

Un projet!

Et une situation constatée!

MEDAD, 02 avril 2008





Une friche, derniers espaces à lotir pour la commune dans un secteur très prisé de Strasbourg

Un projet immobilier ambitieux soutenu par la commune



MEDAL

jeudi 3 avril 2008

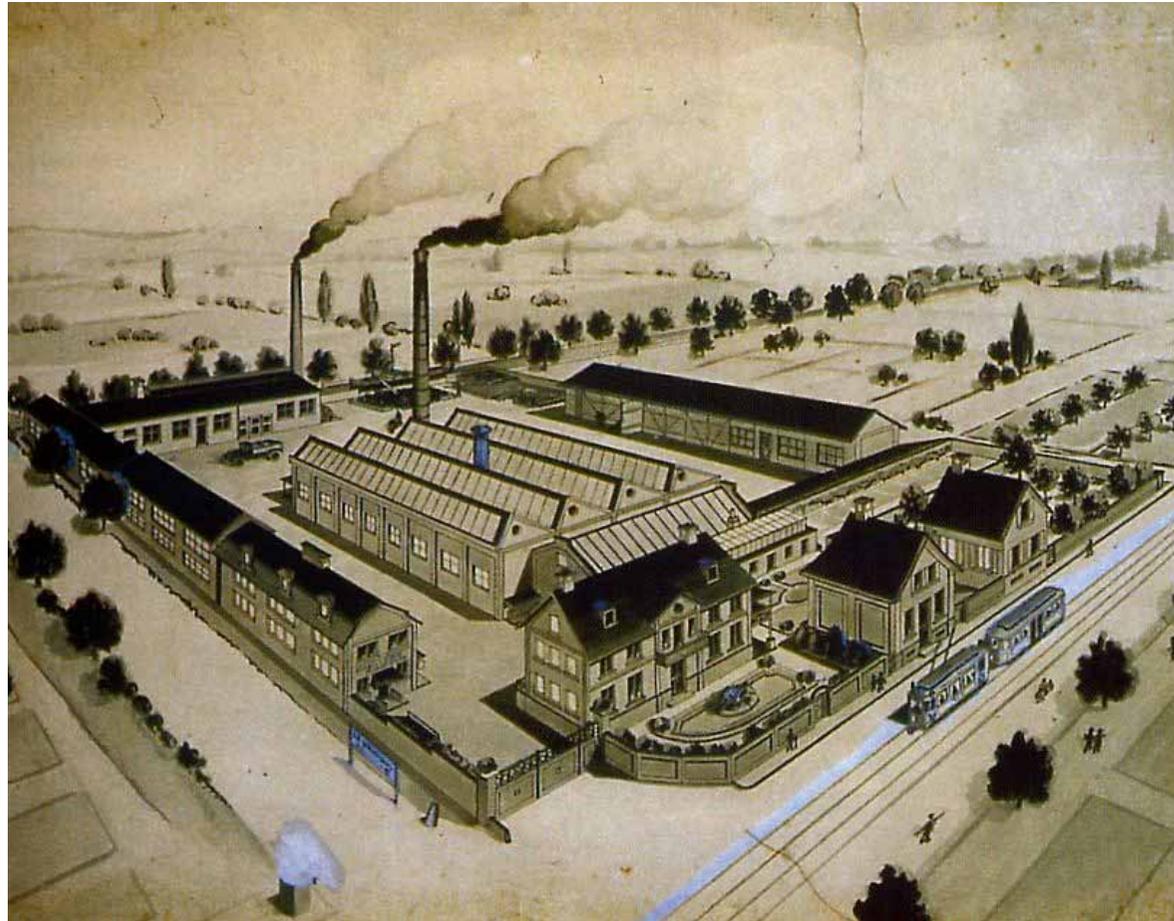
> 4



MEDAD, 02 avril 2008

jeudi 3 avril 2008

Un peu d'histoire



Aperçu de l'émaillerie vers 1930 (croquis)

MEDAD, 02 avril 2008

jeudi 3 avril 2008

- Puits privés à usage AEA
- Piézomètres existants (source: BSS)

Outils MEDDAT:

1. Etude historique
2. Etude documentaire de vulnérabilité
3. Visite de site

Ministère de l'Écologie. V0.
Février 2007



Restaurant et résidences sans sous sol. Constructions des années 50, sans vide sanitaire.

Zone ayant accueillie historiquement des activités de dégraissage des plaques aux solvants chlorés (TCE et PCE)

Zone ayant accueillie historiquement des activités d'émaillage au Pb, Cd, Sb, etc. Chaudronnerie

La visite de terrain et la consultation de la BSS montrent la présence au Nord-est immédiat de la friche la présence de jardins familiaux avec puits privés pour certains non déclarés: usages arrosage de potager.

MEDAD, (

Visite du site devant permettre (http://www.sites-pollues.ecologie.gouv.fr/OutilsMethodologiques/Visite_V0-022007.pdf):

- de procéder à une analyse préliminaire **des enjeux** liés à la présence des polluants en brossant un premier état des lieux,
- de mettre en place les premiers éléments du **schéma conceptuel**,
- de mettre en œuvre les **actions jugées nécessaires** au niveau des sources, des transferts ou des usages pour, si nécessaire, réduire les risques immédiats et organiser les actions ultérieures.

MEDAD, 02 avril 2008

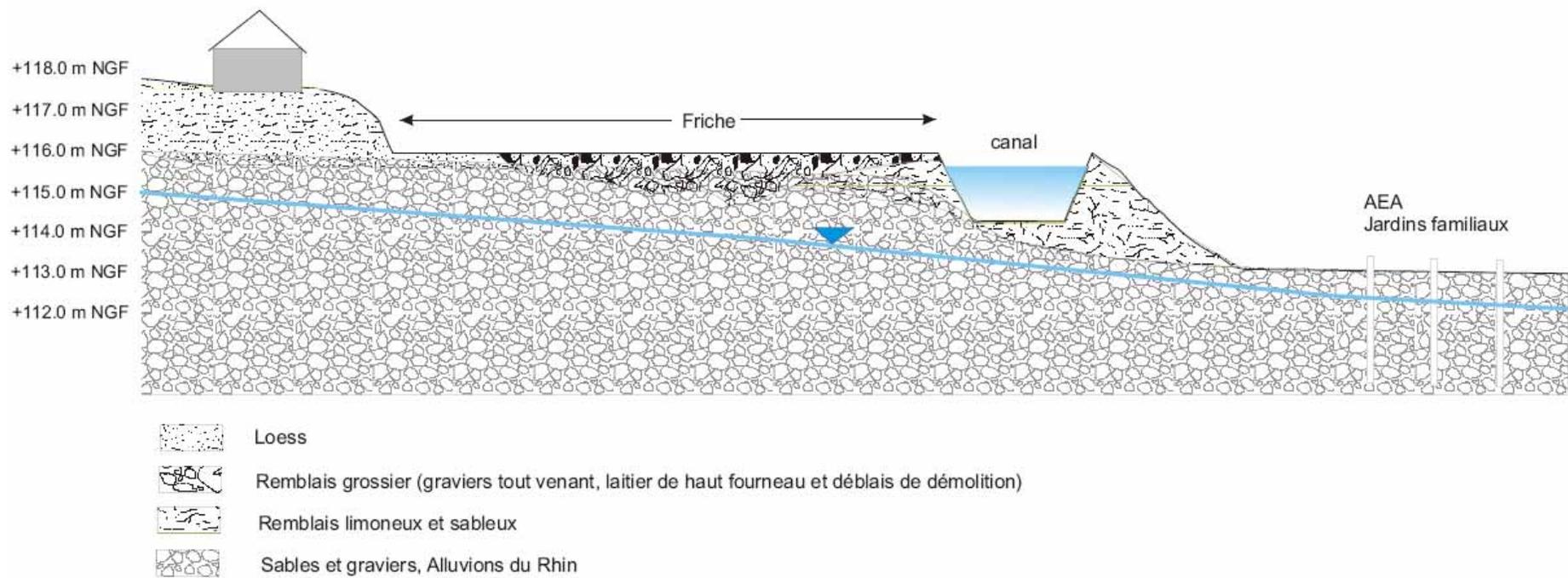


- Puits privés à usage AEA
- Piézomètres existants (source: BSS)



MEDAD, 02 :

jeudi 3 avril 2008



MEDAD, 02 avril 2008

jeudi 3 avril 2008

> Quelles sont les problématiques soulevées par les conclusions des études documentaires, historiques et de la visite du site et de son proche environnement ?

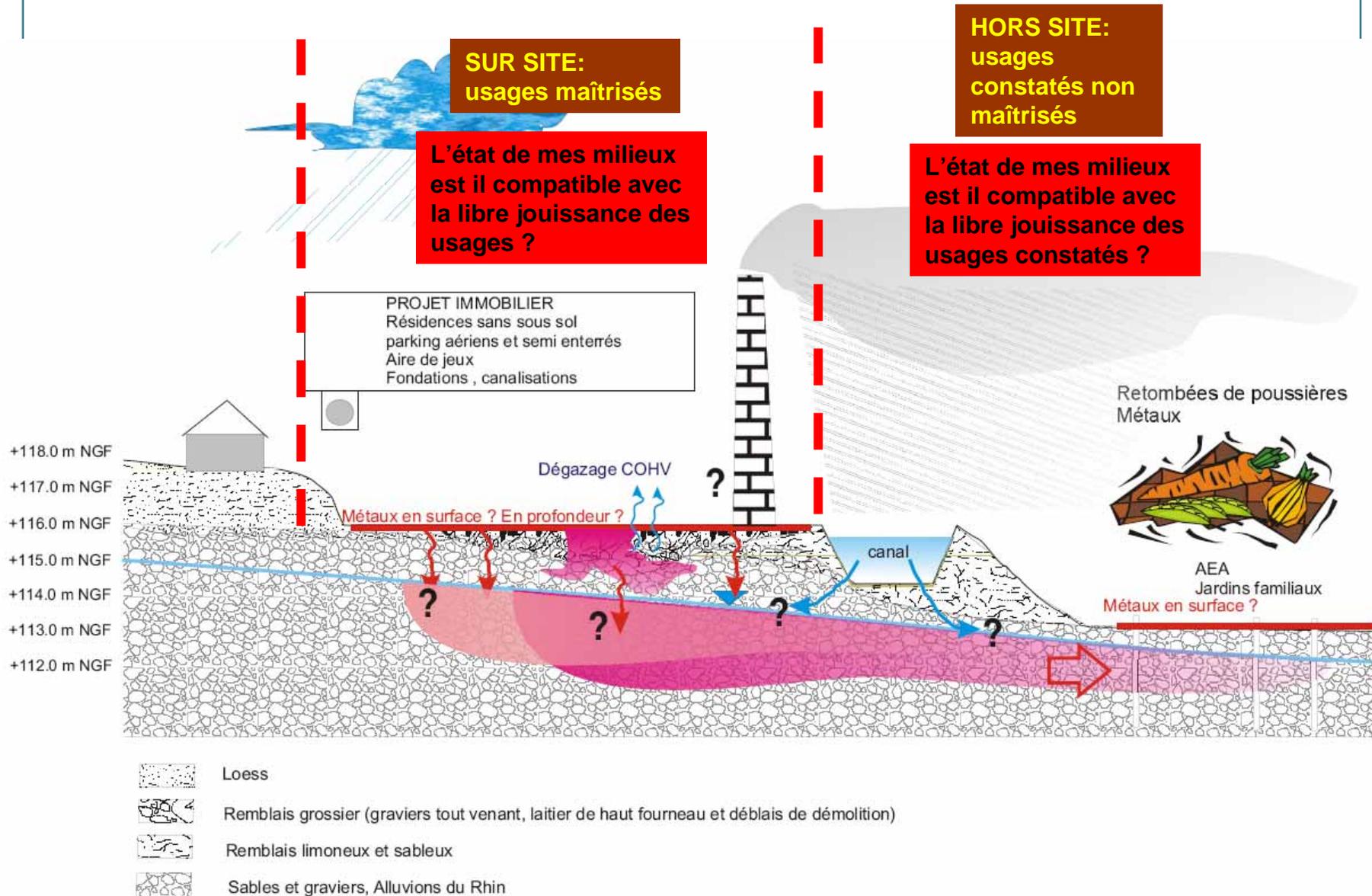
MEDAD, 02 avril 2008



jeudi 3 avril 2008

> 11

SCHEMA CONCEPTUEL PRELIMINAIRE: QUELLES SONT MES HYPOTHESES, MES ENJEUX ?



> Des hypothèses préliminaires aux premiers constats: les outils du diagnostic

MEDAD, 02 avril 2008



jeudi 3 avril 2008

> 13

Caractérisation de l'état des milieux:
phase de diagnostic dimensionnées et proportionnées selon les enjeux et l'existant.

- ★ Sondages de reconnaissance sol à 3 m avec échantillonnage des sols de surface. Recherche des métaux, COHV et hydrocarbures
- ★ Echantillonnage des sols de surface. Recherche des métaux
- Echantillonnage des eaux et recherche des métaux, COHV et hydrocarbures
- Puits privés à usage AEA
- Piézomètres créés, 10 m, diamètre 80 mm
- Piézomètres existants (source: BSS)



MEDAD, 02 avril 2008

jeudi 3 avril 2008

Le schéma conceptuel

- > Dans la pratique, l'élaboration du schéma conceptuel du site fait essentiellement appel à des données concernant **l'historique du site, les produits manipulés et les déchets générés** (étude historique), ou **la caractérisation physico-chimique des milieux** (contrôle de l'état des milieux, comportement des substances dans les milieux...). Il s'agit, pour une grande part, de données provenant des diagnostics, qui sont replacées de façon statique dans le contexte de la réhabilitation du site

Investigation de terrain : échantillonnages et analyses

OBJECTIFS :

Collecter les données (non disponibles au terme de l'étude documentaire) nécessaires à la connaissance de l'état des milieux et de la qualité des milieux au niveau de points d'exposition :

- quel est le niveau de pollution actuel sur site et hors site (état témoin à avoir) et quel est l'impact sur les usages et les ressources à protéger ?

Investigation de terrain : échantillonnages et analyses

PLUSIEURS PHASES

- * **STRATÉGIES D'ÉCHANTILLONNAGE**
 - SOLS, SEDIMENTS (sondages),
 - EAUX SOUTERRAINES (réseau de puits et piézomètres)
 - EAUX SUPERFICIELLES,
 - AIR AMBIANT, AIR DU SOL (piézairs, sondes), POUSSIÈRES,
 - DÉCHETS, PRODUITS,
 - DENRÉES ALIMENTAIRES.

- * **MESURES IN SITU** (Analyses de gaz, Géophysique)

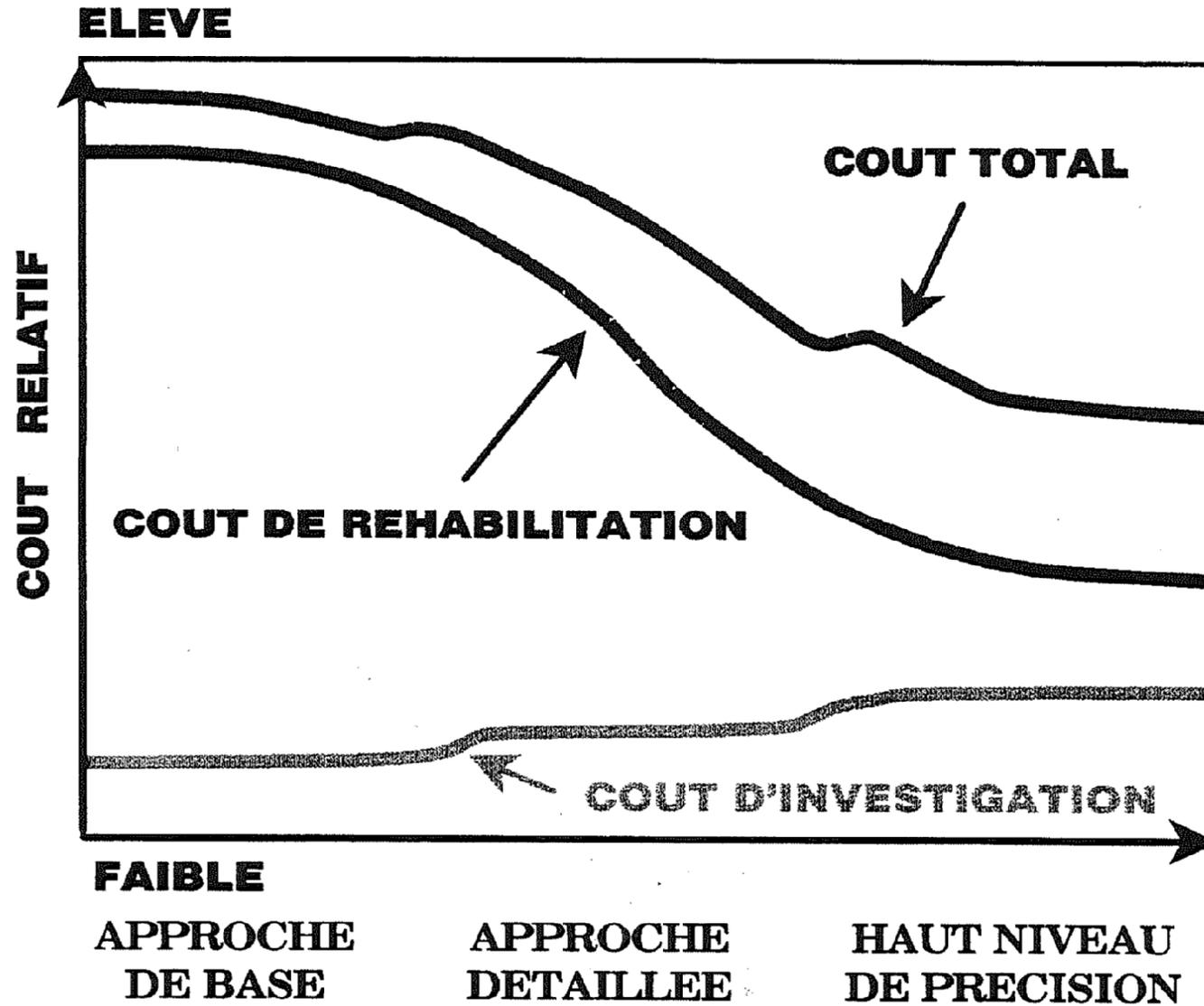
- * **CONDITIONNEMENT / TRANSPORT**

- * **ANALYSES (y compris éventuel pré-traitement)** : terrain, laboratoire

- * **INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS**



Influence du degré d'investigation d'un site sur le coût de la réhabilitation



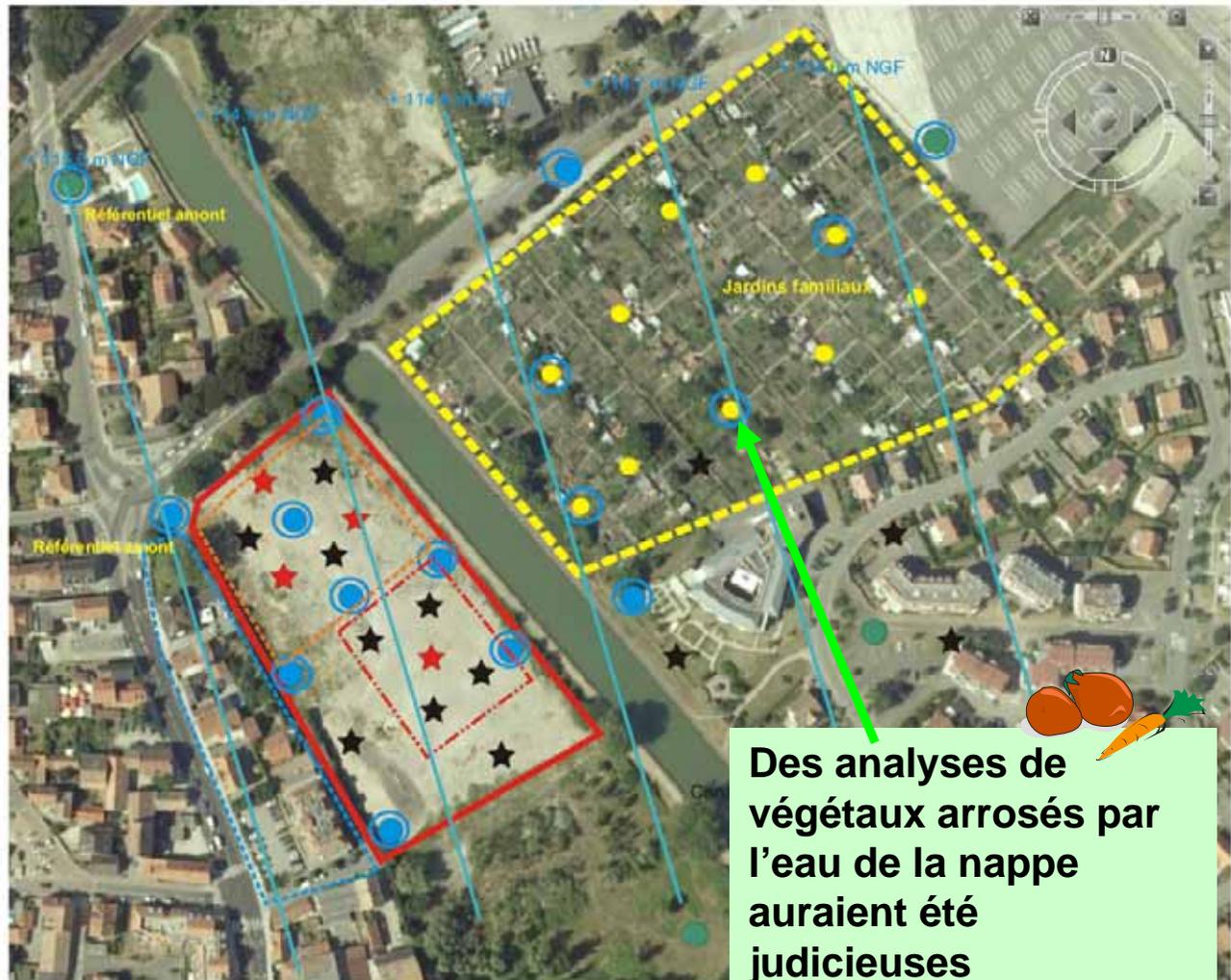
Caractérisation de l'état des milieux:
phase de diagnostic dimensionnées et proportionnées selon les enjeux et l'existant.



M...

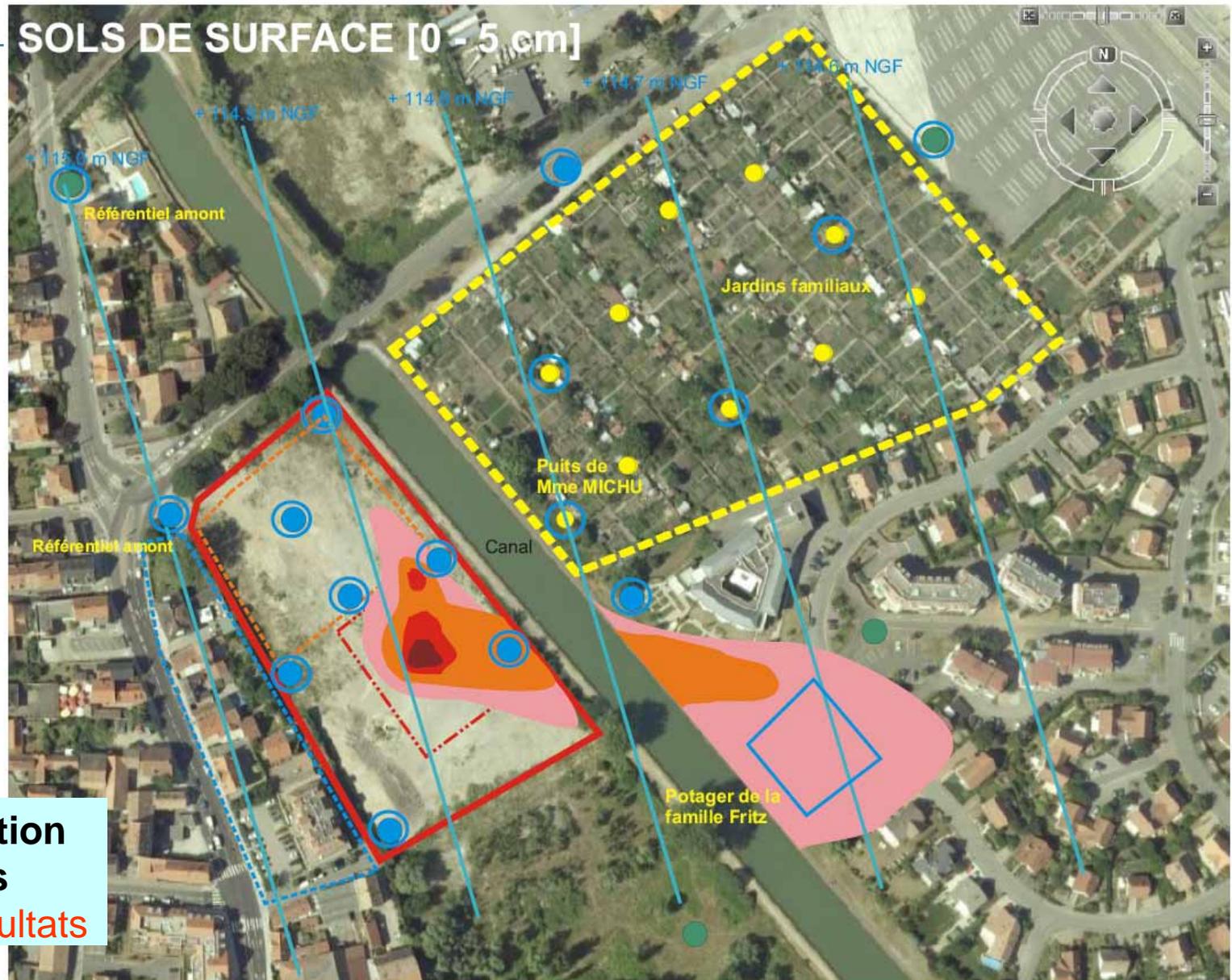
jeudi 3 avril 2008

- ★ Sondages de reconnaissance sol à 3 m avec échantillonnage des sols de surface. Recherche des métaux, COHV et hydrocarbures
- ★ Echantillonnage des sols de surface. Recherche des métaux
- Echantillonnage des eaux et recherche des métaux, COHV et hydrocarbures
- Puits privés à usage AEA
- Piézomètres créés, 10 m, diamètre 80 mm
- Piézomètres existants (source: BSS)



Des analyses de végétaux arrosés par l'eau de la nappe auraient été judicieuses

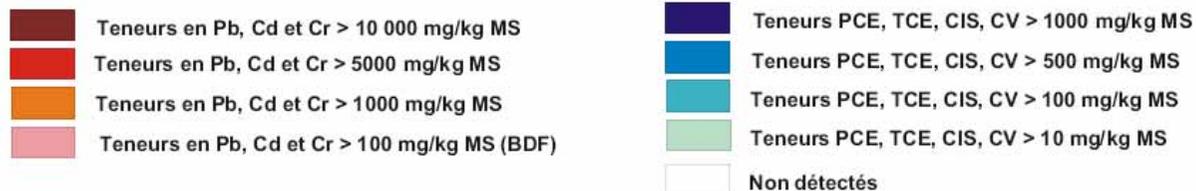
SOLS DE SURFACE [0 - 5 cm]



**Caractérisation
de l'état des
milieux: résultats**

MEDAD, 02 avril

jeudi 3 avril 2008





Caractérisation de l'état des milieux: résultats



MEDAD, 02 avril 2008

jeudi 3 avril 2008



**Caractérisation
de l'état des
milieux: résultats**

**COHV = xénobiotiques donc
pas de Fond Géochimique
Naturel (FGN) mais un fond
anthropique dans le secteur
de 2 à 5 µg/l**

MEDAD, (Absence d'impact constaté par les métaux



**Concentrations inférieures ou
égales au FGN
hydrogéochimique**

- > Quelles sont les problématiques soulevées par la qualité des différents milieux investigués ?**
- > Comment interpréter ces informations?**
- > Sont elles nécessaires ? Suffisantes ?**

MEDAD, 02 avril 2008

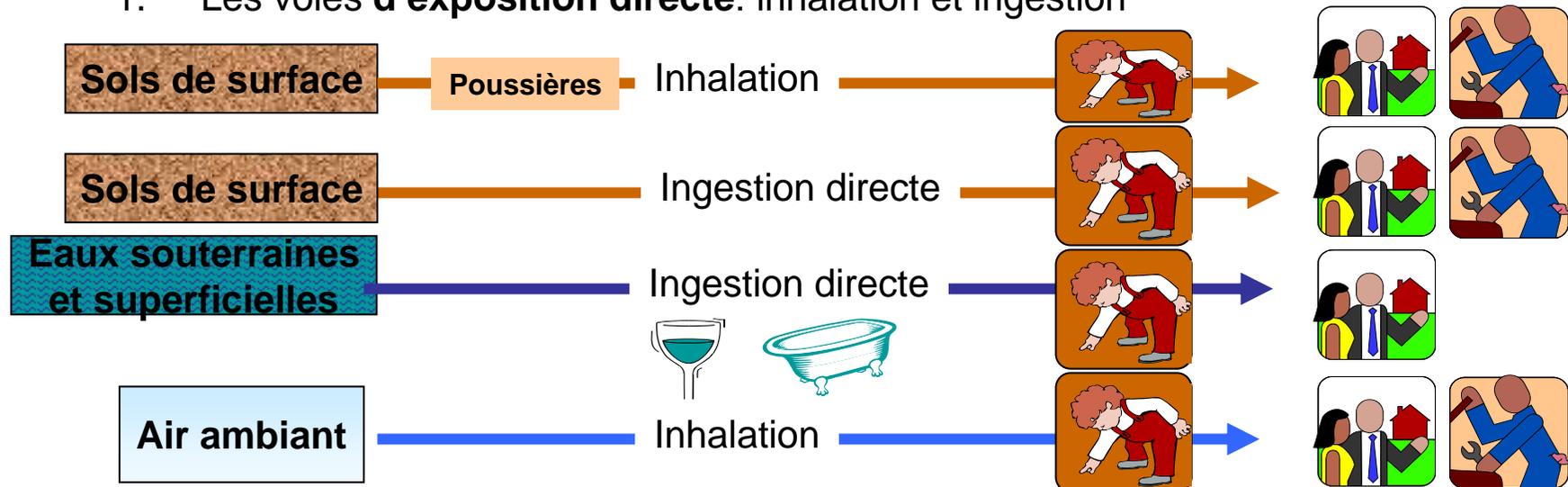


Notion d'exposition/usages constatés

1. L'exposition est la manière dont un récepteur (l'homme) entre en contact avec une substance par le biais des voies de transfert. L'exposition est le résultat d'un usage des milieux de transferts par le récepteur.

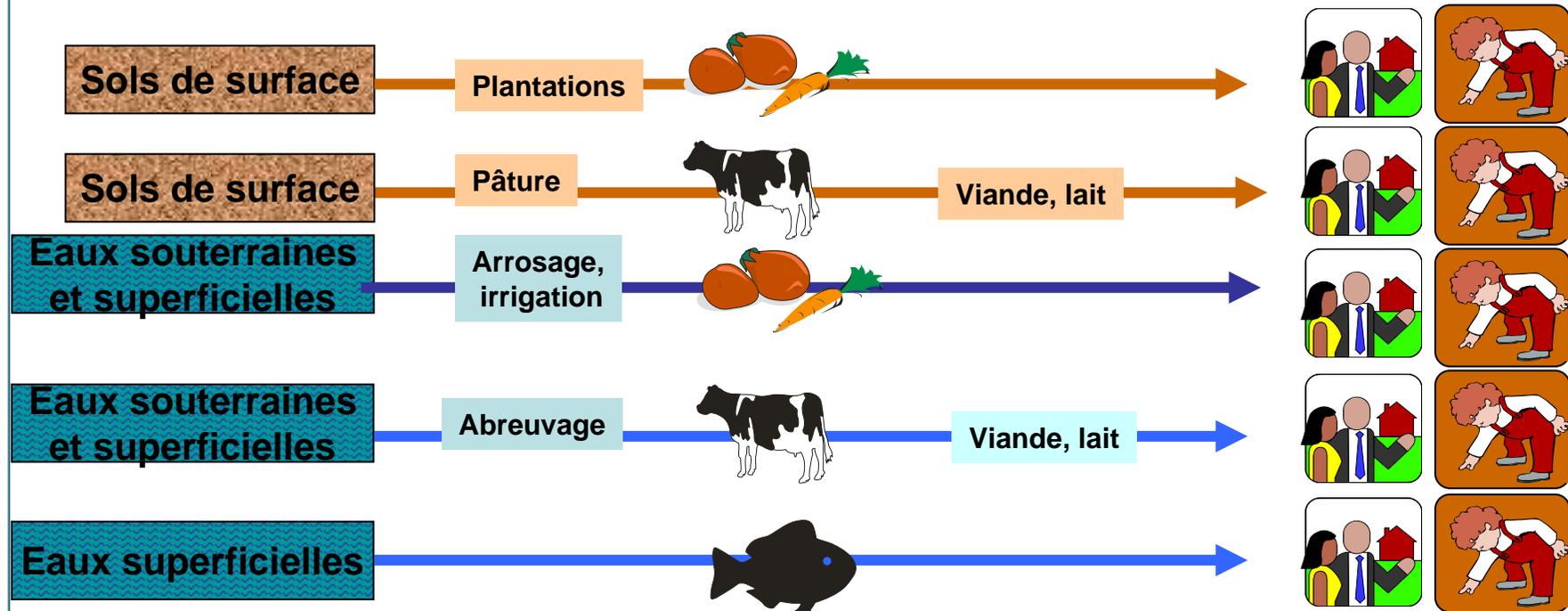
2. On distingue:

1. Les voies d'exposition directe: inhalation et ingestion



↳ à synthétiser sur un schéma conceptuel

1. Les voies d'exposition indirecte: ingestion

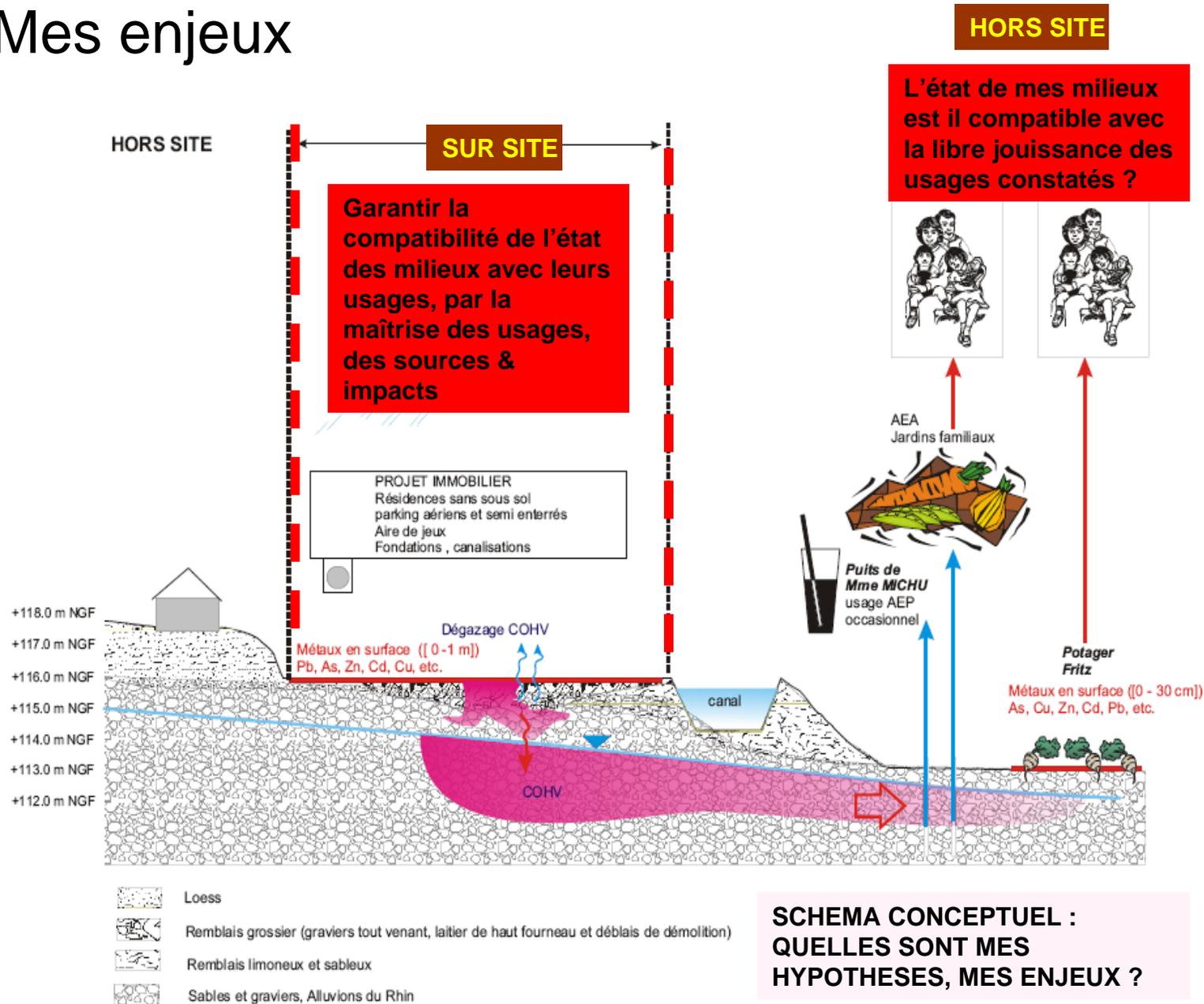


↳ à synthétiser sur un schéma conceptuel

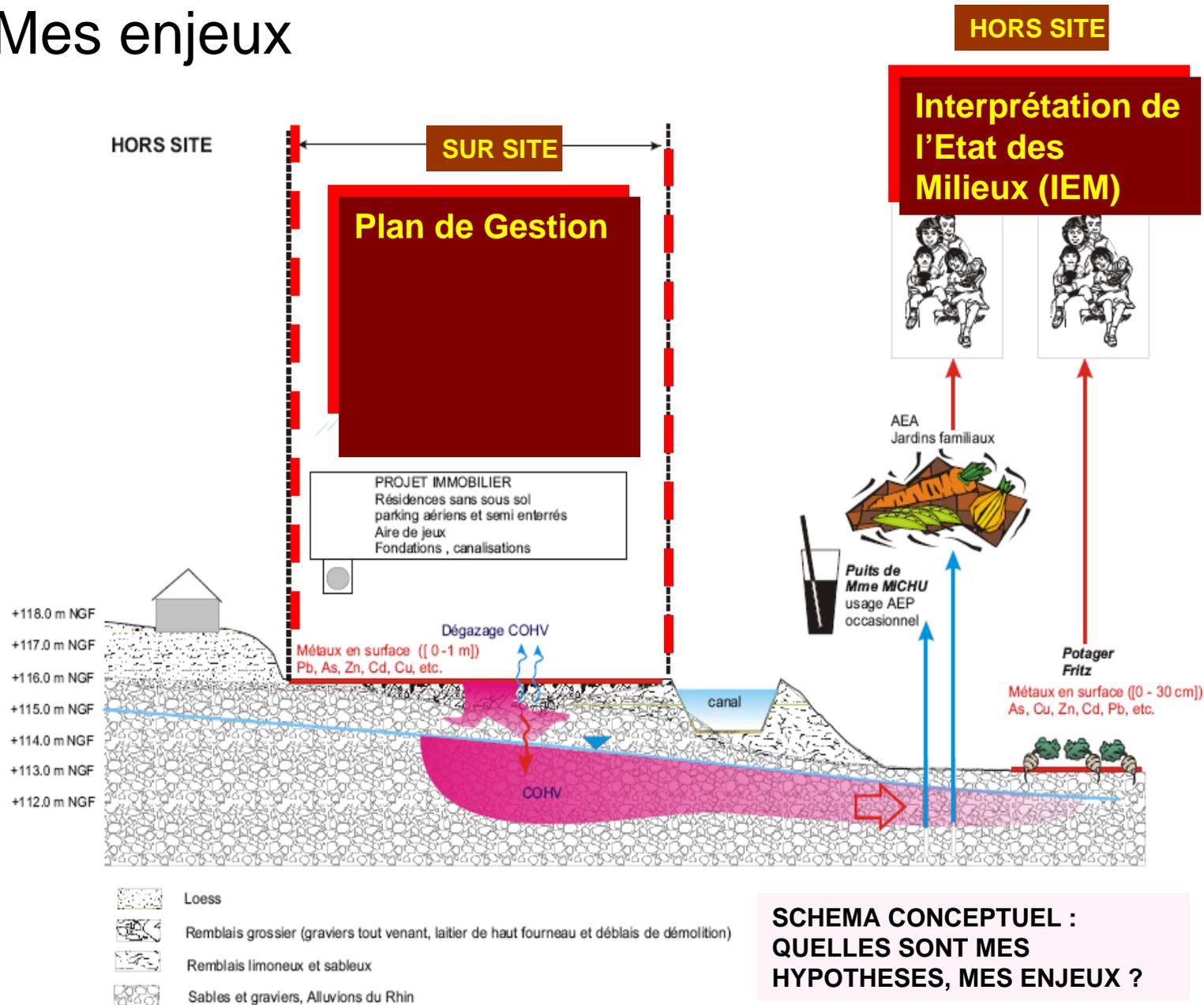


MEDAD, 02 avril 2008

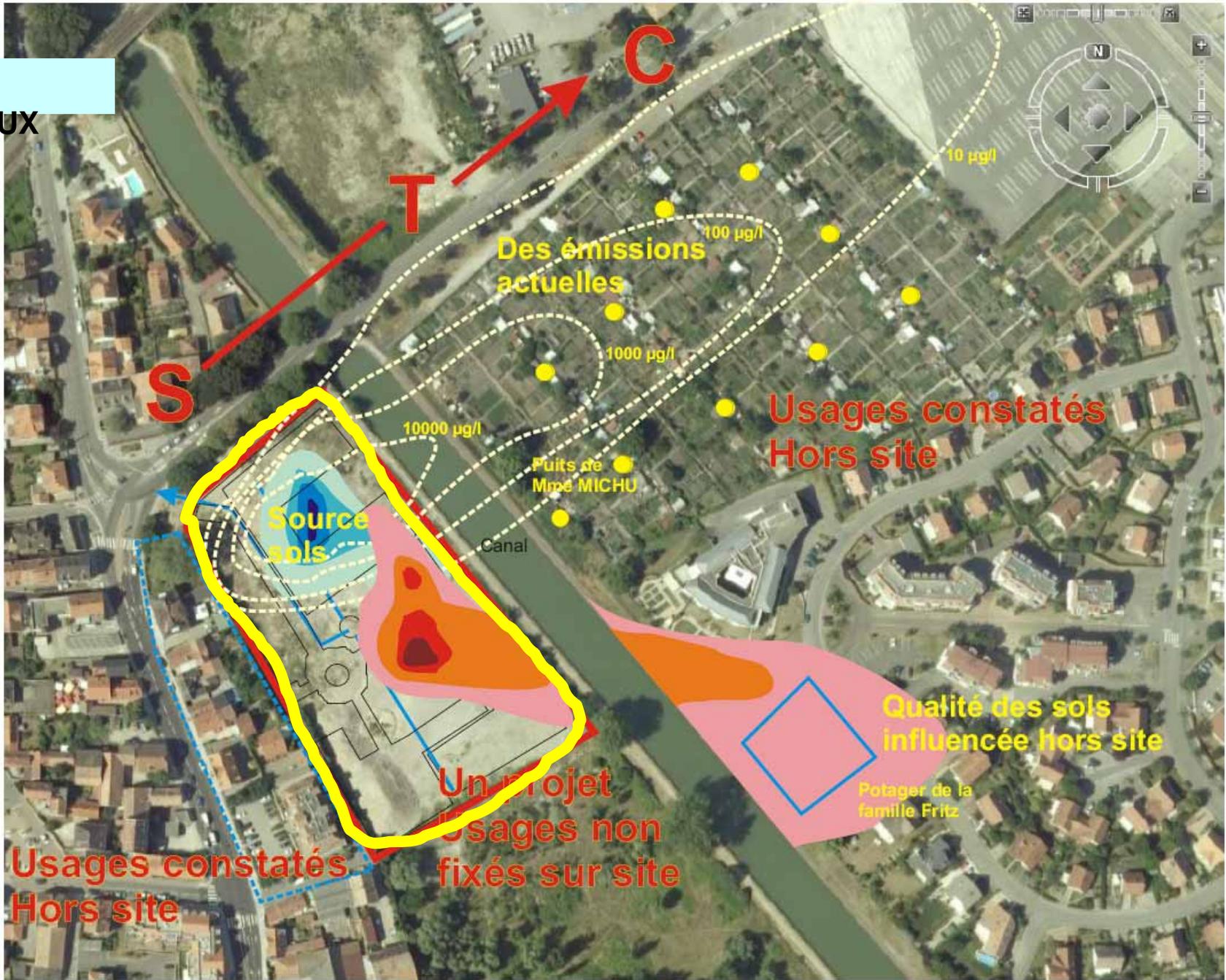
Mes enjeux



Mes enjeux



LES ENJEUX



MEDAI

LES ENJEUX



LES ENJEUX



LES ENJEUX

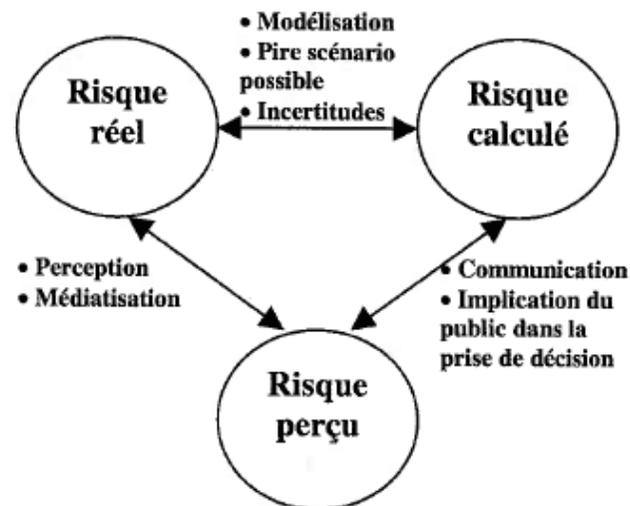


Les 3 dimensions du risque

1. **le risque réel** représente le risque effectivement lié à la présence de substances dangereuses.

2. **le risque calculé** est une estimation du risque réel, biaisé par de nombreuses incertitudes liées à la quantification de ce risque (modélisation faisant intervenir des facteurs de sécurité, EQRS). Calcul basé sur le " *worst case scenario* " ou " *worst reasonable scenario* ") → le risque calculé est généralement supérieur au risque réel.

3. **le risque perçu** est la vision subjective de l'opinion publique d'un site contaminé, d'un impact. Ce risque, parce qu'il est indésirable et incompris, est généralement supérieur au risque calculé.

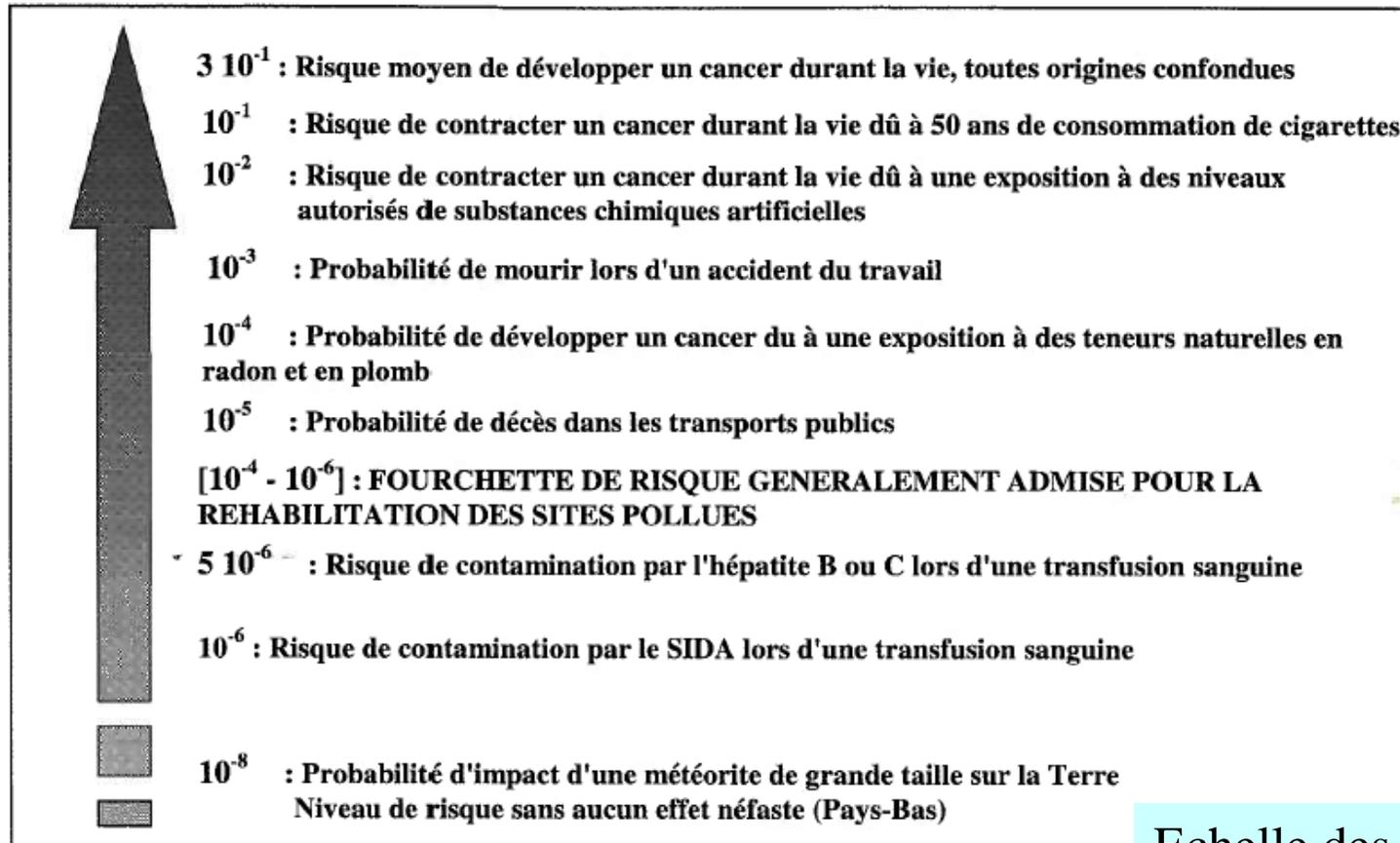


« Evaluation du risque potentiel sur l'environnement lors de la réhabilitation d'un site pollué » Viet Long Duong. Thèse ENSM Saint Etienne, janvier 1999



MEDAD, 02 avril 2008

Quantification du risque: risques et risques SSP



Echelle des risques pour l'homme

« Evaluation du risque potentiel sur l'environnement lors de la réhabilitation d'un site pollué » Viet Long Duong. Thèse ENSM Saint Etienne, janvier 1999



MEDAD, 02 avril 2008

Des risques...et des nuisances

1. **Nuisances olfactives, gustatives:** les seuils de perception dans l'eau et l'air peuvent être très bas pour certains composés (nitrobenzène: 0.3 mg/m³). Les hydrocarbures sont peu ou pas toxiques mais critère eau potable à 10 µg/l. Une exposition à ces concentration n'implique pas nécessairement des effets sanitaires directs.

2. **Incendie/explosion (gaz):** certains composés gazeux peuvent former avec l'air des mélanges explosifs et inflammables (entre LIE et LSE). Ex. cyclohexane 1.2%.

RISQUES ET NUISANCES (l'exemple des gaz du sol)

Gamme de concentration

1 à 5 % (10 000 ppm)

100 à 1000 ppm

0,1 à 100 ppm

0,001 ppm à 1 ppm

Risques

LIE

VLE/VME
(valeur d'exposition en milieu professionnel,
exposition aiguë)

seuil de perception olfactif

Concentrations Maximales Admissibles
(exposition chronique)

MEDAD, 02 avril 2008



- **En résumé: le constat et les enjeux sur site et hors site**
 - **J'ai au droit de mon site une source active qui émet des COHV vers des usages.**
 - Les usages constatés à l'extérieur du site sont ils compatibles avec l'état des milieux?
 - Le constat hors site appelle t elle une action sur le site auquel cas il me faut intégrer cette contrainte au projet?
 - **Et sur site: le projet en l'état est il compatible avec la qualité du sous sol?**
 - Exposition des enfants à l'aire de jeux ?
 - Pollution des eaux AEP par diffusion depuis le sol?
 - **Sur site : gestion des terres à excaver.**



- **Démarche d'Interprétation de l'Etat des Milieu (IEM) hors site** (désignée au moment de l'étude par EDR Santé et ressource en eau)
 - **Eaux souterraines, usages AEP,/AEA:**
 - **le référentiel** est la potabilité de l'eau (décret n°2001-1220). Ces critères sont cohérents avec les recommandations et objectifs du SAGE III-Rhin.
 - Un observatoire de la qualité des eaux souterraines établi pour les COHV à l'échelle de la communauté urbaine montre l'existence d'un **Fond hydrogéochimique** (les COHV sont xénobiotiques) de 4 à 5 µg/l. Les piézomètres amont du site confortent ce constat.

■ IEM Eaux: le puits de Mme MICHU et les jardins ouvriers

- > **Comparaison par rapport aux critères de potabilité de l'eau** (décret n°2001-1220).
- > **Délimitation de la zone d'impact:** (isoconcentration 10 µg/l PCE+TCE et 0.5 µg/l CV).
- > **Action immédiate:** interdiction d'utiliser l'eau des puits /restrictions d'usage (arrêté municipale, affichage) dans le périmètre identifié. La commune ayant acheté le terrain des émailleries raccorde ces puits au réseau et dédommage.
- > **Action de maîtrise des sources de pollution et/ou maîtrise des transferts:** stopper ou réduire les émissions afin de reconquérir la qualité eau potable en aval du site, au niveau des usages suspendus par les restrictions d'usage ⇒ Plan de gestion

PUITS	Max	Min	Moy	Réf
PCE+TCE	95	60	77.5	10
As	7,2	5,2	6,033	10
Cr	2	2	2	50
Ni	5	5	5	20
CV	10	5	7.5	0.5
Mn	18	4	8,667	50
Pb	5	5	5	25
Nitrates	19,7	5,14	11,65	50
Nitrites	1,42	0,03	0,497	0,5
SO4	53,9	14,4	36,3	250
Cl	10,9	3,76	6,94	250

Mais je ne bois pas l'eau de mon puits!
Je ne fait qu'arroser mes légumes en été!



■ IEM: sols ; le jardin potagers de la famille Fritz: qualité des sols échantillonnés

Sols, usages résidentiels avec potager:

EQRS: calcul ingestion de particules de sols durant les activités au jardin, paramètres d'exposition CIBLEX, INSEE, etc.

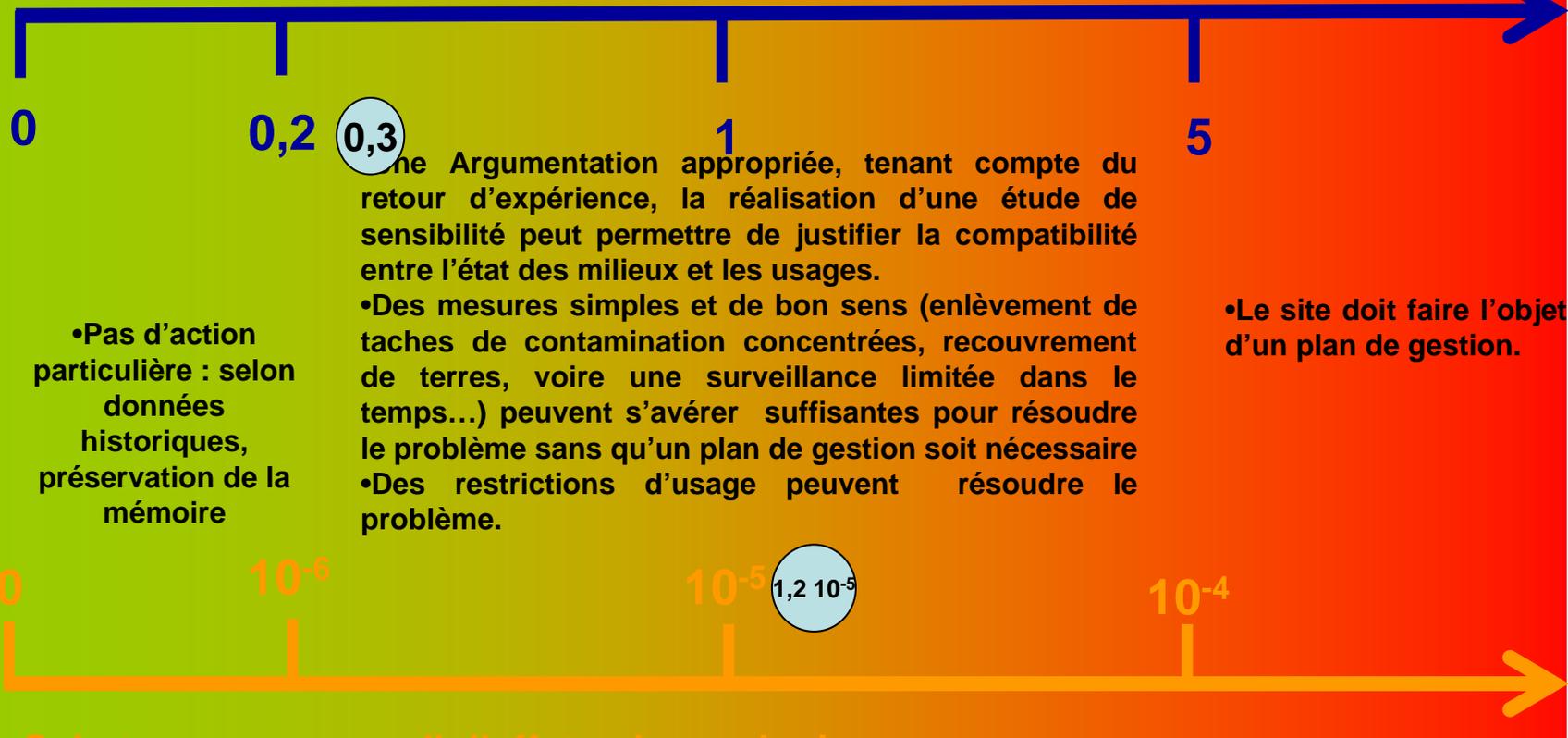
Paramètre	Teneur (mg/kg MS)
Arsenic	30
Cadmium	0,3
Chrome VI	56,7
Plomb	25,7
Cuivre	21,4
Nickel	28,6
Zinc	71,2

Paramètres	Composition	QD	ERI
	mg/kg MS		
Arsenic	30	0,3	1,20E-05
Cadmium	0,3	0	0,00E+00
Chrome VI	56,7	0,1	0,00E+00
Plomb	25,7	0	6,00E-08
Cuivre	21,4	0	0,00E+00
Nickel	28,6	0	0,00E+00
Zinc	71,2	0	0,00E+00



■ **EQRS: risque calculé, pénalisé par l'arsenic.**

Substances avec seuil d'effet : niveau de risque



Substances sans seuil d'effet : niveau de risque

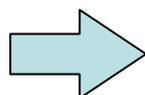


■ **EQRS: mais je suis dans un contexte géologique/pédologique renfermant naturellement de l'arsenic (Fond géochimique)!**

	Fond géochimique – « graves »		
mg/kg MS	Minimum	Moyenne	Maximum
Arsenic	10	19	58
Cadmium	<0,40	<0,40	0,40
Chrome	13	23	67
Plomb	13	23	27
Cuivre	9,1	32	38
Nickel	12	19	31
Zinc	35	68	94



Fiche n° 2a,b IEM



Les dangers et limites de la grille de calcul !



MEDAD, 02 avril 2008

- **EQRS:** on mesure les teneurs en métaux dans les végétaux autoproduits

Potagers Fritz

Elément	Fruit	Racine	Pomme de terre	Feuilles
mg/kg frais				
Arsenic	0,01	0,02	0,01	0,01
Cadmium	0,01	0,02	0,03	0,01
Chrome T	0,005	0,005	0,005	0,007
Plomb	0,05	0,01	0,07	0,15
Cuivre	0,1	0,1	0,1	0,05
Nickel	0,00	0,001	0,02	0,01
Zinc	0,2	0,05	0,07	0,1

Potagers Dupont (attendant)

Elément	Fruit	Racine	Pomme de terre	Feuilles
mg/kg frais				
Arsenic	0,02	0,01	0,01	0,005
Cadmium	0,01	0,01	0,02	0,015
Chrome T	0,005	0,006	0,008	0,007
Plomb	0,03	0,02	0,1	0,1
Cuivre	0,1	0,08	0,12	0,06
Nickel	0,003	0,002	0,01	0,008
Zinc	0,15	0,07	0,05	0,12

- **EQRS:** on quantifie les risques, ingestion, paramètres d'exposition CIBLEX, INSEE, etc. Approche sécuritaire

	Fritz		Dupont	
	QD	ERI	QD	ERI
Arsenic	0	$6,8 \cdot 10^{-9}$	0	$9,5 \cdot 10^{-9}$
Cadmium	0	$1,1 \cdot 10^{-8}$	0	$8,6 \cdot 10^{-9}$
ChromeT	0		0	
Plomb	0	$1,7 \cdot 10^{-10}$	0	$1,5 \cdot 10^{-10}$
Cuivre	0		0	
Nickel	0		0	
Zinc	0		0	



- **Démarche d'Interprétation de l'Etat des Milieu (IEM) hors site** (désignée au moment de l'étude par EDR Santé et ressource en eau)
 - **Et les gaz du sol/bordure Ouest du site, zone résidentielle:**
 - **On écarte cette voie d'exposition.**
 - Absence de COHV en nappe au droit des résidence susceptibles de générer des flux gazeux préoccupants (calcul majorant de première approche à l'équilibre),
 - Présence d'une couverture limoneuse (loess) entre le réservoir aquifère et les bâtiments.

Démarche d'Interprétation de l'Etat des Milieu (IEM) hors site (désignée au moment de l'étude par EDR Santé et ressource en eau): incompatibilité → Plan de Gestion (mesures de gestion)

Eaux souterraines, usages AEP,/AEA:

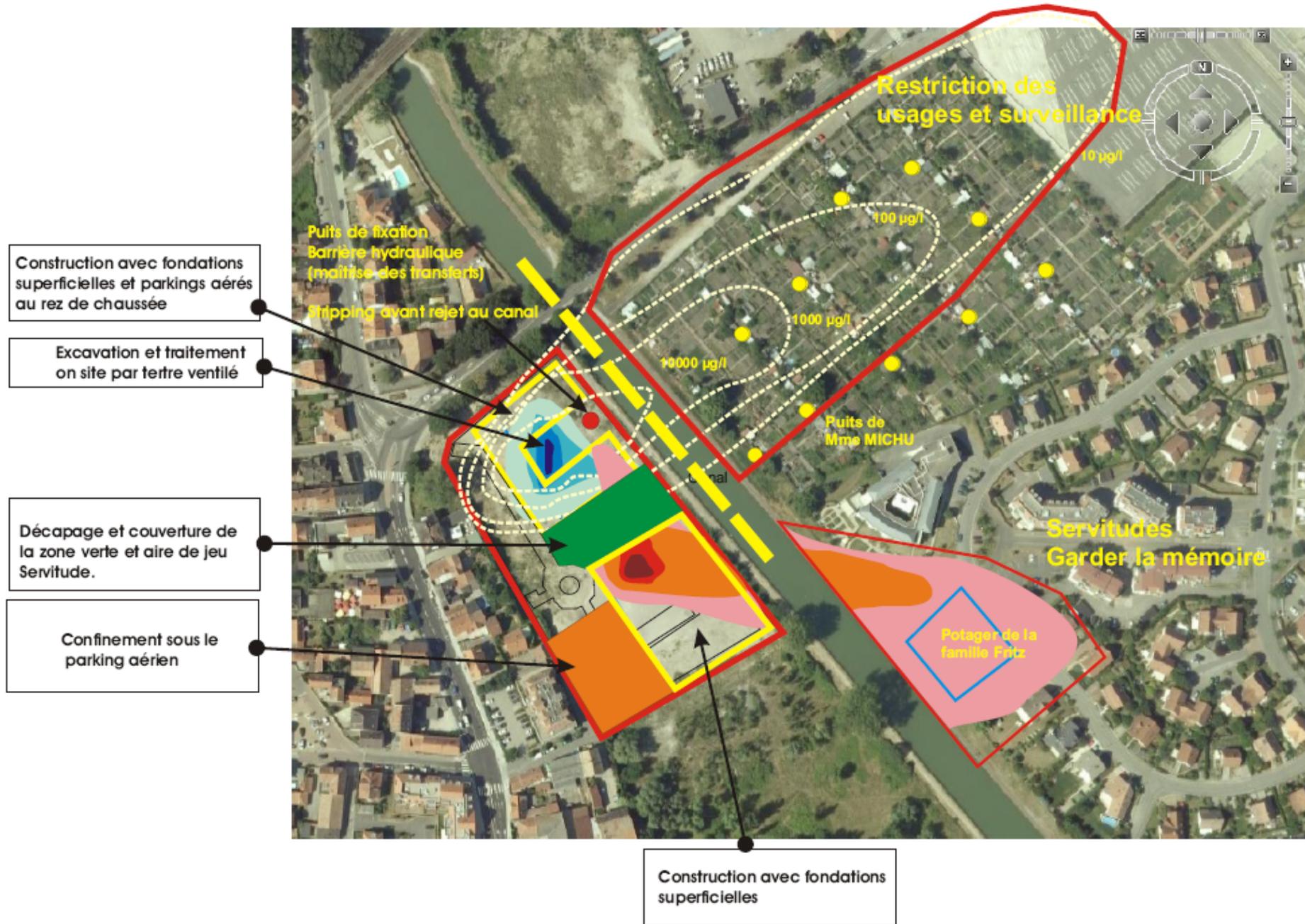
- **Restriction d'usage** dans un périmètre délimité par l'isoconcentration 10 µg/l (PCE + TCE), et raccordement au réseau communal en substitution,
- **Action de maîtrise de la source et/ou des transferts** pour reconquérir la qualité des eaux et des usages constatés suspendus. Conforme aux objectifs du SAGE III Rhin → Plan de Gestion.

Sols de surface:

- Les riverains peuvent continuer à cultiver leur jardin sans aucun risque.
- Malheureusement, ils considèrent que le sol est pollué par des métaux lourds, comme indiqué au début des études, et se sont formés en association pour que leurs jardins soient enfin dépollués car on a beau dire, les calculs montrent quand même un excès de risque... → action de communication.

MEDAD, 02 avril 2008

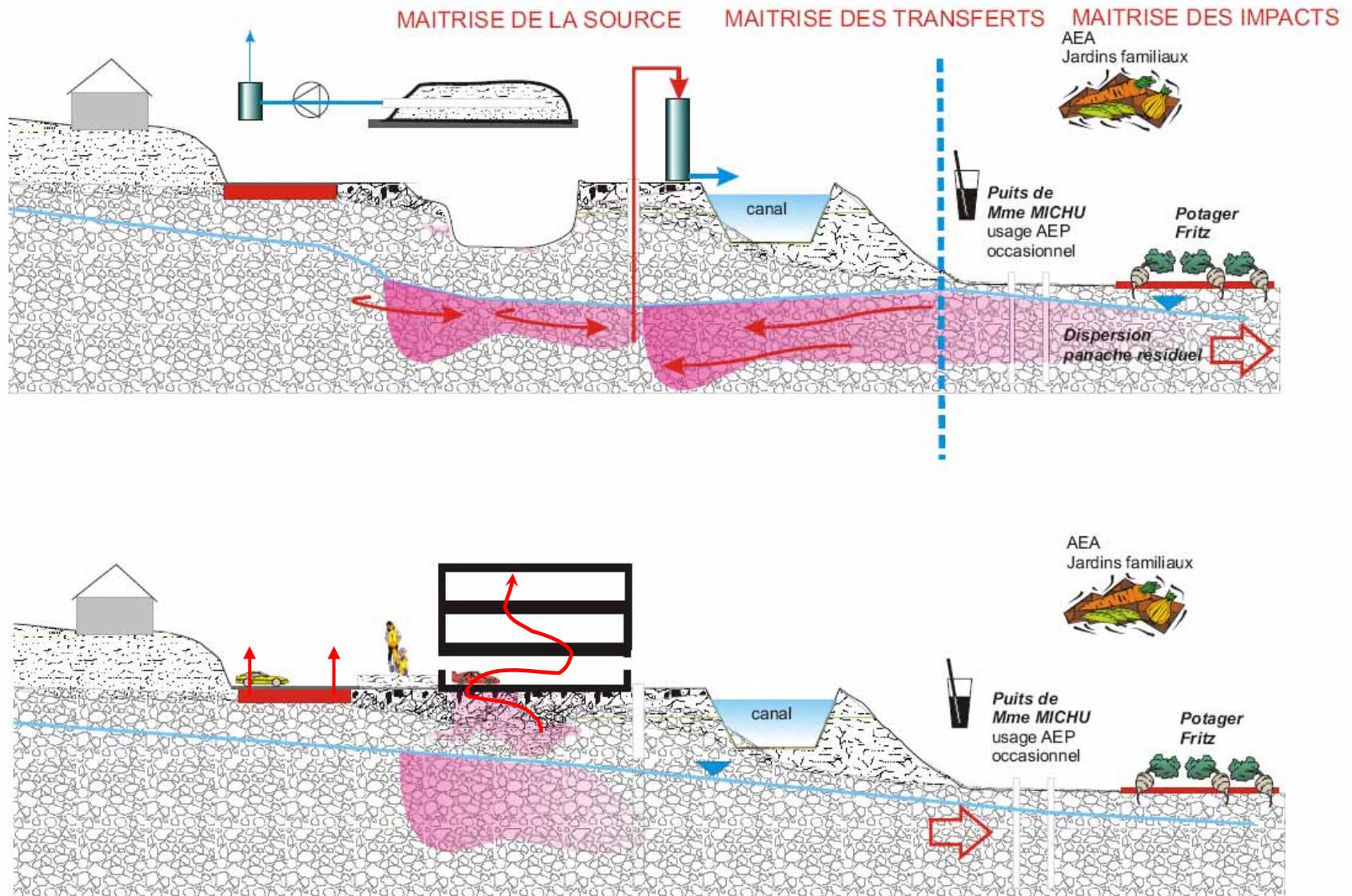




MEDAD, 02 avril 2008

jeudi 3 avril 2008

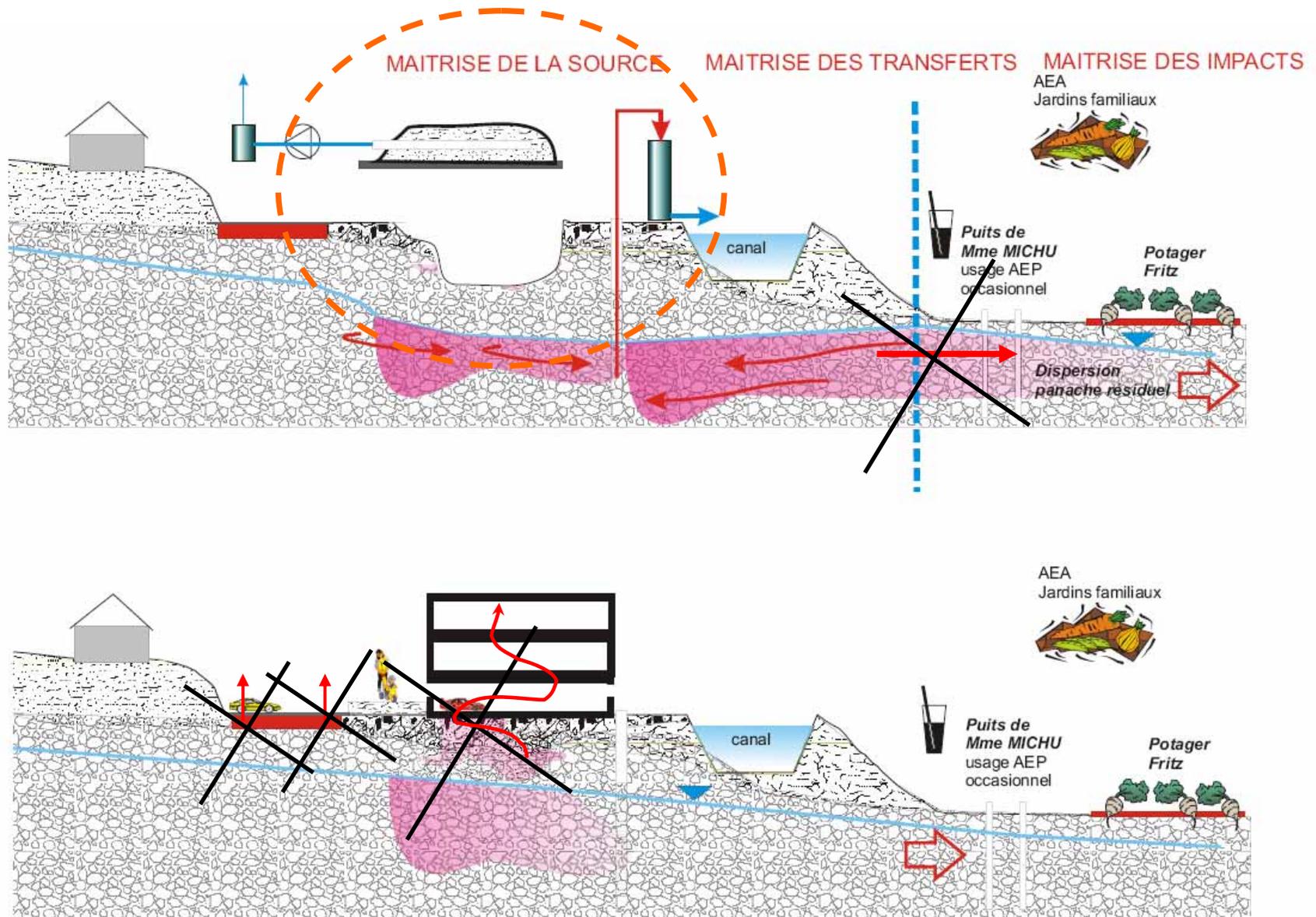
Schéma de fonctionnement



MEDAD, 02 avril 2008

jeudi 3 avril 2008

Schéma de fonctionnement



MEDAD, 02 avril 2008

jeudi 3 avril 2008



Traitement sur site des terres polluées aux métaux



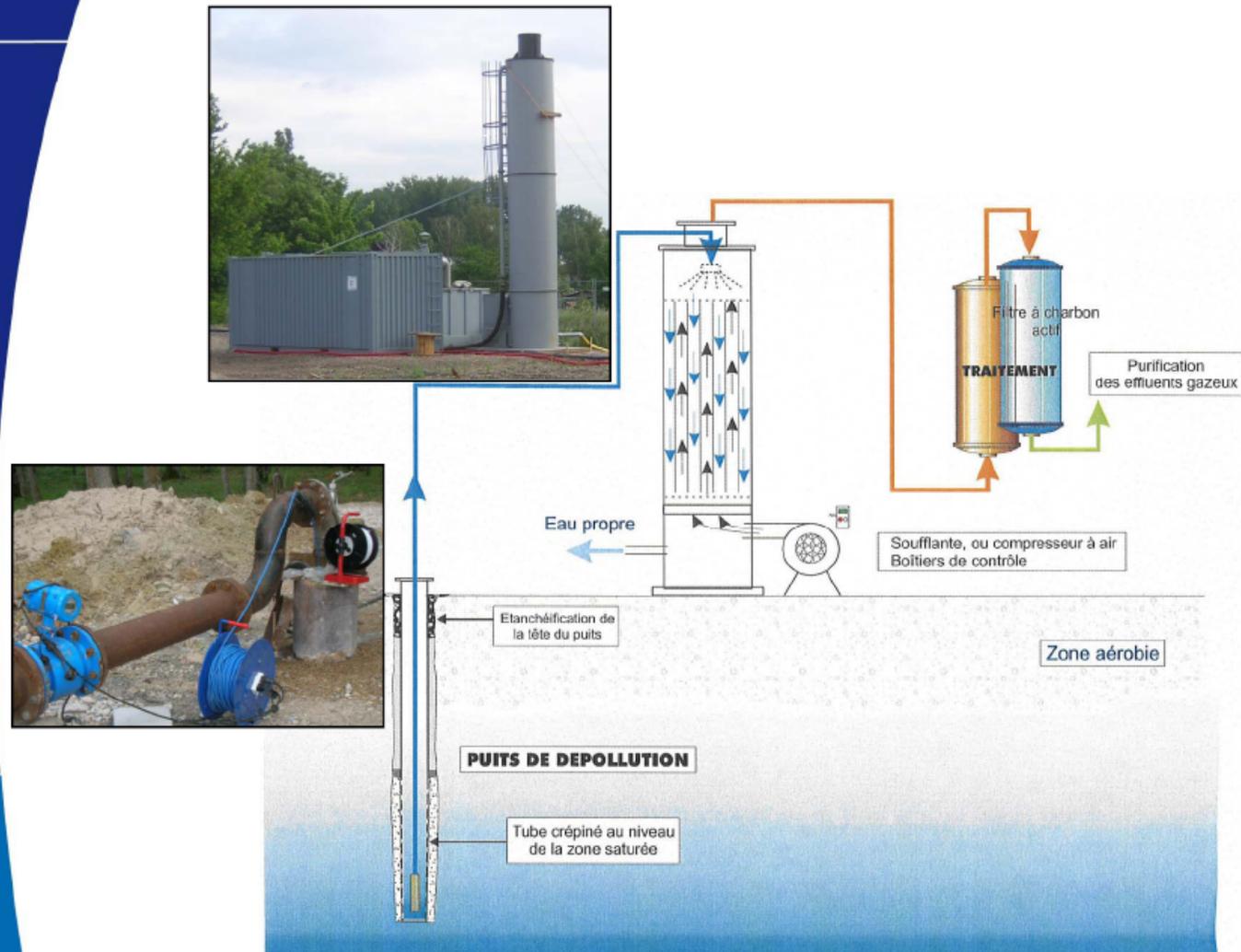


Traitement sur site des terres polluées aux composés volatils





Traitement de la nappe polluée aux composés volatils



Merci pour votre attention !

Les devises Shadok



IL VAUT MIEUX POMPER MÊME S'IL NE SE PASSE
RIEN QUE RISQUER QU'IL SE PASSE QUELQUE CHOSE
DE PIÈRE EN NE POMPANT PAS.

sciences pour une Terre durable

gm

MEDAD, 02 avril 2008

jeudi 3 avril 2008

> 50