

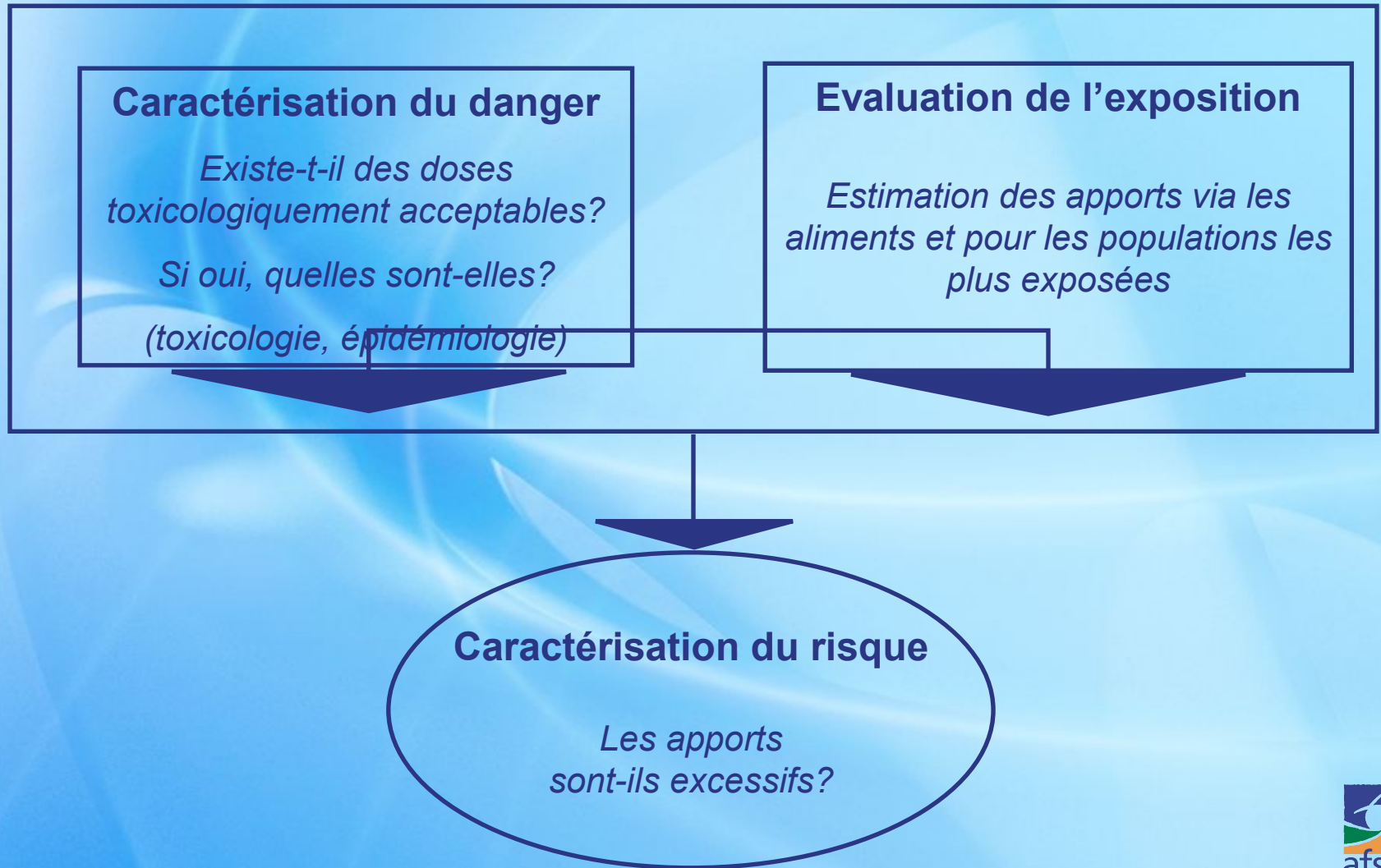


AGENCE FRANÇAISE
DE SÉCURITÉ SANITAIRE
DES ALIMENTS

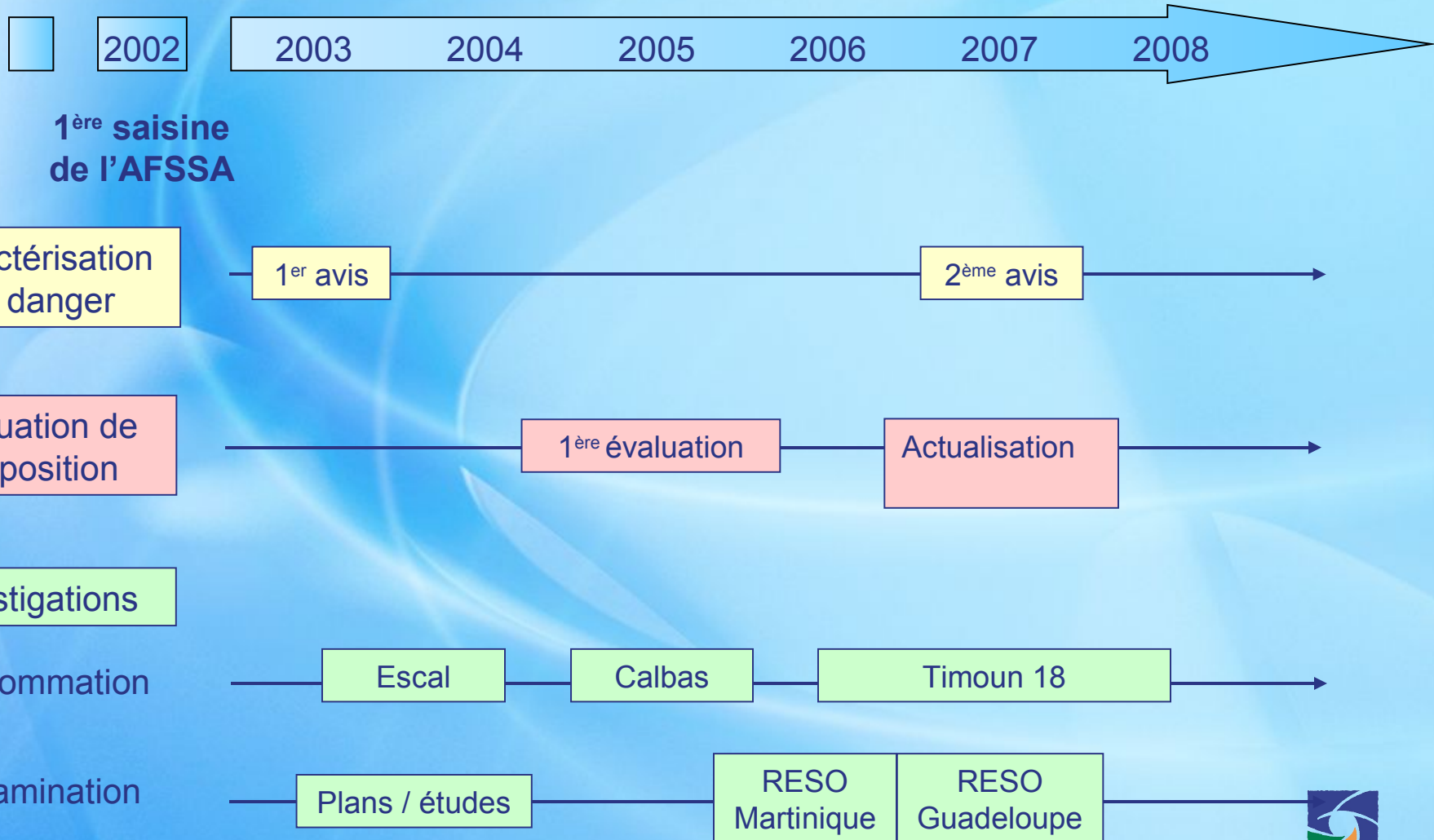
**Actualisation de l'évaluation du risque
lié à la présence de chlordécone dans les aliments
pour la population antillaise**

Réunion GREPHY - 22 octobre 2007

Évaluation du risque selon le *Codex Alimentarius*



L'évaluation du risque alimentaire lié au chlordécone



L'évaluation du risque chlordécone à l'Afssa

- ✓ une expertise fondée
sur un collectif d'experts

les piliers de l'expertise à l'AFSSA: **collégialité, indépendance, transparence et compétence**

Comité d'experts spécialisé
« Contaminants et résidus
physico-chimique »

- ✓ une expertise appuyée par des
compétences internes multidisciplinaires

Laboratoire d'études et de recherche sur la qualité des aliments

- *méthodes officielles du dosage
du chlordécone dans les aliments*
- *coordination du réseau des
laboratoires d'analyse départementaux*

Direction de l'évaluation des risques nutritionnels et sanitaires

Pôle d'appui scientifique
à l'évaluation des risques

- *appréciation quantitative du risque*
- *études de consommation alimentaire*
- *études sur la contamination des
aliments*

Unité d'évaluation des risques
physico-chimiques

- *coordination de l'expertise scientifique*

Actualisation de l'évaluation du risque alimentaire lié au chlordécone

- Caractérisation du danger
 - La méthodologie
 - De la description des effets du chlordécone sur la santé aux limites tolérables d'exposition chez l'homme
- L'évaluation de l'exposition
 - Le principe
 - L'acquisition des connaissances
 - Des niveaux de contamination des aliments au chlordécone à l'exposition de la population antillaise
 - Prise en compte des nourrissons et jeunes enfants
- Les recommandations de l'Afssa
- Les perspectives

Caractérisation du danger

Description des effets néfastes

Études de toxicité réalisées chez l'animal
Études épidémiologiques réalisées chez l'homme



Étude des relations entre la dose et l'effet

Identification des doses les plus faibles chez l'animal, voire
chez l'homme



Définition de limite(s) tolérable(s) d'exposition pour l'homme

Application de facteurs de sécurité intégrant la variabilité inter
et intra individuelle et le niveau d'incertitude

Caractérisation du danger

Principaux effets observés

Chez l'animal: neurotoxicité, toxicité rénale et hépatique, effet sur le développement, cancérogénicité

Chez l'homme en condition d'exposition professionnelle: troubles neurologiques, signes d'effets sur le foie, modification de la spermatogénèse

Étude chez l'animal de la relation entre la dose dans la ration alimentaire et l'effet

- Identification des doses les plus faibles chez l'animal
- Application d'un facteur de sécurité de 100

Limites tolérables d'exposition pour l'homme

Premier avis en 2003:

- 0,5 µg / kg p. c. / jour pour l'exposition chronique (néphrotoxicité observée chez le rat)
- 10 µg / kg p. c. pour l'exposition aiguë (neurotoxicité observée chez le jeune rat)

Confirmation en 2007

Valeurs également retenues par l'ATSDR (1995)






Étude chez l'homme de la relation entre la dose observée dans le sang et l'effet

- Intensité des effets proportionnelle à la concentration de chlordécone dans le sang avec pour valeur seuil 1 mg / L
- Les études d'imprégnation biologique de la population antillaise (Hibiscus et fertilité masculine) montre des niveaux plus de 10 fois inférieurs à la valeur seuil

Évaluation de l'exposition

- Principe fondamental : pour chaque individu :

Dose apportée par chaque aliment = Quantité consommée x Contamination au chlordécone

Ensemble du régime alimentaire 105 types d'aliments étudiés		=	141,9	x	0,0093	Modulation selon la zone d'habitation et l'origine de l'approvisionnement
	+					
		=	198,4	x	0,0009	
	+					
		=	191,5	x	0,0076	
	+					
		=	541,4	x	0,0025	
	+					
		=	315,0	x	0,0007	

Dose totale = exposition



Comparaison aux limites tolérables pour l'homme

Les enquêtes de consommation

- Population générale de plus de 3 ans

	Martinique	Guadeloupe
Enquête	ESCAL (2003-2004) pilotée par la Cire A-G	CALBAS (2005) pilotée par la Cire A-G
Population cible	Population de la Martinique âgée de plus de 3 ans	Population de la région de la Basse-Terre en Guadeloupe âgée de plus de 3 ans
Effectifs	1500 individus: - 1095 adultes de plus de 16 ans - 405 enfants de 3 à 15 ans	537 individus: - 401 adultes de plus de 16 ans - 136 enfants de 3 à 15 ans

Méthode de recueil:

- rappel de 24h
 - fréquentiel de consommation
 - questionnaire sur les habitudes d'approvisionnement du foyer
 - prise de mesures (poids, taille, etc) et informations individuelles
- Population des nourrissons et jeunes enfants
 - Enquête de consommation associée à l'étude épidémiologique TIMOUN (2006 – 2007) sur le suivi d'enfants de 0 à 18 mois

Les enquêtes de contamination des aliments

	Martinique	Guadeloupe
Enquête	RESO Martinique (2005-2006)	RESO Guadeloupe (2006-2007)
Échantillonnage	<ul style="list-style-type: none"> - Habitudes de consommation et d'approvisionnement de la population - Stratification selon l'appartenance ou non à la zone contaminée 	
Prélèvement	Tirage aléatoire des lieux de prélèvements Prélèvements des aliments réalisés selon la directive 2002/63/CE	
Préparation	Échantillons brossés mais pas lavés Totalité de la denrée analysée (y compris peau (poulet, banane), viscères (poissons)...) sauf les parties non broyables (écorces, coquilles, arêtes, ...)	
Dosage	<ul style="list-style-type: none"> - Exigences analytiques: <ul style="list-style-type: none"> - 2 méthodes de dosage validées - Limite de quantification au maximum à 5 µg / kg PF - Exigence de calcul du rendement pour chaque résultat positif - Expression de l'incertitude propre à chaque résultat positif - 17 laboratoires d'analyse ayant satisfait les Essais Interlaboratoires d'Aptitude - Contrôle qualité de 10% des résultats 	
Effectifs	894 échantillons représentant 48 denrées	744 échantillons représentant 59 denrées

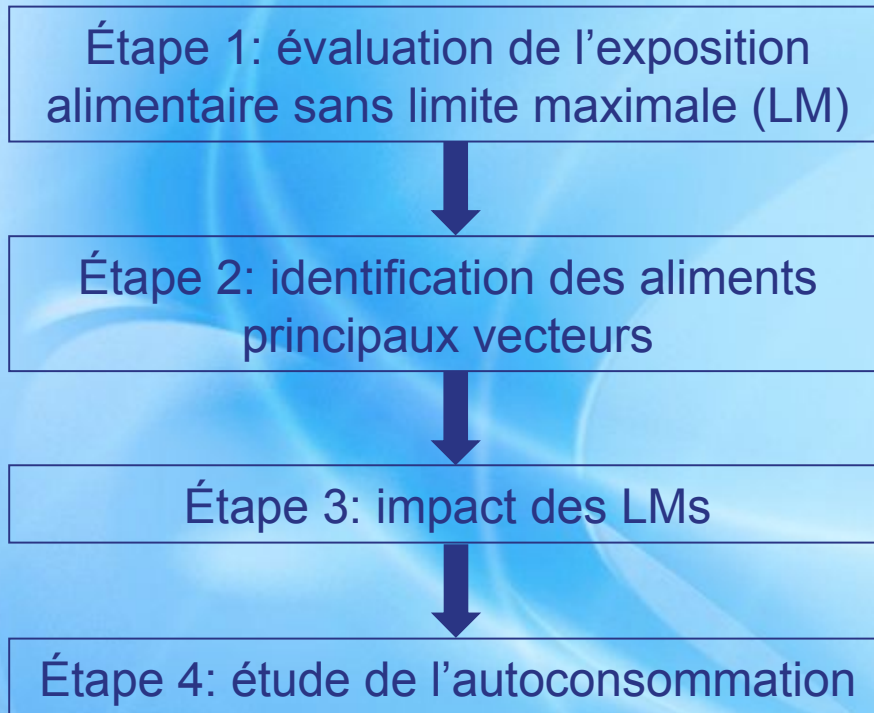


Principaux résultats des enquêtes RESO

Effet de la représentativité de l'échantillonnage, de la meilleure sensibilité des méthodes d'analyse, d'une recherche plus large et des mesures de maîtrise des risques en place:

- situations martiniquaise et guadeloupéenne en terme de contamination des aliments globalement identiques
- dachine, patate douce, igname, carotte, poulet, tomate, concombre, melon
au regard des résultats disponibles en 2005, les niveaux de contamination sont:
 - moins variables
 - en moyenne moins élevés
- produits de la mer et d'eau douce
contamination possible à des niveaux significatifs
- autres aliments
lorsque contamination, celle-ci est faible
- fréquence de dépassement du seuil de 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pf
 - entre 3,7 et 4,1% pour les légumes racines
 - 5,9% pour les produits de la mer et d'eau douce

Test des limites maximales

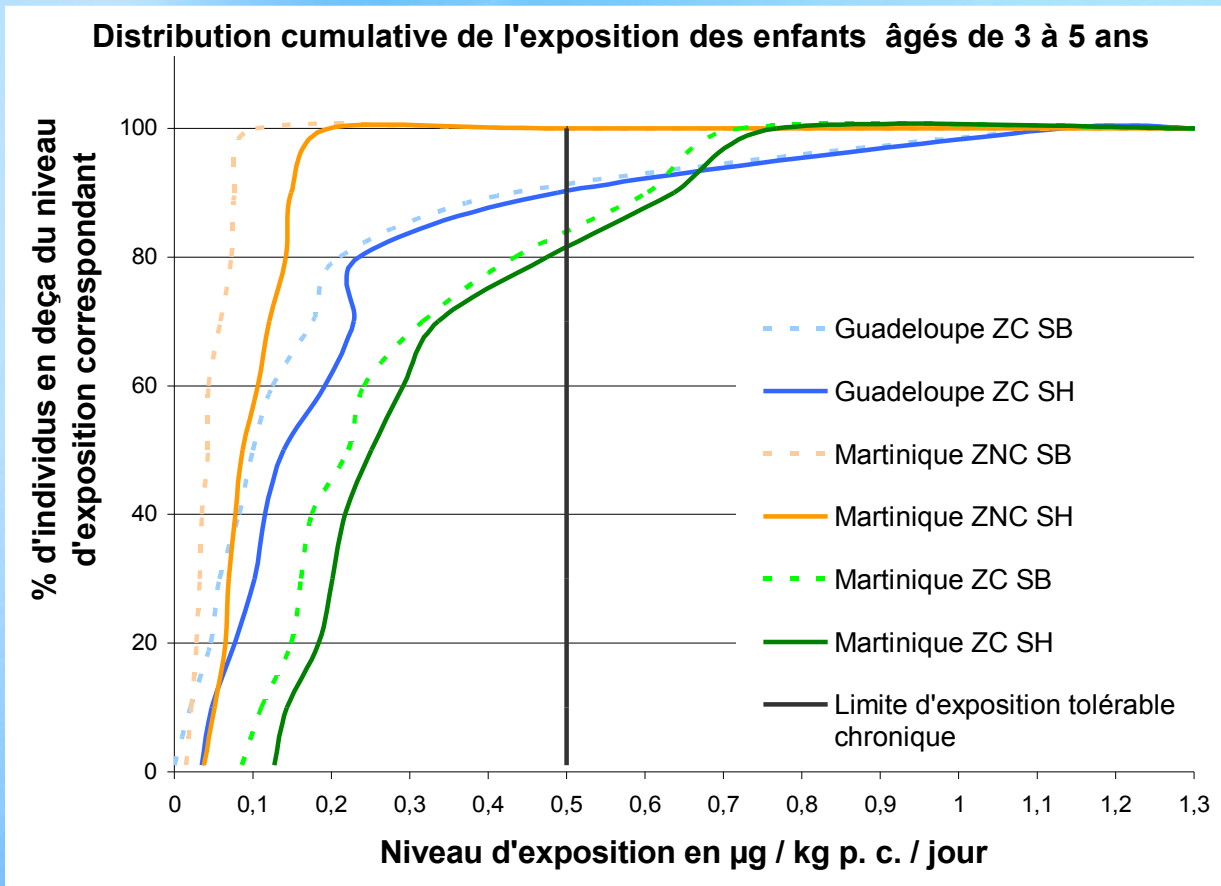


selon les lignes directrices internationales « *General Standards for Contaminants and Toxins in Foods* »
(CAC, 2005; FAO/WHO, 2000)

Évaluation de l'exposition sans LM

Fig 1.a Distribution cumulative de l'exposition des enfants de 3 à 5 ans

âgés



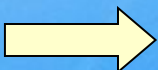
La probabilité de dépasser la limite maximale tolérable est estimée:

- au maximum à **18,5%** des enfants de 3 à 5 ans et **0,2%** des adultes en **zone contaminée**

- **nulle** pour les enfants et adultes en **zone non contaminée**

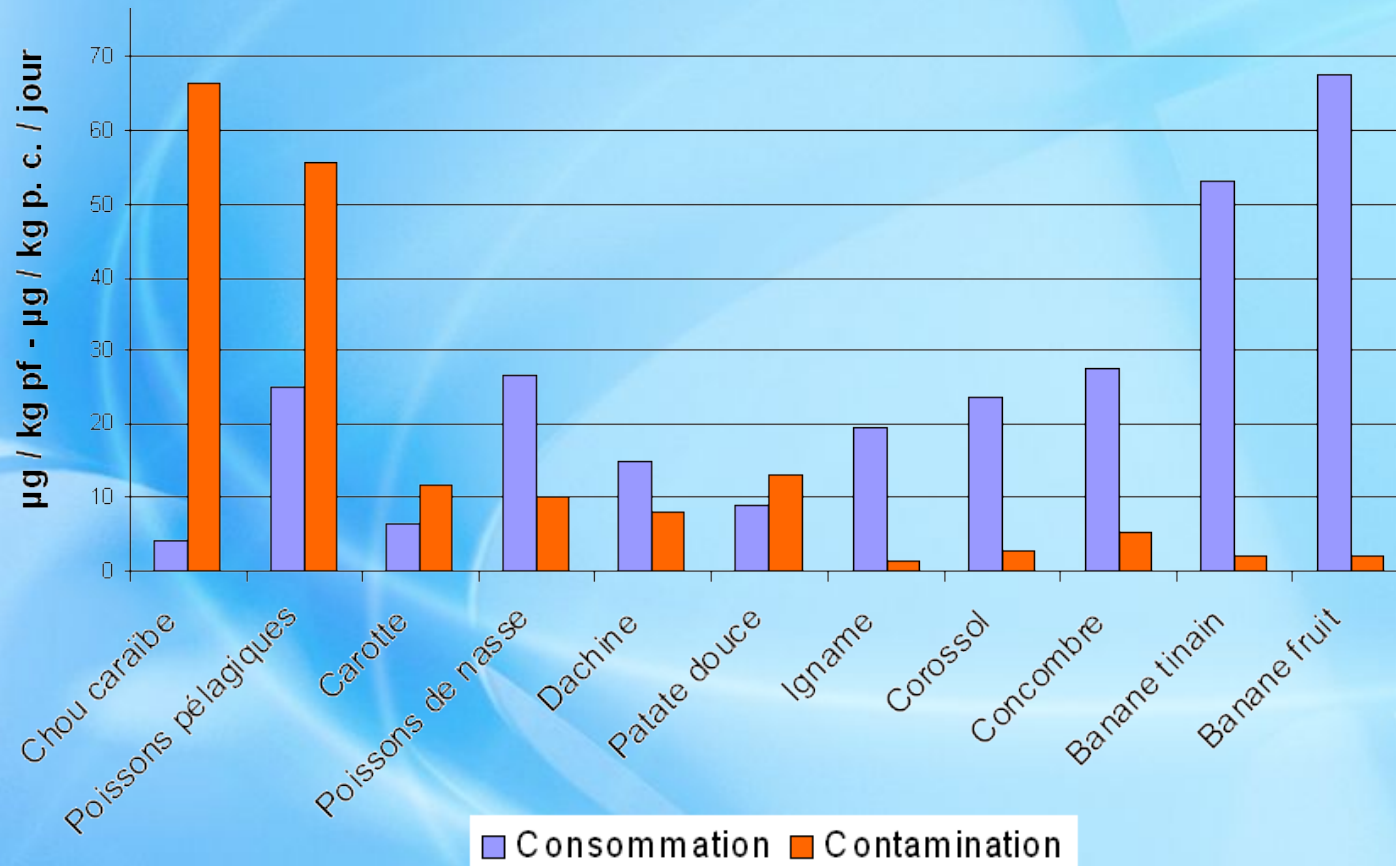
ZC: zone contaminée ZNC: zone non contaminée

SB: scénario bas SH : scénario haut



Importance des mesures de maîtrise du risque lié à la contamination des aliments

Identification des principaux contributeurs



- les produits de la mer: poissons pélagiques, de nasses et de filets
- les légumes racines: chou caraïbe, carotte, dachine, patate douce, igname
- le concombre, la banane, les fruits type corossol

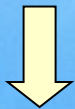
Impact total des LMs sur le niveau d'exposition

Principe: application du seuil de $50 \mu\text{g} / \text{kg pf}$ aux principaux contributeurs, y compris ceux issus de l'autoproduction

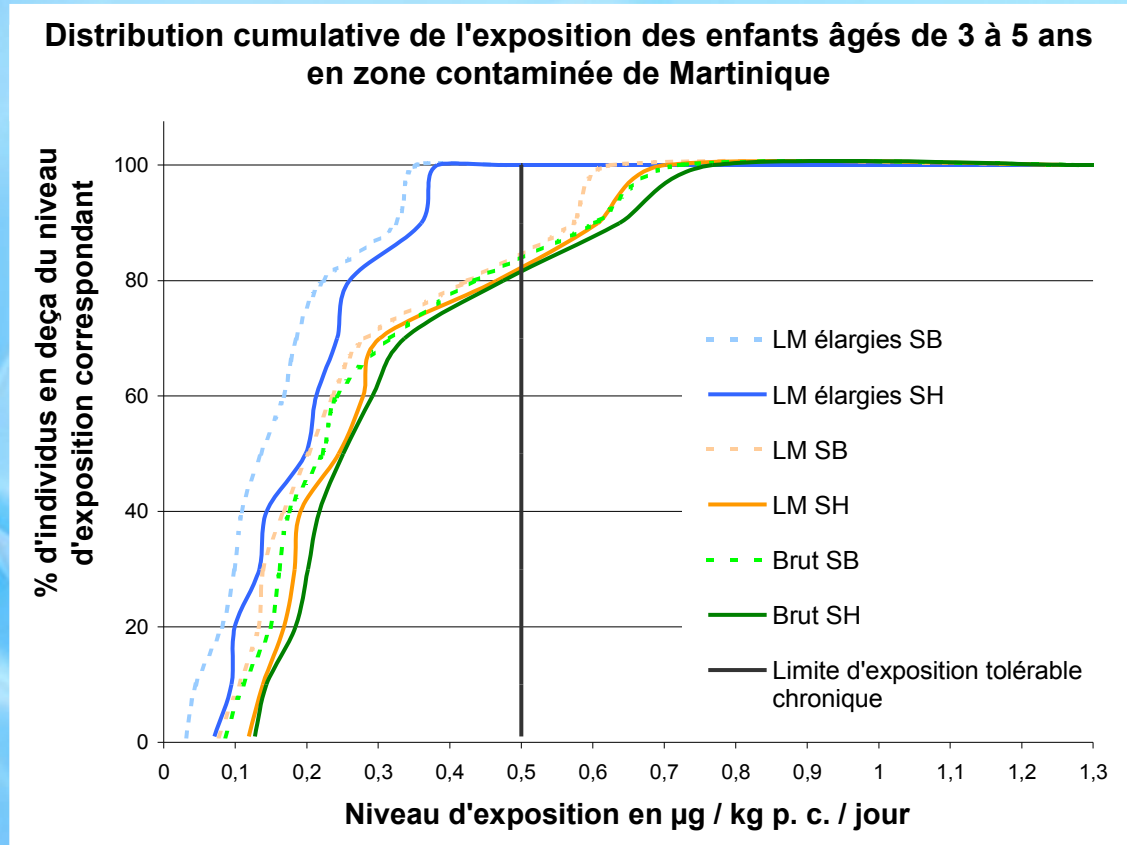
Résultats:

⇒ Aliments pour lesquels un seuil de $50 \mu\text{g} / \text{kg pf}$ a un effet: **légumes racines et produits de la mer**

⇒ Probabilité de dépasser la limite tolérable d'exposition chronique **nulle, quel que soit le groupe de population considéré**



Élargissement de la limite de $50 \mu\text{g} / \text{kg pf}$ aux produits de la mer et aux choux caraïbes



Brut: scénario sans LM, LM: scénario avec LM uniquement sur les principaux contributeurs identifiés en 2005, LM élargies: scénario avec LM sur l'ensemble des principaux contributeurs de 2007, SB: scénario bas, SH : scénario haut

Impact des préconisations de consommation

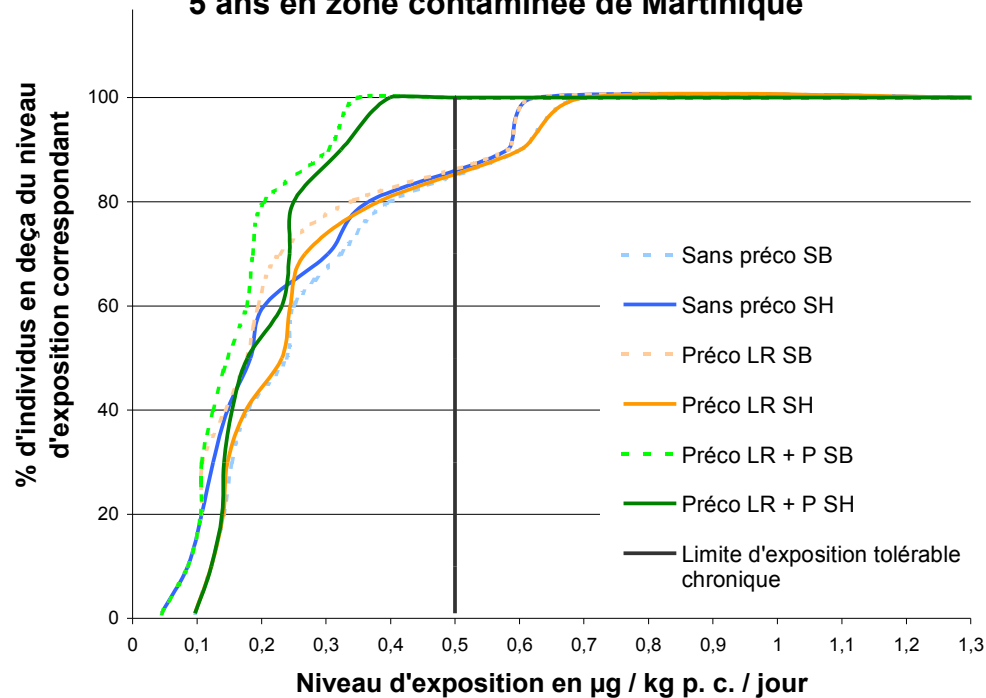
• Contexte

- Limite maximale non efficace pour les produits autoconsommés
- Respectivement 98,3% et 97,2% des foyers interrogés dans CALBAS et ESCAL déclarent consommer au moins un type de denrée en provenance du circuit court

• Comparaison des niveaux d'exposition des populations selon leurs habitudes d'autoconsommation

Distribution cumulative de l'exposition des enfants âgés de 3 à 5 ans en

Distribution cumulative de l'exposition des enfants âgés de 3 à 5 ans en zone contaminée de Martinique



Sans préco: niveau d'exposition brut

Préco LR: niveau d'exposition des populations en zone contaminée ne consommant pas plus de deux fois par semaine des légumes racines issus du jardin,

Préco LR + P: niveau d'exposition des populations en zone contaminée ne consommant pas plus de deux fois par semaine des légumes racines issus du jardin et 4 fois par semaine des produits de la mer issus du circuit court

SB: scénario bas, SH: scénario haut

Impact des préconisations de consommation

- Conclusions
 - Préconisation en zone contaminée de limiter:
 - à 2 fois par semaine la consommation de dachine, igname et patate douce en provenance du jardin
 - à 4 fois par semaine la consommation de produits de la pêche en provenance du circuit court
 - ⇒ en **zone contaminée de Guadeloupe**, le taux de personne ayant des habitudes alimentaires **suivant** ces préconisations est estimé entre **62% et 80%** selon l'âge
 - ⇒ en **zone contaminée de Martinique**, le taux de personne ayant des habitudes alimentaires **suivant** ces préconisations est estimé entre **45% et 78%**

Évaluation de l'exposition aiguë

- Estimation de l'apport maximal en chlordécone sur une journée, en considérant une forte consommation d'un aliment exceptionnellement très contaminé
- 4 types de denrées susceptibles de représenter un risque aigu pour la population antillaise: chou caraïbe (malanga), dachine (madère), patate douce et les produits d'eau douce
- Un seuil de 50 $\mu\text{g} / \text{kg pf}$ pour les légumes racines et 200 $\mu\text{g} / \text{kg}$ pour les produits d'eau douce permet de protéger intégralement la population antillaise du risque lié à une exposition aiguë

Situation des nourrissons et jeunes enfants

• Contamination du lait maternel

- Étude HIBISCUS :
 - dosage réalisé sur une centaine d'échantillons prélevés dans les jours suivants la naissance
 - résultats:
 - fréquence de détection : 40%
 - contamination moyenne : 0,30 ng / mL
- Évaluation de l'exposition du nourrisson selon la méthode de l'OMS
 - résultats:
 - exposition moyenne: 0,04 μg / kg p. c./jour
 - exposition au 95^{ème} percentile: 0,1 μg / kg p. c./jour
 - conclusion: niveaux observés ne sont pas de nature à induire une exposition du nourrisson dépassant les limites tolérables

• Poursuite de l'étude TIMOUN

=> Caractérisation de l'évolution de l'exposition du nourrisson et jeune enfant au cours de la diversification alimentaire

Les recommandations de l'AFSSA

- **Limites maximales de contamination des aliments**
 - **Risque aiguë:**
 - un seuil de **200 µg / kg pf** pour les **produits d'eau douce**
 - un seuil de **50 µg / kg pf** pour les **dachines (madères), patates douces, et choux caraïbes (malanga)**
permettent de protéger la population (hors autoconsommateur) d'un risque aiguë
 - **Risque chronique:**
 - un seuil de **50 µg / kg pf** pour les **produits de la mer, choux caraïbes en plus des dachines (madères), patates douces, ignames, carottes et concombres**
permet de protéger la population (hors autoconsommateur) d'un risque chronique
 - **Pour les autres denrées, l'établissement d'une limite maximale n'est pas nécessaire du point de vue strictement sanitaire**
 - **Quelque soit leur niveau, les LMs ne permettent pas de protéger les autoconsommateurs**

Les recommandations de l'AFSSA

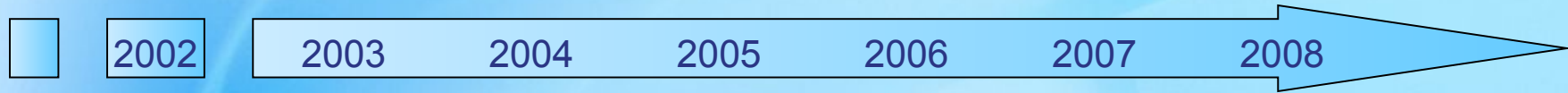
- **Préconisations de consommation à destination des autoconsommateurs en zone contaminée**
 - Pour les familles exploitant un jardin en zone contaminée
 - Préconisation de limiter la consommation de **dachines (madère), patates douces et ignames des productions domestiques à environ deux fois par semaine**
 - Pas de nécessité de modifier les habitudes de consommation alimentaire des autres produits du jardin, ni des produits achetés dans le commerce
 - Pour les familles ayant des habitudes de pêche de loisir ou de subsistance
 - Importance de respecter les arrêtés d'interdiction de pêche en vigueur
 - En cas de doute sur l'origine des produits, limiter la consommation des produits de la pêche à 4 fois par semaine

Les recommandations de l'AFSSA

- **Les incertitudes**

- Mieux caractériser la contamination des aliments issus des jardins familiaux
- Mieux caractériser la contamination des produits de la mer et d'eau douce
- Poursuivre la caractérisation de l'évolution de l'exposition alimentaire du jeune enfant antillais pendant la phase de diversification alimentaire

L'évaluation du risque alimentaire lié au chlordécone: perspectives



1^{ère} saisine de l'AFSSA

Caractérisation du danger

1^{er} avis

2^{ème} avis

Évaluation de l'exposition

1^{ère} évaluation

Actualisation

Actualisation

Investigations

Consommation

Escal

Calbas

Timoun 18

Contamination

Plans / études

RESO Martinique

RESO Guadeloupe



Références

- **Rapports et avis de l'AFSSA (www.afssa.fr)**
 - Avis du 6 septembre 2007 relatif à l'actualisation des données scientifiques sur la toxicité du chlordécone en vue d'une éventuelle révision des limites tolérables d'exposition proposés par l'Afssa en 2003
 - Avis du 9 septembre 2005 concernant deux projets d'arrêtés relatifs à la teneur maximale en chlordécone que doivent présenter certaines denrées d'origine végétale et d'origine animale pour être reconnues propres à la consommation humaine
 - Avis du 10 décembre 2003 relatif à l'évaluation des risques liés à la consommation de denrées alimentaires contaminées par le chlordécone en Martinique et en Guadeloupe
 - AFSSA (2007) : Actualisation de l'exposition alimentaire au chlordécone de la population antillaise. Évaluation de l'impact de mesures de maîtrise des risques.
 - AFSSA (2005) : Première évaluation de l'exposition alimentaire de la population martiniquaise au chlordécone, propositions de limites maximales provisoires de contamination dans les principaux aliments

Références

– Publications dans des revues internationales à comité de lecture

- Dubuisson C, Héraud F, Leblanc JCh, Gallotti S, Flamand C, Bateau A, Quenel P, Volatier JL (2007). Impact of Subsistence Production on the Management Options to Reduce the Food Exposure of the Martinican Population to Chlordecone. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 49, p 5-16.
- Bordet F, Thieffine A, Mallet J, Héraud F, Bateau A, Inthavong D (2007). Analytical methods and quality control for risk evaluation of pesticide chlordecone in food from Martinique and Guadeloupe. *Environmental Analytical Chemistry* (in press).

– Autres publications

- Quénel P, Héraud F et al. (2006). "Pesticides organochlorés aux Antilles." *Bulletin d'Alertes et de Surveillance Antilles Guyane* 5: 10 p.