

SURVEILLANCE DES EXPOSITIONS : PERSPECTIVES DU PROGRAMME NATIONAL DE BIOSURVEILLANCE ET DES MATRICES

6^e journée de l'Institut Santé-Travail Paris-Est (IST-PE)

«Polyexpositions, conditions de travail et santé »

Clémence FILLLOL

25/11/2020

PARTIE 1 : LE PROGRAMME NATIONAL DE BIOSURVEILLANCE



Santé
Environnement
2^e Plan national 2009 > 2013

FICHE
13 RISQUES ÉMERGENTS

ACTION 43
Lancer un programme pluriannuel de biosurveillance de la population française couplé à une enquête de santé plus large et incluant le dosage des polluants émergents
(déclinaire l'engagement 139 du Grenelle)

Action n°28 : exploiter les données produites dans le cadre du programme national de biosurveillance (volet périnatal ELFE et étude ESTEBAN)



DGS et DGPR :
pilotes
administratifs

**Santé publique
France :** pilote
opérationnel

PROGRAMME NATIONAL DE BIOSURVEILLANCE DÉCLINÉ AUJOURD'HUI EN DEUX VOILETS COMPLÉMENTAIRES :

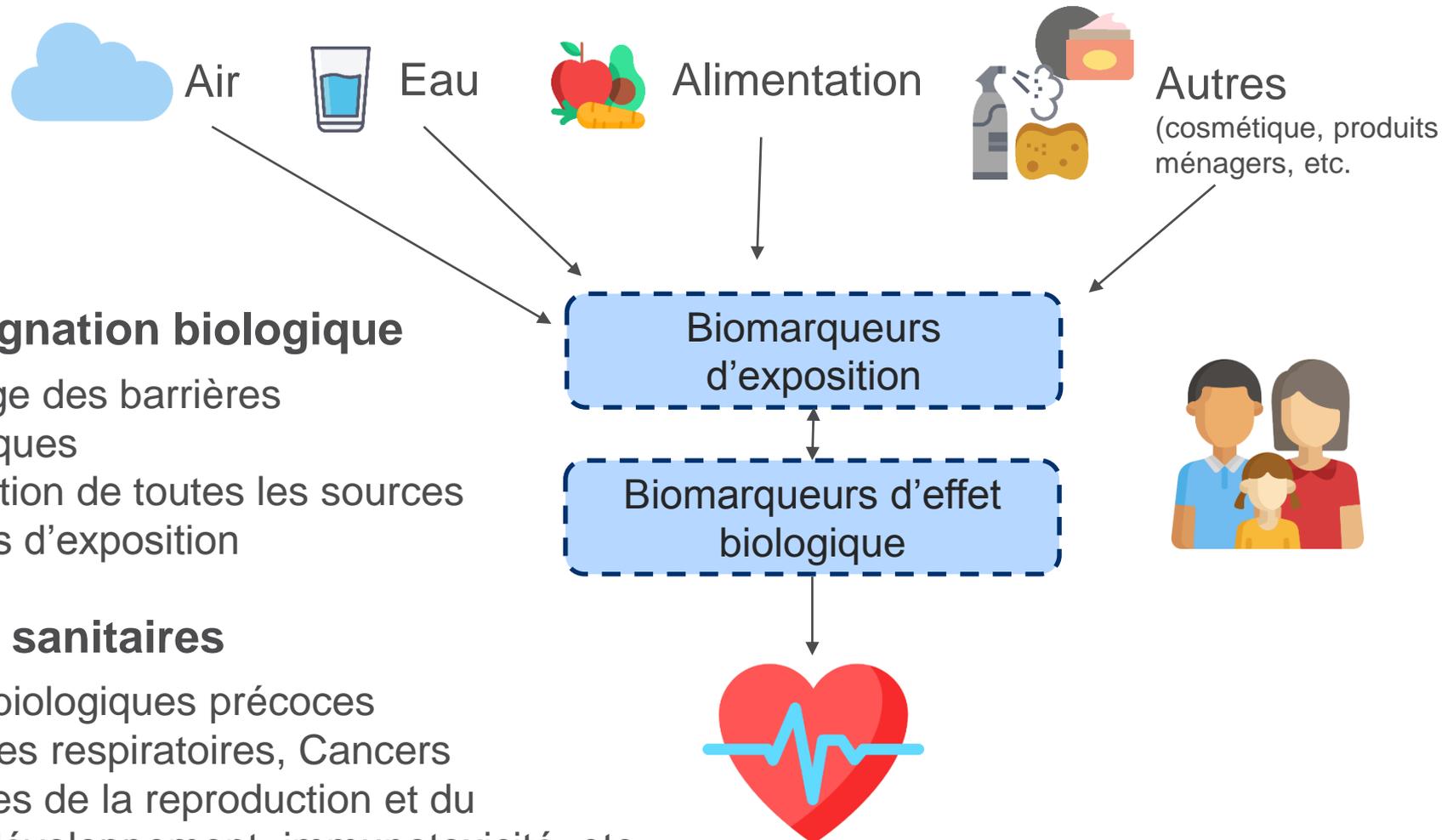


- **Volet périnatal :** sous-échantillon femmes enceintes sélectionnées parmi celles participant à la cohorte Elfe



- **Étude Esteban :** Etude de SanTé sur l'Environnement, la Biosurveillance, l'Activité physique et la Nutrition : adultes (18-74 ans) et enfants (6-17 ans)

Chaînon entre environnement et effets sanitaires



Imprégnation biologique

Passage des barrières biologiques
Intégration de toutes les sources et voies d'exposition

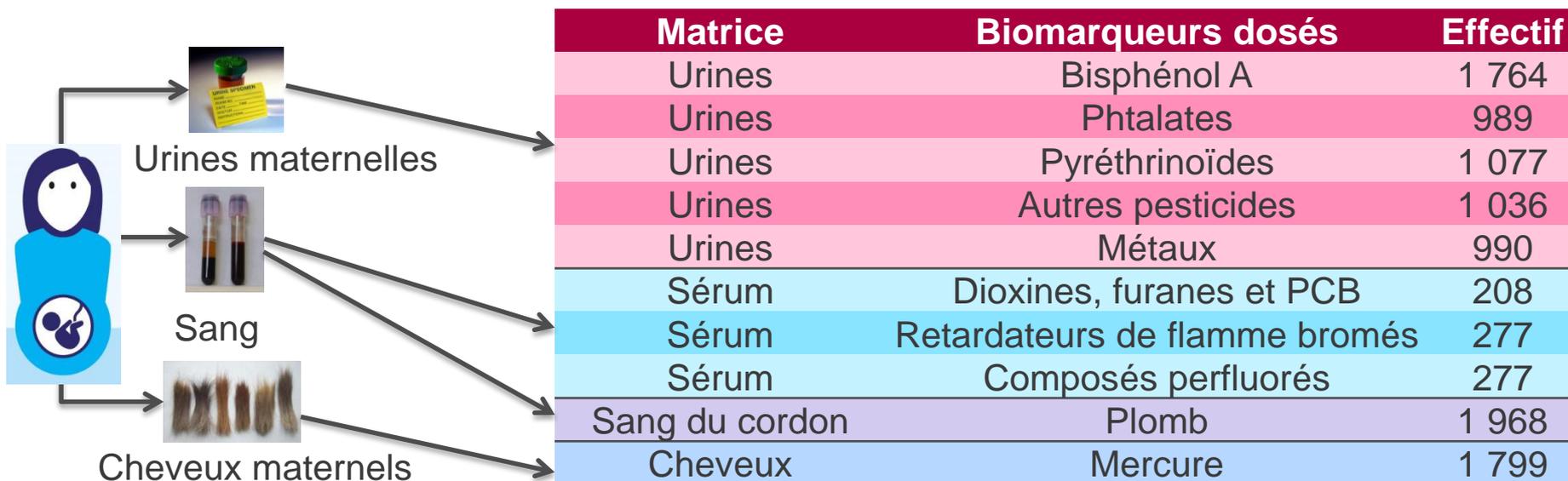
Effets sanitaires

Effets biologiques précoces
Maladies respiratoires, Cancers
Troubles de la reproduction et du neurodéveloppement, immunotoxicité, etc.

- **Décrire l'imprégnation, et analyser ses déterminants, au sein de la population générale ou de populations particulières pour :**
 - fournir une information à la population et aux décideurs
 - établir des comparaisons au niveau international
 - établir des valeurs de référence et identifier des sous-groupes à risque
- **Surveiller les expositions (tendances spatiales et temporelles)**
- **Orienter, suivre et évaluer l'efficacité des stratégies de réduction des expositions**
- **Alerter les autorités en cas de phénomènes émergents**

RECUEIL DES DONNÉES :

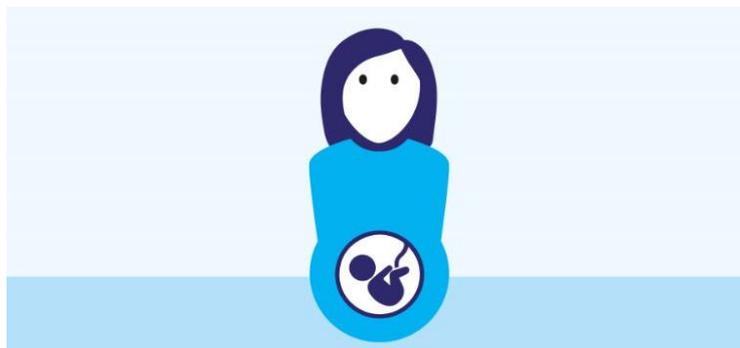
- **Caractéristiques des mères** (socio-démo et expositions) recueillies par entretiens / questionnaires (à la naissance et aux 2 mois de l'enfant)
- **Prélèvements biologiques**



- **6 familles de polluants organiques** : bisphénol A, phtalates, pesticides, dioxines, furanes, PCB, retardateurs de flamme bromés, composés perfluorés
- **13 métaux et métalloïdes**: arsenic total, cadmium, plomb, mercure, cobalt, nickel, etc.

PARMI CES POLLUANTS CERTAINS SONT DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ET/OU DES CANCÉRIGÈNES (AVÉRÉS OU SUSPECTÉS)

L'EXPOSITION DE LA FEMME ENCEINTE À CES SUBSTANCES PEUT AVOIR DES CONSÉQUENCES SUR SA SANTÉ OU CELLE DE L'ENFANT À NAÎTRE



POLLUANTS ORGANIQUES

- Présence des polluants chez près de la totalité des femmes enceintes
- Il existe une **sur-imprégnation aux pyréthriinoïdes et PCB** liées à des différences de réglementations (PCB), de comportements (usage de pesticides au domicile)
- **Principales sources d'exposition :** alimentation, tabac pendant la grossesse, utilisation de produits d'hygiène (cosmétiques, produits d'entretien), usage domestique de pesticides (anti-puces, anti-poux, insecticides) et expositions via l'air intérieur (linoléum, peinture)



RECUEIL DES DONNÉES :

- **Caractéristiques des participants** (socio-démo et expositions) recueillies par questionnaires lors de 2 visites à domicile et par autoquestionnaires
- **Prélèvements biologiques**



Matrice	Biomarqueurs	1/2 vie	Effectif 18-74 ans	Effectif 6-17 ans
Urines	Bisphénols A,S et F	Quelques heures	900	500
Urines	Phtalates	< 24H	897	500
Urines	Parabènes	Quelques jours	600	398
Urines	Ethers de glycol	6-80H	500	200
Sérum	Retardateurs de flamme bromés	Quelques années sauf pour BDE-209 : 7 jours et HBCD : 64 jours	742	243
Sérum	Composés perfluorés	4-9 ans	744	249

UNE PREMIÈRE ÉTUDE NATIONALE (chez les enfants et polluants jamais mesurés chez les adultes)

DES EXPOSITIONS GÉNÉRALISÉES pour les bisphénols, le PFOS, PFOA et les phtalates (cancérogènes ou PE suspectés ou avérés)

DES NIVEAUX PLUS ÉLEVÉS CHEZ LES ENFANTS (sauf pour perfluorés)

DES MODALITÉS D'EXPOSITION VARIÉES: Déterminants cohérents avec les facteurs d'exposition connus (alimentation, temps passé en voiture, produits cosmétiques, fréquence aération, etc.)

DES NIVEAUX COHÉRENTS AVEC LES ÉTUDES À L'ÉTRANGER : niveaux similaires sauf pour BP S, BP F, RFB et parabènes (+ élevés aux EU qu'en France)

UN IMPACT DES POLITIQUES PUBLIQUES DIFFICILES À ÉVALUER car 1^e données dans la population générale française et réglementation récente et évolutive

- Publication des résultats Esteban à venir : métaux (début 2021), pesticides, PCB, dioxines, furanes (courant 2021)
- Réflexion sur les suites du PNBS en cours par une méthode de concertation d'experts selon 8 axes dont 1 axe comprenant l'identification et la priorisation d'études de BS ad hoc notamment BS des pop. professionnellement exposées

PARTIE 2 : LES MATRICES

Mission de l'Agence : **surveillance des risques professionnels**

En épidémiologie des risques professionnels, nécessité :

- de disposer d'outils permettant d'évaluer les expositions professionnelles et de les mettre en relation avec des données individuelles
- de travailler sur des études à large échelle (surveillance épidémiologique de grandes populations)
- d'effectuer une évaluation suffisamment précise des expositions
- de travailler rétrospectivement pour prendre en compte les expositions survenues plusieurs années avant la déclaration de la maladie

↪ **Matrices emplois-expositions** : toutes nuisances, population générale
programme **Matgéné**

↪ **Matrices cultures-expositions** : produits phytopharmaceutiques,
travailleurs agricoles
programme **Matphyto**

- Les MCE sont construites par culture ou groupe de cultures (i.e. céréales à paille)
- Les principales cultures agricoles françaises sont concernées
- Périodes étudiées : >1960
- Zonage géographique : > départements
- Les MCE décrivent les pesticides utilisées selon :
 - Les groupes : herbicides, fongicides, insecticides
 - Les familles chimiques : organophosphorés, carbamates, etc.
 - Les substances actives : lindane, atrazine, etc.
- 3 indicateurs pour chaque pesticide / période / zone géographique :
 - Probabilité,
 - Fréquence,
 - Intensité

Recherche de données historiques

Revue bibliographique (statistiques agricoles, revues techniques, index phytosanitaires...), interview d'experts agricoles...



Compilation des données par des agronomes

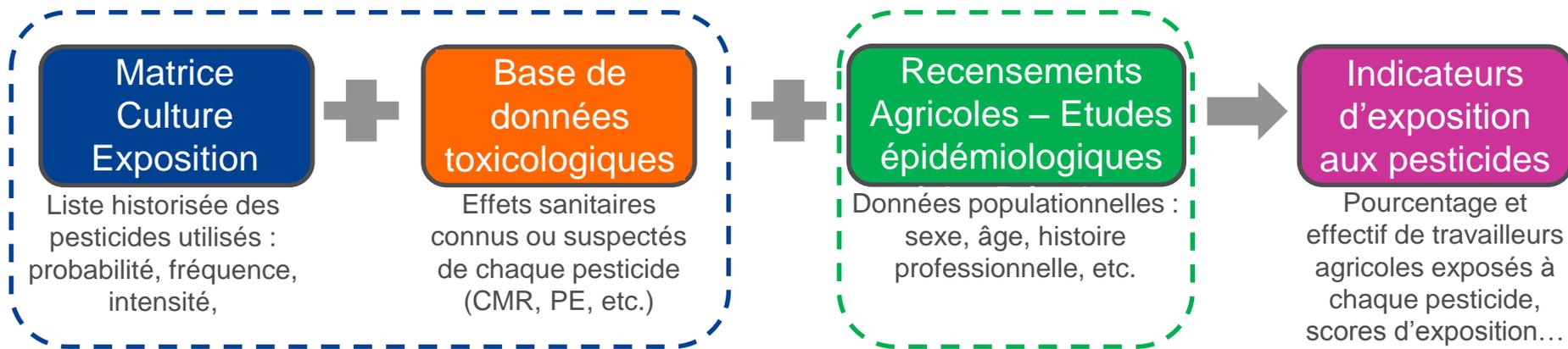
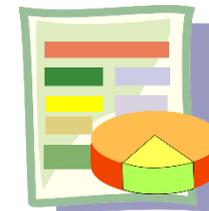
Division géographique et chronologique,
Attribution d'indicateurs d'utilisation :
probabilité, fréquence et intensité



Validation des données par expertise

Experts agricoles : instituts techniques,
chambres d'agriculture, autres organisations...

LA MÉTHODE



Bases de données internes
Santé publique France

Bases de données
externes / internes

- **Pesticides arsenicaux** (cancérogènes certains) pour les cultures de vigne, pomme terre et arbres fruitiers (fruits à pépins et fruits à noyaux)
- **Céréales à paille** : blé, orge, avoine
- **Pomme de terre** : conservation, féculerie, primeur, plant
- **Maïs** : grain, fourrage, doux
- **Vigne** : cuve, table
- **Canne à sucre, Maraichage** (Réunion)
- **Banane** (Antilles)



EXPOSITION DES TRAVAILLEURS AGRICOLES DE LA VIGNE AUX PESTICIDES ARSENICAUX (MÉTROPOLE)

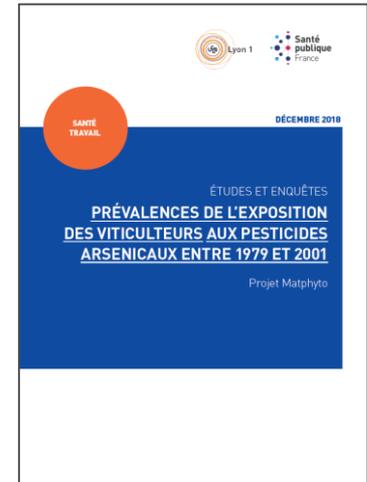
- MCE Vigne-pesticides Arsenicaux (1945-2001)

- Recensements agricoles 1979, 1988 et 2000

⇒ Prévalence d'exposition aux pesticides arsenicaux : **20 à 35%**

⇒ Entre **60 000 et 100 000** personnes ont travaillé sur des exploitations agricoles utilisant des pesticides arsenicaux pour le traitement de la vigne

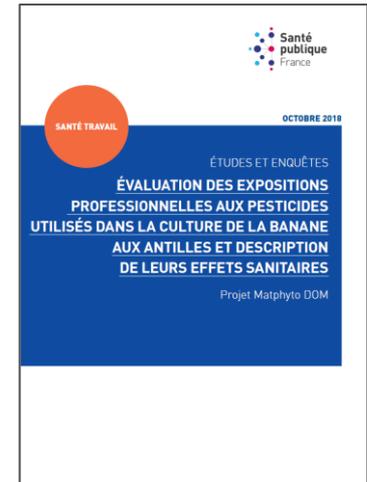
⇒ Les exploitations viticoles ont utilisé, d'après la MCE, près de 15 kg d'arsenic en 1979, 18,4 kg en 1988 et 26,8 kg en 2000





EXPOSITION DES TRAVAILLEURS AGRICOLES ANTILLAIS AUX PESTICIDES DE LA BANANE

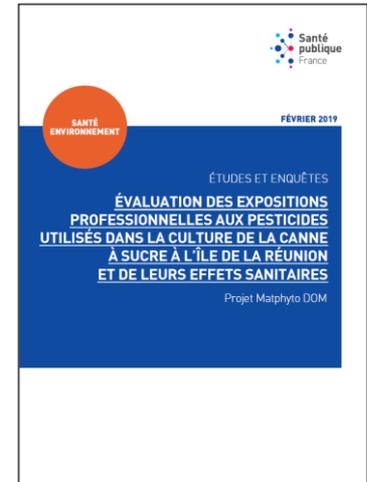
- MCE banane (1960-2015)
- Recensements agricoles 1981, 1989, 2000 et 2010
 - ⇒ 62 substances actives (29 familles chimiques) utilisées
 - ⇒ Entre 1981 et 2010, respectivement près de **13 500 et 5 270** travailleurs de la banane ont été exposés à au moins un pesticide potentiellement cancérogène, pouvant avoir un effet sur la fertilité, la grossesse ou l'enfant à naître (reprotoxique) ou induisant une perturbation endocrinienne
 - ⇒ En 1989, sur les 12 700 travailleurs agricoles de la banane aux Antilles, **77 % (9 800)** ont été exposés au chlordécone





EXPOSITION DES TRAVAILLEURS AGRICOLES RÉUNIONNAIS AUX PESTICIDES DE LA CANNE À SUCRE

- MCE canne à sucre (1960-2014)
- Recensements agricoles 1981, 1989, 2000 et 2010
 - ⇒ 28 substances actives utilisées dont 19 désherbants
 - ⇒ Entre **44 %** (1981) et **88 %** (2010) des travailleurs de la canne à sucre ont été exposés à au moins un pesticide potentiellement cancérigène, pouvant avoir un effet sur la fertilité, la grossesse ou l'enfant à naître (reprotoxique) ou induisant une perturbation endocrinienne, soit un effectif de **6 300 à 10 000**
 - ⇒ Les **femmes représentent plus de 25%** des travailleurs agricoles concernés par des expositions à des pesticides potentiellement perturbateurs endocriniens et reprotoxiques.



OBJECTIFS

- Produire des indicateurs d'exposition professionnelle pour l'ensemble de la population au travail en France.
- Développer des matrices emplois-expositions (MEE) adaptées à la population en France.

SPÉCIFICITÉS DE CES MATRICES

- Adaptées au contexte professionnel français (législation, évolution procédés ...)
- Historisées (cartographie des expositions anciennes) – périodes d'exposition
- Exhaustives (intégralité des emplois existants en France) - tous statuts d'activités confondus (salarié privé, public, travailleurs indépendants, agricoles,...) ; seuls les emplois exposés sont présents dans la matrice
- **Exprimées en nomenclatures françaises et internationales (pour MEE les plus anciennes)**
- **Estimation quantitative de la probabilité et d'un niveau d'exposition (semi-quantitatif au mieux) ou d'une intensité et fréquence d'exposition**

ÉLABORATION DES MATRICES

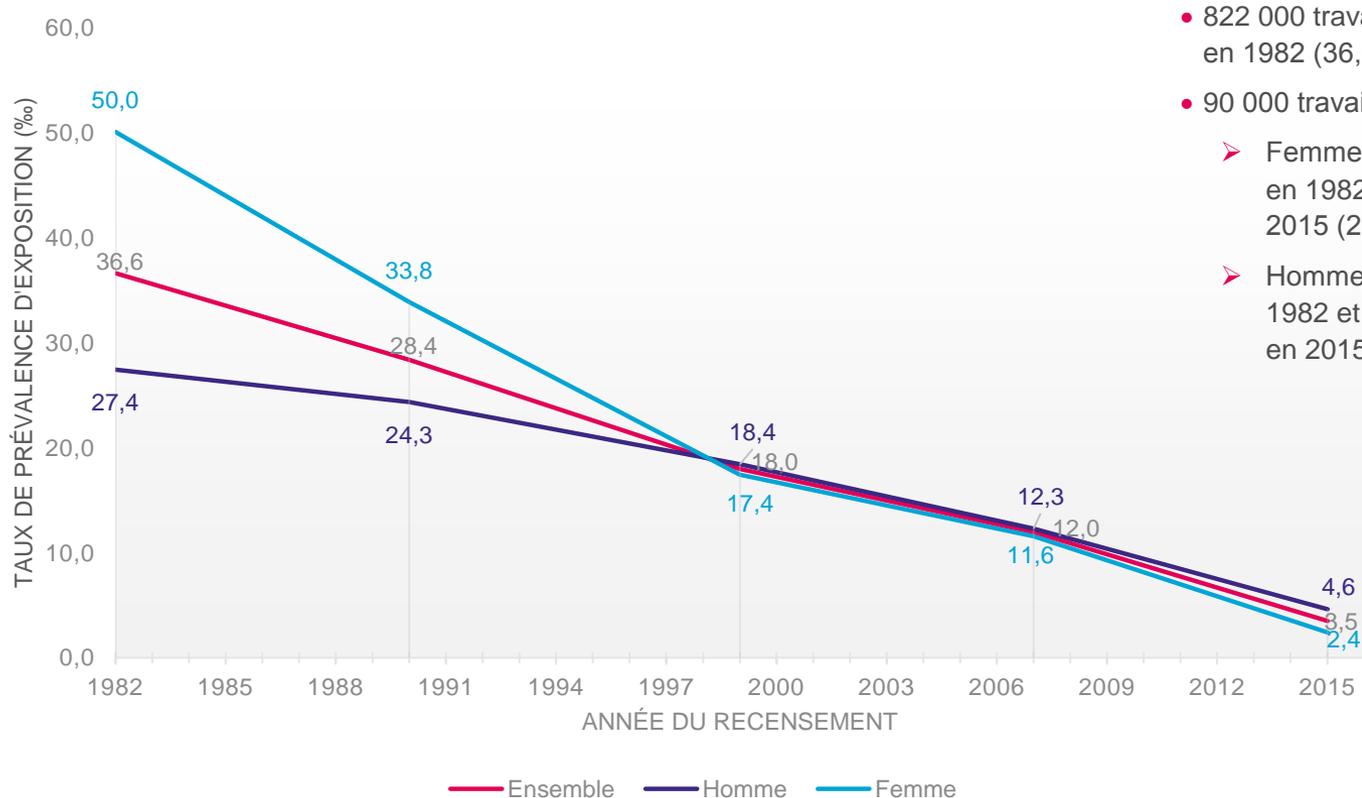
- Évolution de la méthode de construction des matrices en cours
- Approche par nuisance ou familles de nuisances
- Historiquement évaluation a priori : définition de la nuisance; recherche biblio + données de terrain + réglementation ; définition des situations d'exposition professionnelle ; sélection des emplois exposés et évaluation associée
- Évolution vers méthode a posteriori et méthode mixte (a posteriori / a priori)

DONNÉES DE POPULATION

- Évolution des données de population utilisées
- Historiquement utilisation du recensement de la population de 1999 et échantillon d'historiques professionnels
- Actuellement tous les recensements de la population des travailleurs en France de 1982 à 2015 (2017 demandé); EHP de 2007 (mise à jour en cours avec le BS).

- **Matrices poussières minérales** : Ciment, Silice cristalline
- **Matrices poussières organiques** : Farine, Cuir, Céréales, *Bois*
- **Matrices fibres minérales** : Amiante, Laines minérales, Fibres céramiques réfractaires
- **Matrices solvants** : Pétroliers (6 MEE), Chlorés (6 MEE), Oxygénés (sauf éthers de glycol) (6 MEE)
- **Matrices risques chimiques** : Formaldéhyde, *Pesticides*
- **Matrice risques physiques** : *Bruit*
- **Matrice contraintes organisationnelles** : *Travail de nuit*

FORTE DIMINUTION DE L'EXPOSITION AU FORMALDÉHYDE EN FRANCE DEPUIS 30 ANS



- 822 000 travailleurs potentiellement exposés en 1982 (36,6 ‰)
- 90 000 travailleurs en 2015 (3,5 ‰)
 - Femmes : 456 000 (50,0 ‰) exposées en 1982 et un peu plus de 29 000 en 2015 (2,4 ‰)
 - Hommes : environ 367 000 (27,4 ‰) en 1982 et un peu moins de 61 000 (4,6 ‰) en 2015

Source : Delabre L, Garras L, Houot M, Pilorget C. Prévalences d'exposition professionnelle au formaldéhyde en France en 2015 et évolution depuis 1982. Résultats obtenus à partir de la matrice emplois-expositions du programme Matgéné. Bull Epidémiol Hebd. 2019;(33):679-86.

ESTIMATION DE FRACTIONS DE RISQUES ATTRIBUABLES AUX EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES

Pathologie	Nuisance	Date	Hommes	Femmes
Mésothéliome pleural	Amiante	2016	74,5% et 91,7%	25,3% et 58 %
Cancer du poumon	Amiante Silice	2016	5,9 % à 16,2% 0,9 % à 5,1 %	0,9% à 1,4% 0,0 % à 0,4 %
Cancer du larynx	Amiante Silice	2016	5,9 % et 31 % 3,4 % et 6,1 %	0,8 % et 3,1 % 0,2 % et 0,4 %
Cancer de l'ovaire	Amiante	2016		1,6 % à 2,1 %
Leucémie	Benzène	2016	1,9 % à 10,4%	0,42% à 0,46%
Cancer du rein	Trichloroéthylène	2016	1,7 % à 5,4 %	0,2 % à 0,8 %

Source : Gilg Soit Ilg A, Houot M, Pilorget C, Imbernon E. Estimation de parts de cancers attribuables à certaines expositions professionnelles en France. Utilisation des matrices emplois-expositions développées dans le cadre du programme Matgéné. Saint-Maurice : Santé publique France ; 2016. 40 p. Disponible à partir de l'URL : <http://www.santepubliquefrance.fr>

PRÉVALENCES D'EXPOSITION VIE ENTIÈRE DANS L'ÉTUDE ESPRI (ARTISANS RETRAITÉS)

Prévalence d'exposition professionnelle « vie entière » à la silice selon le secteur d'activité (en %)

		Exposition dans le secteur			Exposition quel que soit le secteur		
		Hommes	Femmes	Ensemble	Hommes	Femmes	Ensemble
Industrie manufacturière	Prev. %	10,6	3,6	9,9	32,8	4,5	30,1
	IC ₉₅ %	10,0-11,2	3,0-4,3	9,4-10,4	32,0-33,7	3,5-5,2	29,3-30,8
Construction	Prev. %	57,4	9,8	56,8	58,5	9,8	57,8
	IC ₉₅ %	56,7-58,2	6,7-13,3	56,1-57,5	57,8-59,2	6,7-13,3	57,2-58,5
Commerce et réparation automobile	Prev. %	1,6	0,1	1,5	17,2	0,6	15,5
	IC ₉₅ %	1,3-1,9	0,0-0,6	1,1-1,7	16,4-18,0	0,0-1,2	14,7-16,2
Administration publique	Prev. %	1,0	0,0	1,0	41,5	4,1	41,2
	IC ₉₅ %	0,9-1,2	-	0,9-1,2	40,8-42,2	0,0-4,5	40,5-41,9
Services collectifs sociaux et personnels	Prev. %	0,9	0,0	0,4	6,2	0,1	2,6
	IC ₉₅ %	0,5-1,5	-	0,2-0,6	5,5-6,9	0,0-0,2	2,3-2,9

Source : Homere J, Goulard H, Audignon-Durand S, Delabre L, Pilorget C, RSI. Exposition professionnelle aux poussières alvéolaires de silice cristalline libre des artisans retraités du régime social des indépendants – Programme ESPRI. Estimation de la prévalence et de la durée d'exposition vie entière. Institut de veille sanitaire ; 2014. 7 p.

MatGéné :

- Réflexion sur les développement à venir :
 - groupes populationnels : groupes professionnels et/ou sur un secteur particulier (ex : personnel hospitalier)
 - nuisances à cibler y compris biologiques
- Utilisation des données des enquêtes/cohortes en ST pour construction MEE et estimer des indicateurs d'expositions professionnelles

Matphyto :

- Couvrir les principales cultures agricoles françaises
- Fournir des indicateurs d'exposition à l'aide d'un SIG
- Produire des indicateurs d'exposition régulièrement à l'aide des enquêtes Agreste et le développement de nouvelles méthodes

Plateforme matrices en cours de réflexion relative à la construction et l'exploitation de ces matrices

PROGRAMME NATIONAL DE BIOSURVEILLANCE : Nadine Fréry, Loïc Rambaud, Clémentine Dereumeaux, Amivi Oleko, Emmanuelle Szego, Abdelkrim Zeghnoun, Abdessatar Saoudi, Jessica Gane, Romuald Tagne-Fotso, Anita Balestier

MATPHYTO : Johan Spinosi, Laura Chaperon, Delphine Jezewski-Serra, Cheikh Tidiane Ndoye, Katia Touzri

MATGÉNÉ : Corinne Pilorget, Laurène Delabre, Stéphane Ducamp, Loïc Garras, Marie Houot, Cheikh Tidiane Ndoye

MERCI