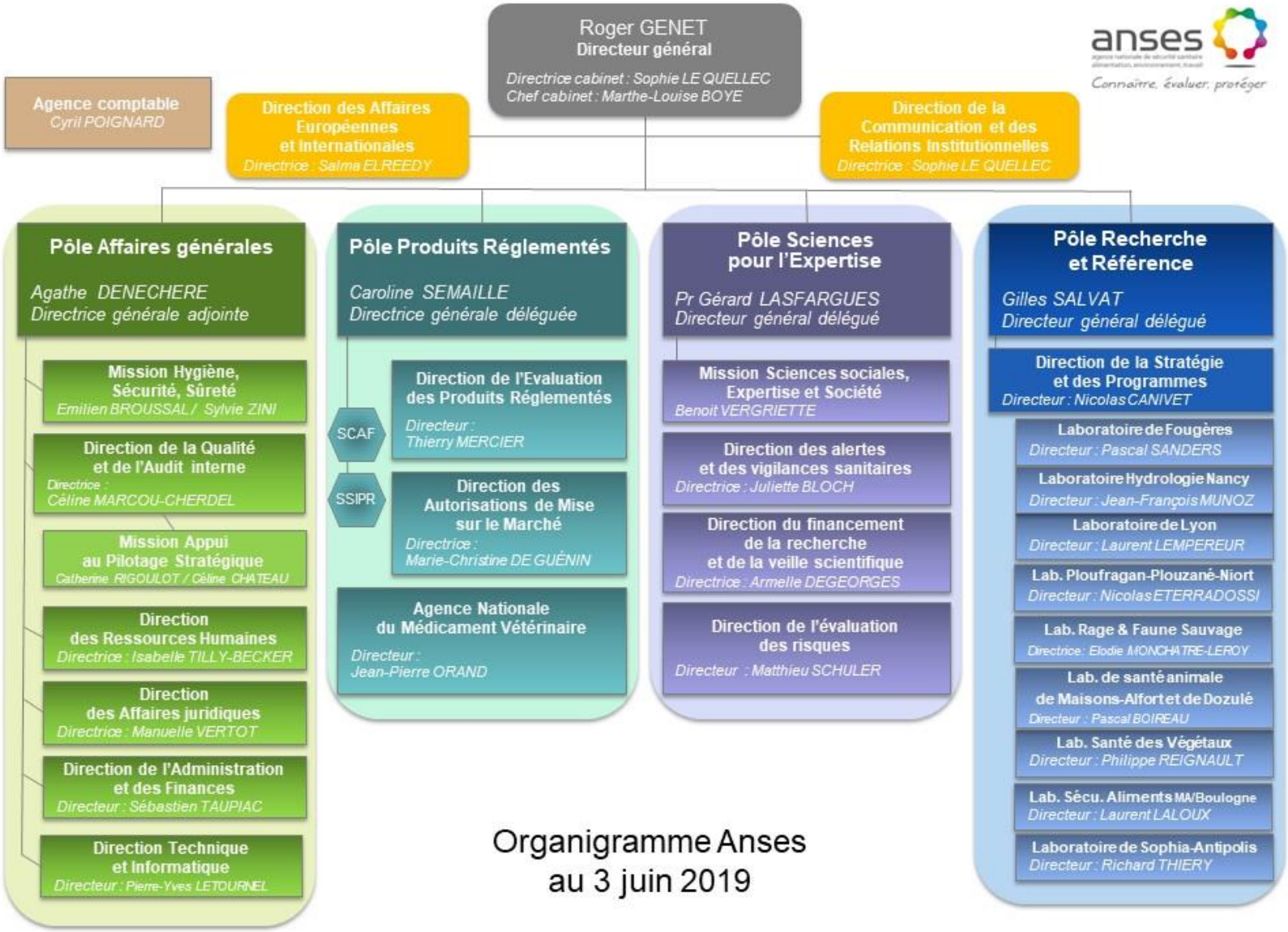
L'Anses en bref en 2018

- ✓ Environ **1360 agents**
- ✓ **900 experts extérieurs** sollicités dans les CES et groupes de travail
- ✓ **16 sites** en France

- ✓ Budget annuel : **145 M€**
- ✓ **8 M€** par an pour soutenir les appels à projets de recherche

- ✓ Plus de **230 avis** par an (13800 émis depuis 1999), **4000 décisions / authorisations de mise sur le marché**

Organisation



Organigramme Anses
au 3 juin 2019

Pôles Sciences pour l'expertise

Science pour l'expertise

Pôle Sciences pour l'Expertise

Pr Gérard LASFARGUES
Directeur général délégué

Mission Sciences sociales, Expertise et Société
Benoit VERGRIETTE

Direction des alertes et des vigilances sanitaires
Directrice : Juliette BLOCH

Direction du financement de la recherche et de la veille scientifique
Directrice : Armelle DEGEORGES

Direction de l'évaluation des risques
Directeur : Matthieu SCHULER

Evaluation des risques et produits par une expertise collective s'appuyant sur des experts externes (Inclut les comités d'experts).
Avis publiés sur le site web.

Évaluation des risques par une expertise collective

Principes
(établis dans les textes fondateurs)

- « L'Anses fournit **une expertise scientifique indépendante et pluraliste** »
- « L'Anses fournit **une évaluation** dans le cadre de ses compétences par ses **comités d'experts spécialisés** »

Buts

- L'excellence scientifique
- Des avis scientifiques indépendants et objectifs

Exigences

- Compétence et approche pluridisciplinaire
- Confrontation des points de vue, débats contradictoires
- Prise en compte des positions divergentes
- Prévention des conflits d'intérêt
- Bonnes pratiques de l'expertise, norme NFX 50-110, traçabilité, transparence

Groupes d'experts

- Comités d'experts spécialisés
- Groupes de travail
- Groupes d'Expertise Collective d'Urgence

16 comités d'experts (CES) permanents à l'Anses

(décembre 2018)

- Évaluation des risques liés aux produits et substances **biocides**
- Évaluation des risques liés aux produits et substances **chimiques** dans le cadre de la mise en œuvre des règlements **REACH** et **CLP**
- **Produits phytosanitaires** : substances et préparations chimiques
- **Micro-** et **macro-organismes** bénéfiques pour les plantes
- **Matières fertilisantes** et **supports de culture**

Produits réglementés

- Valeurs sanitaires de référence
- Évaluation des risques liés aux **agents physiques**, aux **nouvelles technologies** et **aux grands aménagements**
- Évaluation des risques liés aux **milieux aériens**
- Évaluation des risques chimiques liés aux **articles de produits de consommation**

Risques environnementaux et professionnels

- **Eau**
- **Nutrition humaine**
- Évaluation des **risques physicochimiques dans l'alimentation**
- **Évaluation des risques biologiques dans l'alimentation**

Risques: eaux, aliments et nutrition (humaine)

- **Alimentation animale**
- **Santé et bien-être animal**

Santé & nutrition de l'animal

- Risques biologiques en **santé des végétaux**

Santé des végétaux

Direction d'évaluation des risques

La Direction d'évaluation des risques assure l'ensemble des **missions d'évaluation** dans les domaines :

Santé-environnement

Santé au travail

Santé, alimentation et bien-être des animaux

Santé des végétaux

Risques nutritionnels et sanitaires liés à l'alimentation

Certaines missions de vigilance

Observatoires et bases de données

Etudes et enquêtes nécessaires à la collecte de données

Développements méthodologiques