

5^{ème} Journée Technique MEEDDAT/DPPR

La place de l'EQRS dans les démarches de gestion

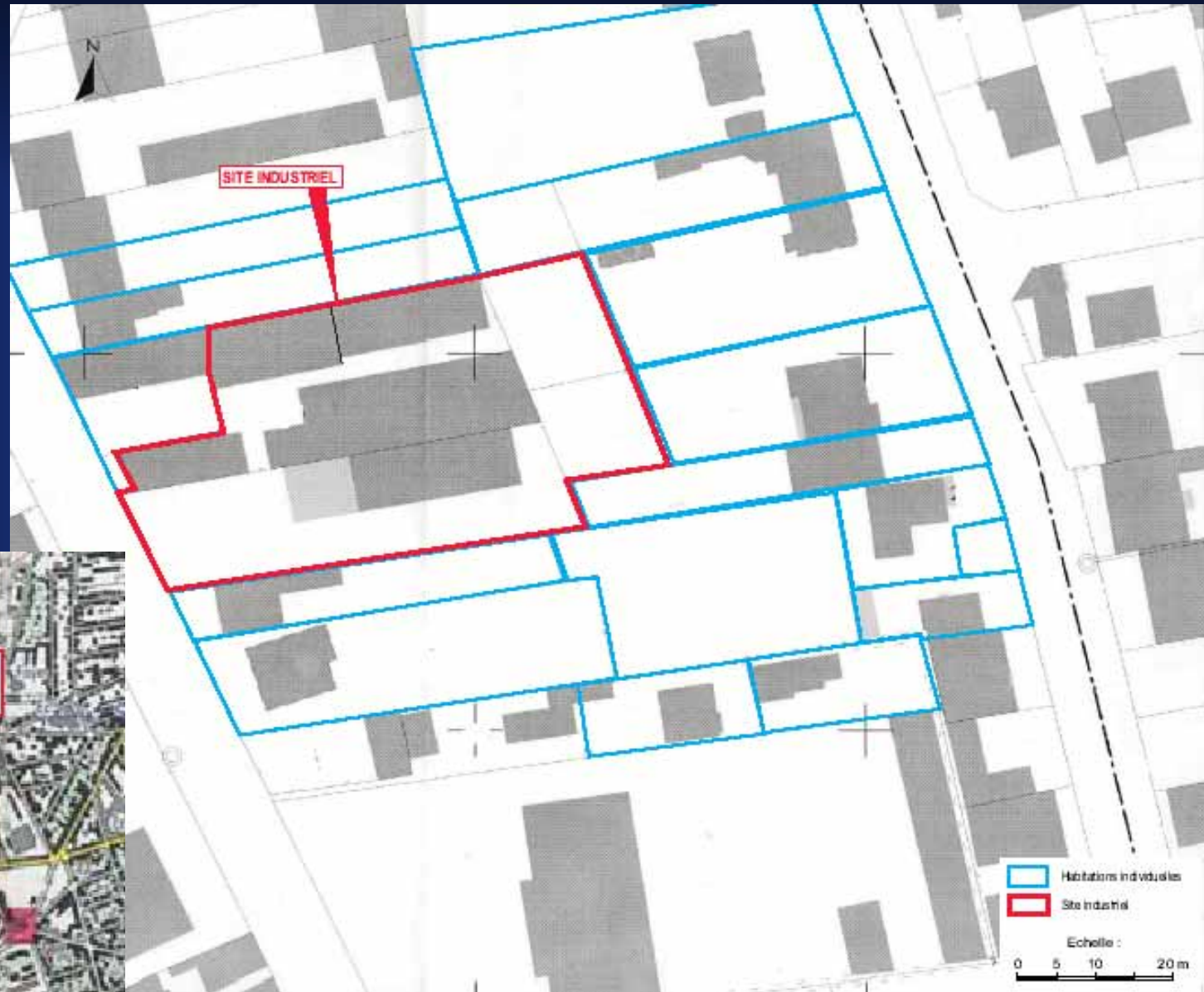
11 mars 2009

Etude de cas n°2

Etapes de la gestion d'une pollution par les PCB

Sylvie TRAVERSE
BURGEAP

Eléments du Contexte (1)



Éléments du Contexte (2)

Contexte environnemental

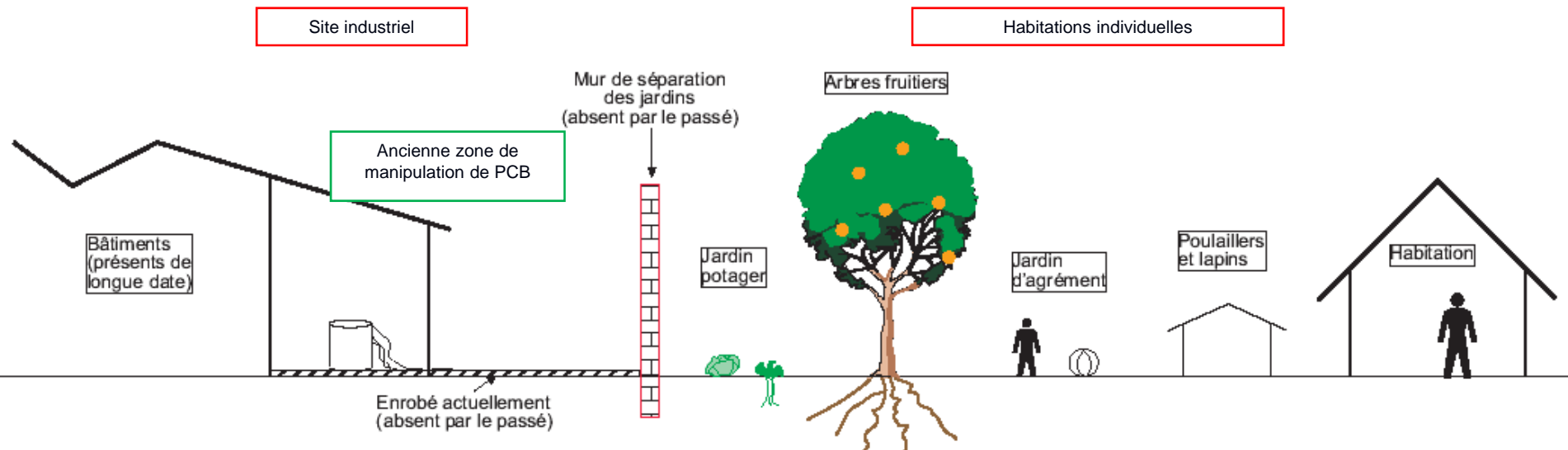
Site de 2000 m² enclavé dans un milieu urbain d'habitations individuelles avec jardins

Activité industrielle du site

De 1930 à 1990 : Activité en lien avec la manipulation de PCB

Substances utilisées

PCB de type aroclor 1260 , Chlorobenzènes, Chloronaphtalènes



Les Polychlorobiphényles

Les PCB, congénères, mélanges aroclor, type dioxines...

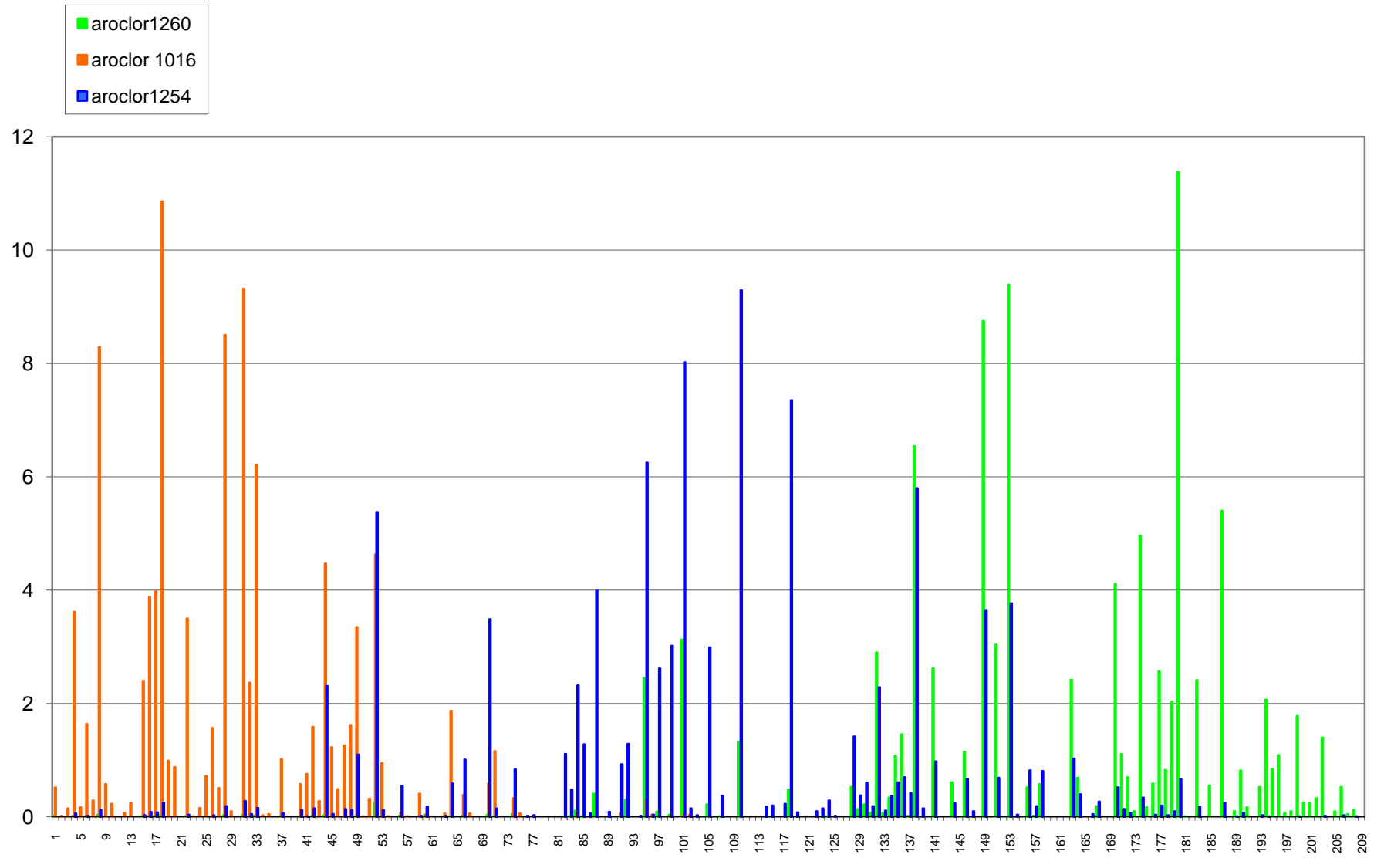
→ Existence de 209 congénères, à degré de chloration compris entre 1 et 10, regroupement étudiés :

-des profils commerciaux de type aroclor (1016, 1242, 1248, 1254, 1260) contenant un mélange de ces 209 congénères

-les PCB indicateurs dits également réglementaires (PCBi: 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180),

-des PCB de type dioxine appelés dioxin-like (PCB-DL : 71, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189)

Les mélanges commerciaux



Éléments du Contexte concernant les PCB

L'utilisation des PCB

Leur grande stabilité chimique, physique et leurs propriétés isolantes ont conduit à leur utilisation croissante des années 30 aux années 70.

Leurs utilisations passées sont multiples :

-condensateurs électriques, transformateurs électriques, transferts de chaleur, fluides hydrauliques, pompes à vide, caoutchouc, résines synthétiques, adhésifs, cires, agents dispersants, encres, etc...

Les dioxines et furanes

Toute incinération produit des dioxines, ainsi, ils sont nécessairement présents dans ces contextes. Ils peuvent également être présents en impureté dans des mélanges commerciaux de PCB

Leur rémanence

Compte tenu de leurs caractéristiques, les PCB et les dioxines s'accumulent sont persistants et sont transportés par la chaîne alimentaire : ils sont présents pour longtemps dans notre environnement

Éléments du Contexte concernant les PCB

Contexte réglementaire français

Arrêté du 8 juillet 1975 -> usages des PCB interdit ou toléré dans certains systèmes clos permettant leur récupération.

Décret du 2 février 1987 -> interdiction de la mise sur le marché et l'emploi des appareils contenant des PCB ou des produits en renfermant plus de 0,005 % en poids (appareils en service avant 1987 autorisés jusqu'à leur fin de vie ou leur élimination au plus tard en décembre 2010)

....

Valeurs limites d'exposition professionnelle du code du travail ->1987

Production d'Avis par l'AFSSA -> premiers avis en 2003

Données internationales sur la connaissance de la toxicité des PCB

OMS : 1978, 1987; 1993

US-EPA : 1986, 1987, 1996 (premières Valeurs Toxicologiques de Référence sur IRIS)

...

Analyse du contexte

Cadre d'intervention (mai 2003)

Cessation d'activité, réalisation d'études pour l'établissement du plan de gestion

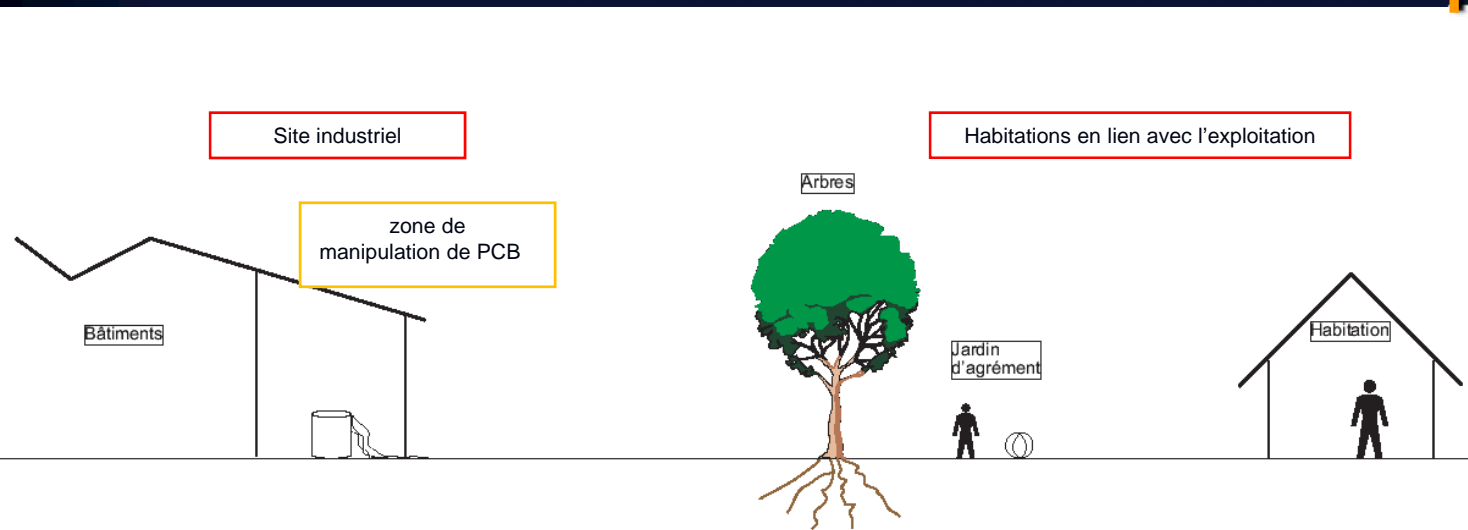
NB : Reprise de l'activité en 1990 par le client, date de l'arrêt des activités en lien avec les PCB

Première étape

Synthèse des données existantes

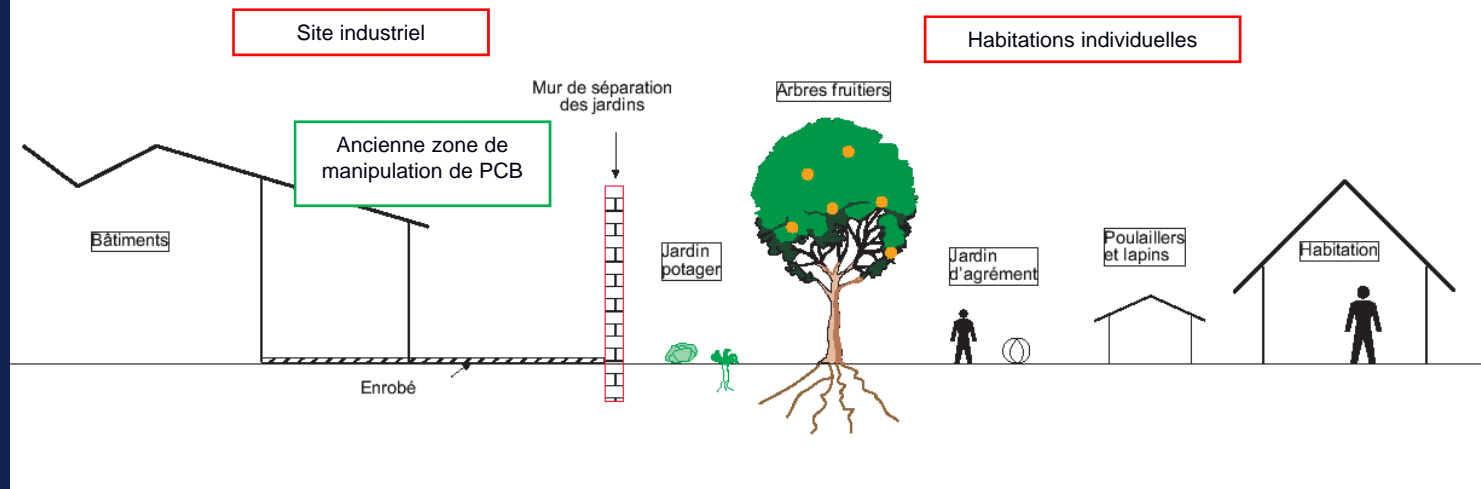
➡ Evaluer et dimensionner le besoin d'études pour la réalisation du plan de gestion

Evolution au cours du temps

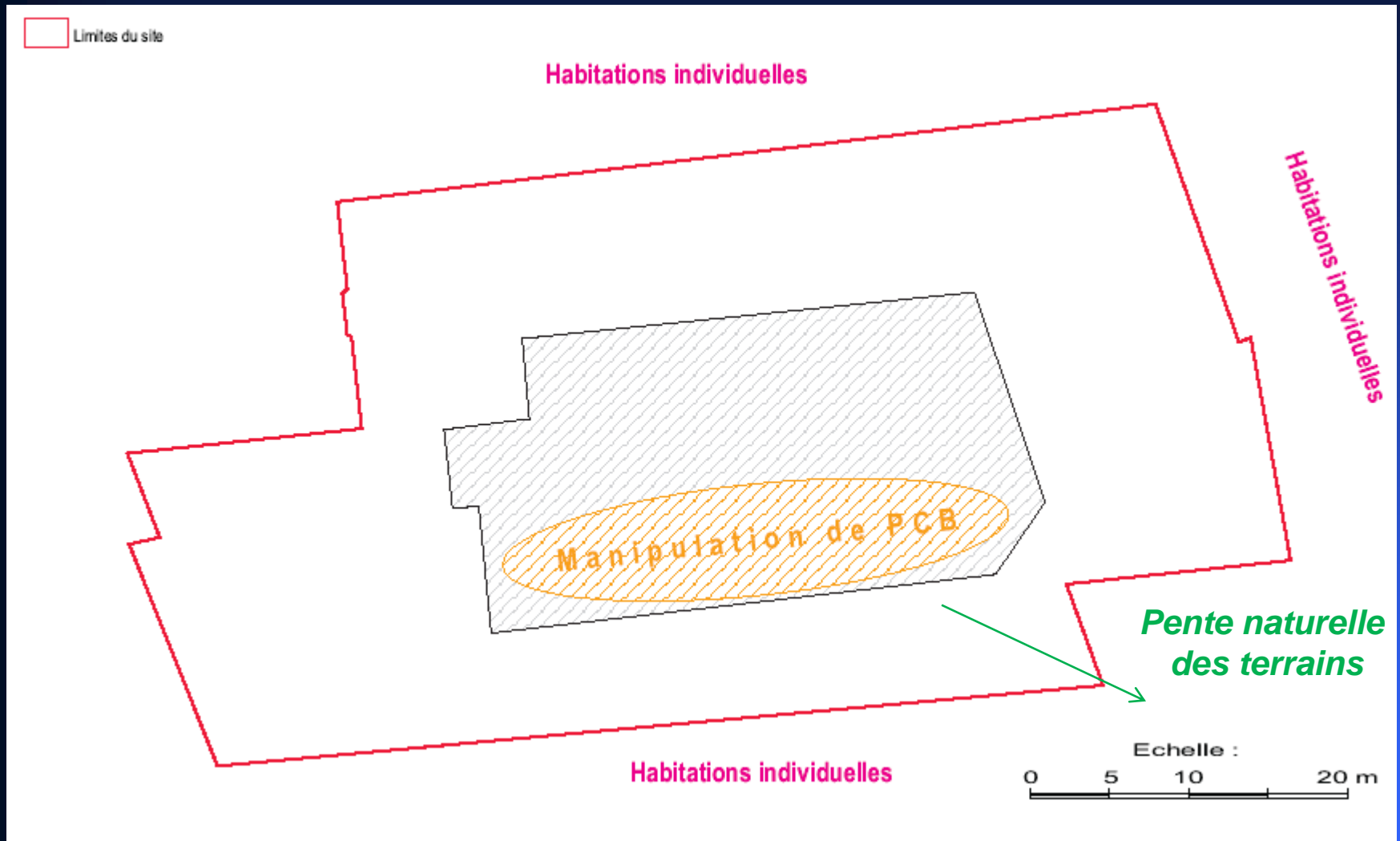


Années 60

En 2003



Synthèse des données existantes sur site



Synthèse des données existantes

Sur site :

Manipulation de PCB en partie centre – sud des années 60 aux années 90

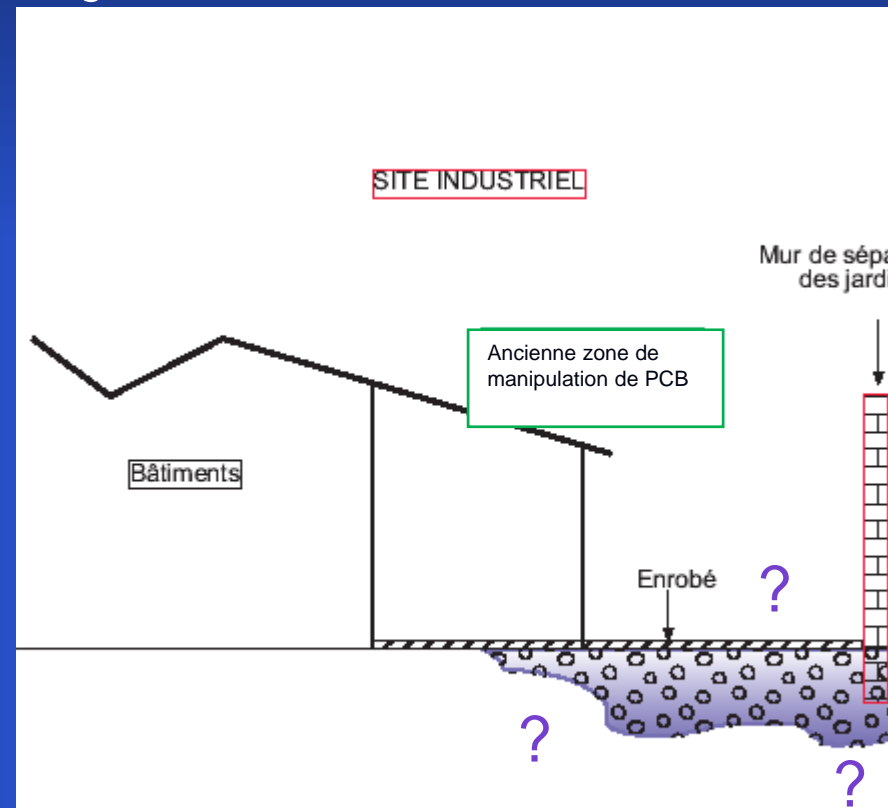
Ancienne pente du sol vers le sud – sud est

Suspicion de présence de pollution et de sa migration

Hors site :

Absence de données de pollution

Usages sensibles



Premier Diagnostic (juin 2003)

Juin 2003

Premières opérations sur site : diagnostic sol

Parallèlement, analyse de salade du jardin potager limitrophe au sud

Sur site

Confirmation de la problématique de pollution des sols par des CPB

Pollution majoritairement en partie sud-est du site

-> teneurs PCBi jusqu'à 10000 mg/kg

-> chlorobenzènes, chloronaphtalènes, chloroéthènes présents de manière non significative

-> teneurs PCB-DL environ 10^5 fois moins que les PCBi (~ng/g TEQ OMS)

-> dioxines et furanes dans la gamme bruit de fond

Premier Diagnostic (juin 2003)

Hors site (analyse de la salade)

Avec ou sans lavage,
teneurs PCBi de # 0,4 $\mu\text{g/g}$

→ **CONSTAT**



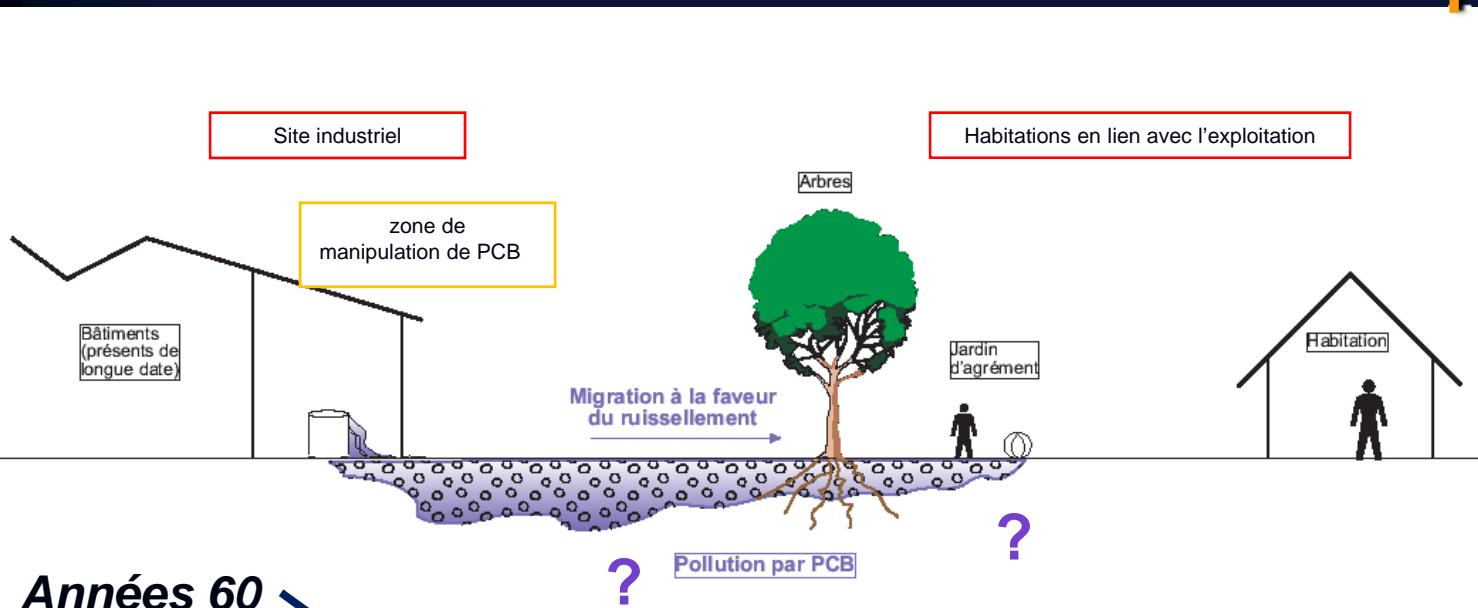
Interprétation

- Absence de valeur réglementaire, de valeur guide
- Présence dans la littérature de preuve de la bioconcentration des PCBi dans les salades (BCF racine > BCF aérien > BCF fruits)
- calcul ordre de grandeur (type IEM) donne QD # 10, ERI # 0,0001

→ **DEUX NIVEAUX d'INTERPRETATION**

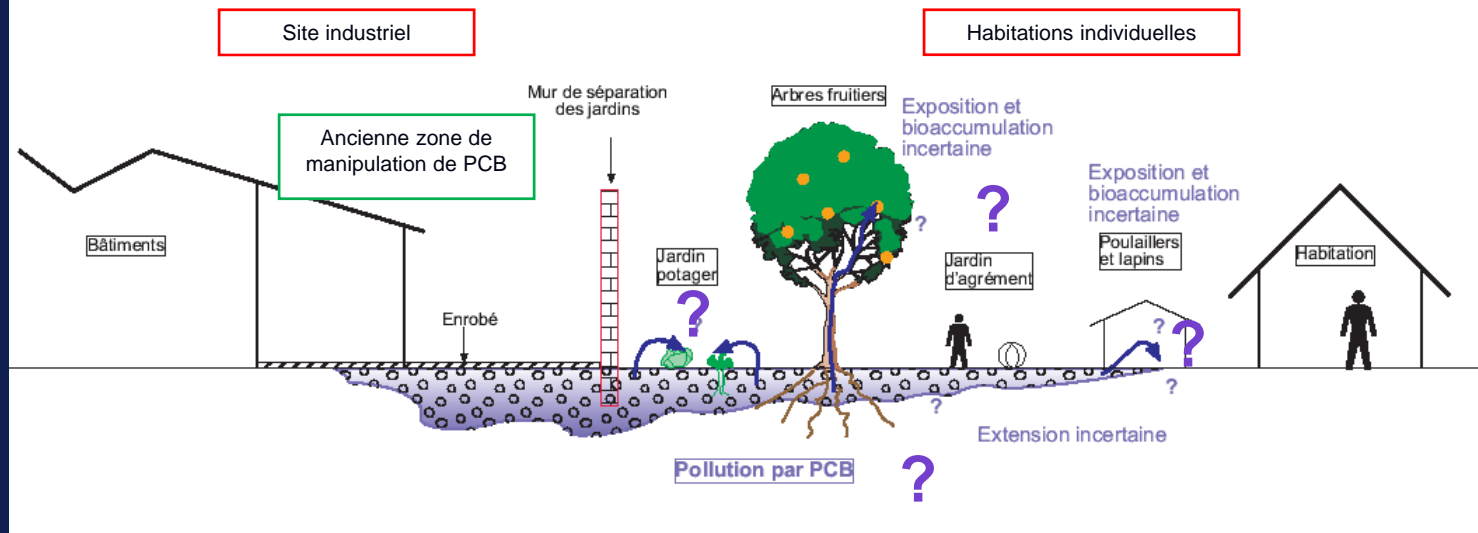
- Mesures de protection sanitaires nécessaires
- Approfondissement de l'extension du périmètre touché

Evolution au cours du temps



Années 60

En 2003



Première interprétation et diagnostic hors site

Interprétation à l'aide d'un premier calcul EQRS

- Mise en sécurité de 2 jardins vis-à-vis de la consommation du potager
- Ce problème se trouve-t-il ailleurs ? Quelles mesures de gestion à long terme mettre en œuvre ?

Contenu du diagnostic hors site (été 2003)

- Cartographie de la qualité des sols (PCBi, PCB-DL) et confirmation de l'absence de problématique vis-à-vis des dioxines, trichlorobenzène, et dichloronaphtalène
- Cartographie de la qualité des végétaux et des espèces animales (un poulailler)

Diagnostic hors site (juillet-août 2003)

Prélèvements pour analyses:

Rouge : # 100 sols

Vert # 15 végétaux

Jardin non impacté



Diagnostic hors site (juillet-août 2003)

Constats sols (PCBi et PCB-DL)

Milieu sol	PCBi (mg/kg)	PCB-DL (mg/kg TEQ OMS)
jardins non impactés	<0,01 à 0,1	< 10-5
jardins potentiellement impactés	jusqu'à 1000	jusqu'à 10-3

Interprétation

➔ Migration de la pollution en dehors des limites du site sur 6 jardins

Constats élevage et cultures (PCBi)

Teneurs en PCBi (mg/kg)	végétaux	œufs	lapins (MG)
jardins non impactés	<0,007	absence	absence
jardins potentiellement impactés	jusqu'à 2	0,3 à 2,5	0,006 à 0,02

Interprétation

Utilisation grille de calcul IEM

➔ Teneurs problématique vis-à-vis de la consommation

➔ Mesures de gestion nécessaires

Mesures de gestion à mettre en œuvre

Problématique

Terres des jardins limitrophes au site contaminés aux PCB, rendant les parcelles impropres à leur usage

Moyen de gestion

Décaissement des terres impactées et envoi en filières adaptées

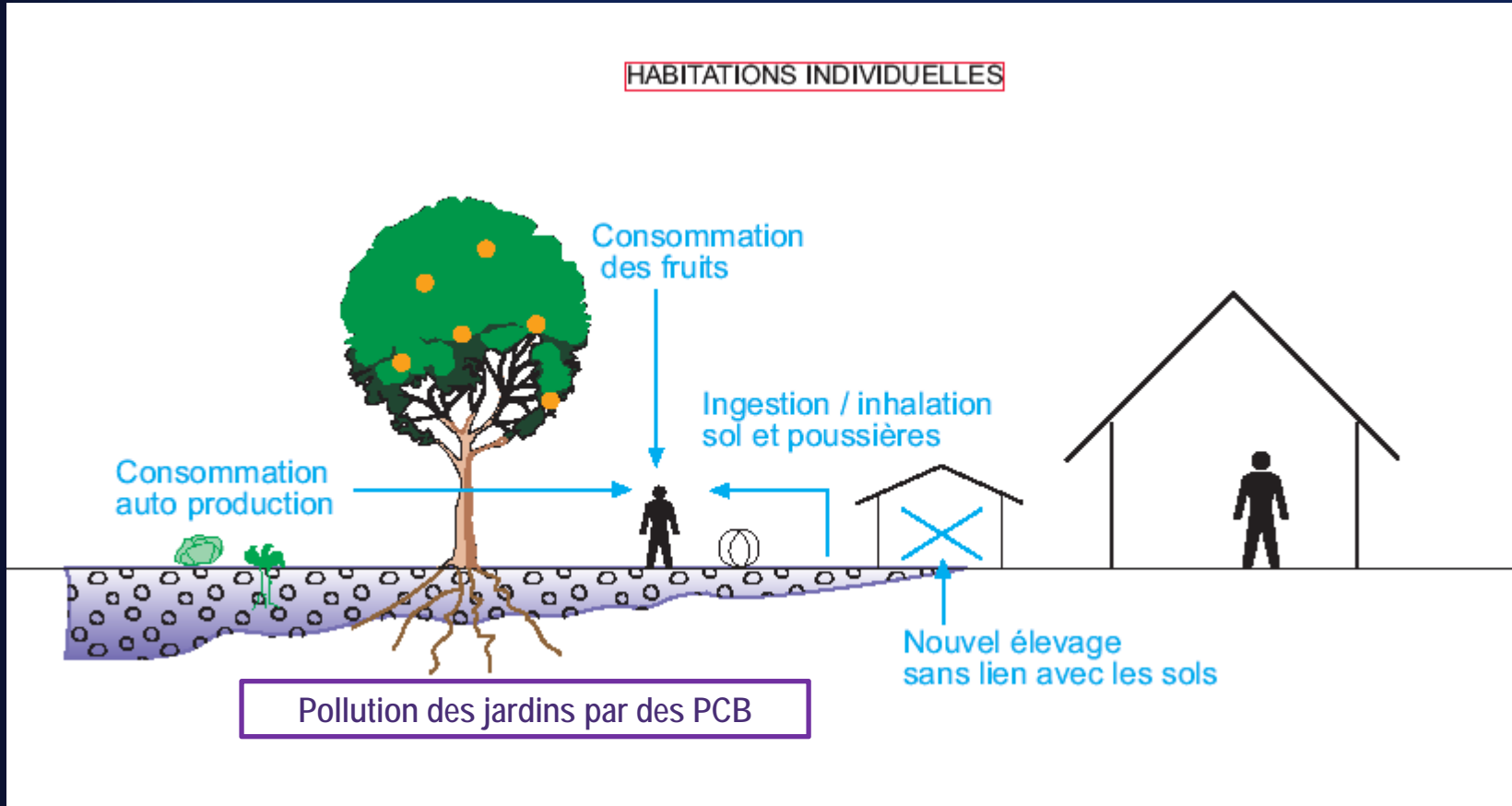
Questions restantes:

-jusqu'où traiter spatialement ?

-A partir de quelles concentrations on considère que les parcelles peuvent être rendues à leur usage ?

Utilisation de l'outil EQRS pour définir la zone de gestion et évaluer les teneurs résiduelles acceptables

Schéma conceptuel de l'EQRS réalisée comme une aide à la décision



NB : L'exposition par inhalation de vapeurs a été exclue compte tenu de la physico-chimie des PCB (non volatils)

Paramètres de l'EQRS réalisée

Substances en présence considérées pour la gestion des parcelles

- les PCB indicateurs (PCBi : 7 congénères) suivant profil mesuré représentant 31 % de somme des PCB d'un mélange aroclor 1260
- les PCB de type dioxines (PCB-DL : 12 congénères) exprimés en TEQ-OMS

Relation entre teneurs PCBi et PCB-DL dans les sols (cumul des risques)

Rapport non constant mais toujours supérieur à 100 000

Prise en compte de ce facteur = $PCBi/PCB-DL$

Facteurs de bioconcentrations dans les végétaux

Issus des mesures réalisées & appuyés sur une synthèse de la littérature

Budgets espace-temps et autoconsommations

Issus de l'enquête de terrain & données ADEME (CIBLEX, 2003)

Valeurs toxicologiques de référence

Issues de l'US-EPA (conforme à la circulaire DGS n° 2006-234 du 30 mai 2006)

Déroulement de la mise en œuvre de la gestion (2nd semestre 2003)

Aout 2003

Mise en sécurité des riverains v/v des espèces végétales et animales consommées (récupération et incinération)

2nd semestre 2003

Mise en œuvre des travaux de décaissement des terres des jardins

Fin 2003, individuellement pour chaque jardin

Vérification de la qualité des terres en fond / bord de fouille

Vérification de la qualité des terres remblayées

Délimitation des zones de servitudes en brodures de jardin
(décaissement impossible v/v stabilité des murs)

Début 2004, individuellement pour chaque jardin

Schéma conceptuel mis à jour

Le cas échéant, analyse des risques résiduels à partir des teneurs résiduelles mesurées

Illustrations des travaux réalisés

Excavation des terres de jardins ciblés



Exemple de fouille après terrassement



Excavations manuelles vis-à-vis des réseaux



Pose de géomembrane en bordure non excavée



Illustrations des travaux réalisés



Jardin avant /
pendant travaux



Travaux de Remblaiement
avec des terres saines rapportées



Réception d'une parcelle

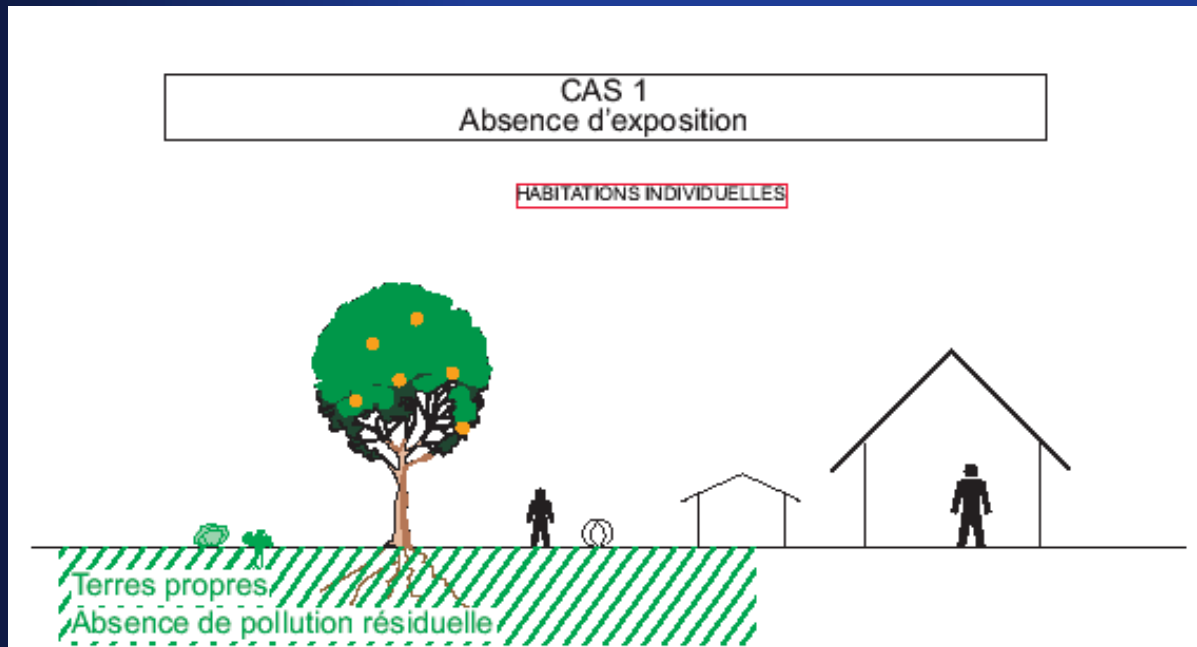


Réalisation des éventuelles ARR par jardin

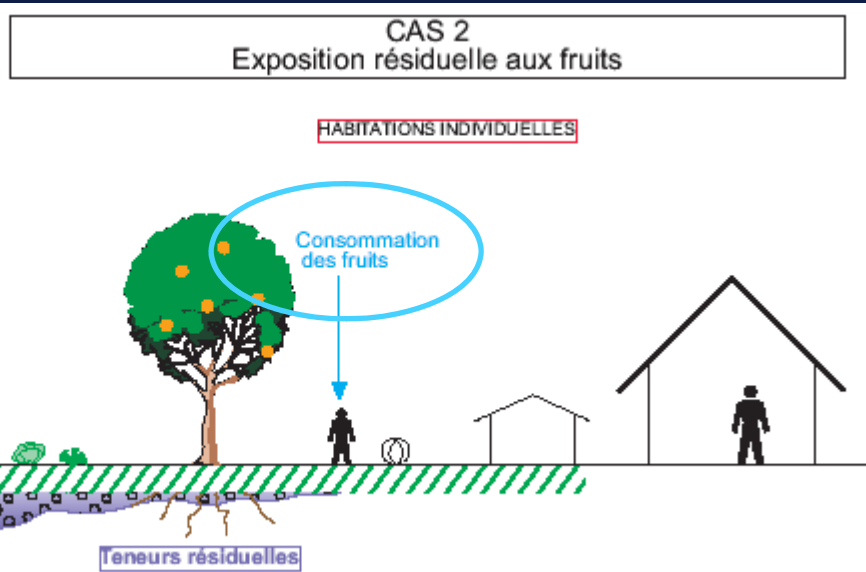
L'ARR n'est pas automatique

Il s'agit tout d'abord de mettre à jour le schéma conceptuel

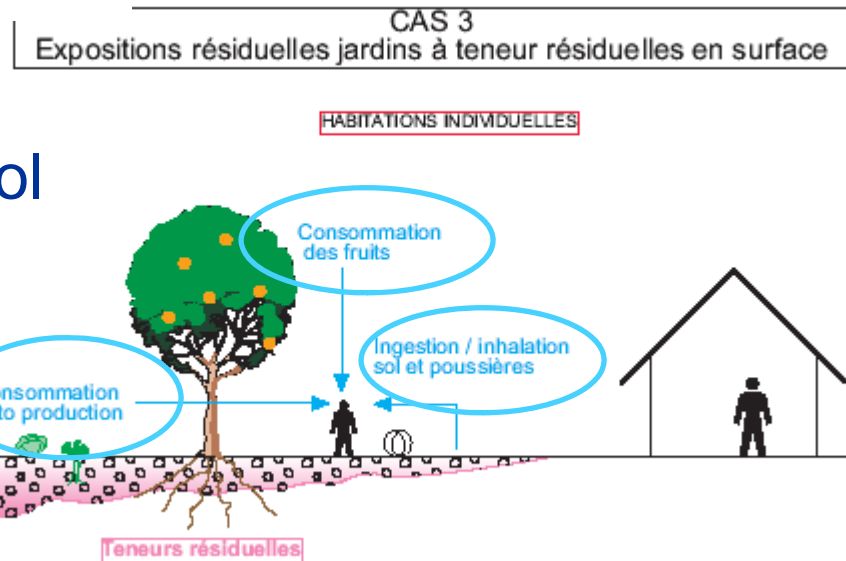
S'il n'y a pas de risque, il n'y a pas d'EQRS et donc pas d'ARR



Réalisation des éventuelles ARR par jardin



Le schéma conceptuel donne les expositions résiduelles à considérer



Contenu des ARR par jardin

Conc° résiduelle mesurée dans le sol



Conc° résiduelle dans les végétaux



Expositions résiduelles



Risques résiduels

Mise en perspective de cette étude de cas

Rappel sur le contexte des PCB dans notre environnement

Leurs caractéristiques ont conduit à une utilisation généralisée de ces substances des années 30 aux années 70.

Dans les années 70, les études sur la toxicité de ces substances ont conduit à l'arrêt de leur utilisation

Depuis lors, la connaissance de leur toxicité, de leur présence dans notre environnement à beaucoup évolué, les mesures de gestion de cette problématique se sont développées à partir de ces connaissances

Ordres de grandeur de coûts associés à la gestion du passif environnemental, dans le cas présent,

Les études # 60 k€

Les travaux # 600 k€

Bilan de l'utilisation de l'outil EQRS dans les mesures de gestion

Appui de l'EQRS pour l'interprétation de l'état des milieux

- > Aide à l'interprétation du diagnostic
- > Prise de mesures de protection sanitaire
- > Entrée dans le plan de gestion : Nécessité de traiter le jardin de la première salade, mais les autres ?

Les mesures de gestion étant le décaissement

- > L'EQRS a permis de délimiter le périmètre d'action et la profondeur

Contrôle de fond de fouille par parcelle

- Absence de PCB -> pas d'EQRS résiduelle (ARR)
- Présence résiduelle de PCB -> ARR à destination des propriétaires et de l'administration