



Projet d'aménagement Beauvais-vallée du Thérain

Conférence de consensus

Quels usages pour les sols pollués ?

PREAMBULE



LA SOCIÉTÉ D'AMÉNAGEMENT DE L'OSUE



Qu'est-ce qu'un site pollué ?

- Un **site pollué** est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de **substances polluantes**, présente une **pollution** susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement.
- Ces situations sont souvent dues à d'anciennes pratiques sommaires d'élimination des déchets, mais aussi à des fuites ou à des épandages de **produits chimiques**, accidentels ou pas. Il existe également autour de certains sites des contaminations dues à des retombées de rejets atmosphériques accumulés au cours des années voire des décennies.

Source BASOL <http://basol.developpement-durable.gouv.fr>



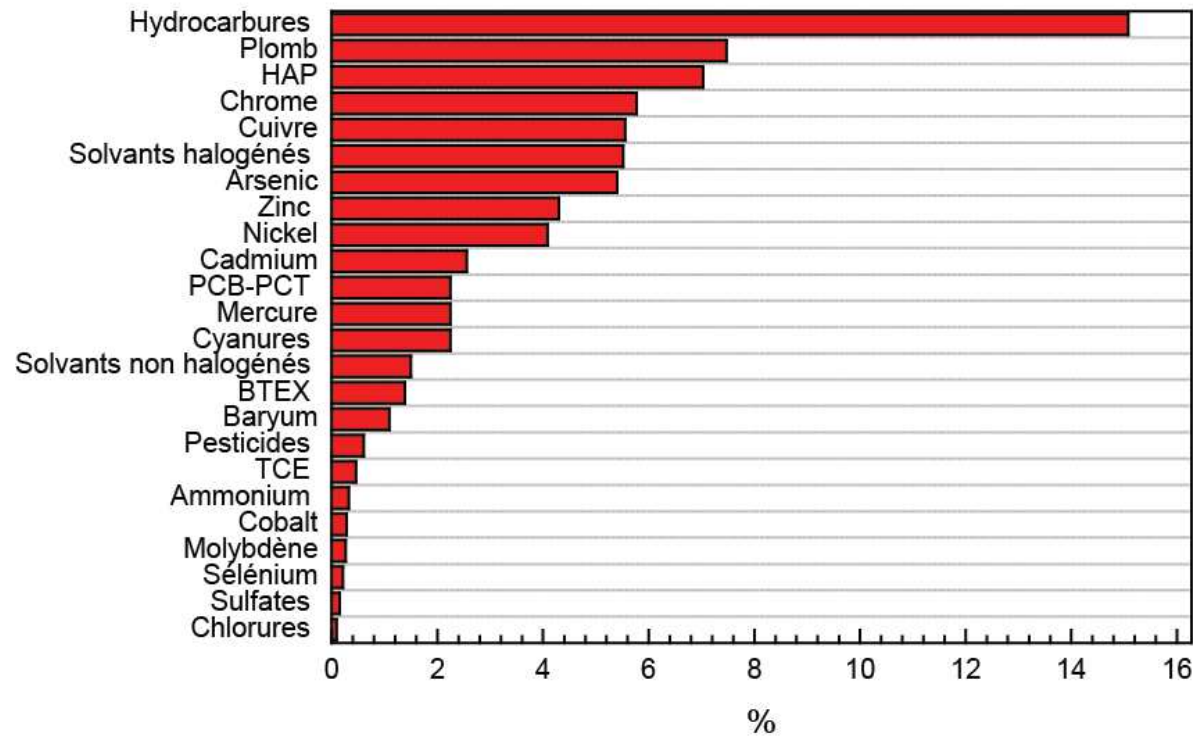
Qu'est-ce qu'un site pollué ?

- La pollution présente un caractère concentré, à savoir des teneurs souvent élevées et sur une surface réduite (quelques dizaines d'hectares au maximum). Elle se différencie des pollutions diffuses, comme celles dues à certaines pratiques agricoles ou aux retombées de la pollution automobile près des grands axes routiers.
- De par l'origine industrielle de la pollution, la législation relative aux installations classées est la réglementation la plus souvent utilisée pour traiter les situations correspondantes.
- Pour connaître les anciens sites industriels d'une commune, vous pouvez consulter **BASIAS**.

Source BASOL <http://basol.developpement-durable.gouv.fr>

Qu'est-ce qu'un site pollué ?

En France, il existe 6517 sites et sols pollués dont 921 (14%, 6^{ème} région) en Picardie (BASOL, 2017).



Problème environnemental : risque de transfert vers les eaux de surface et souterraines et vers la chaîne alimentaire.

Intervention des étudiants

Rôle :

- Anticiper les questions de la conférence de consensus,
- Fournir des documents illustrant les problèmes liés à ce site.

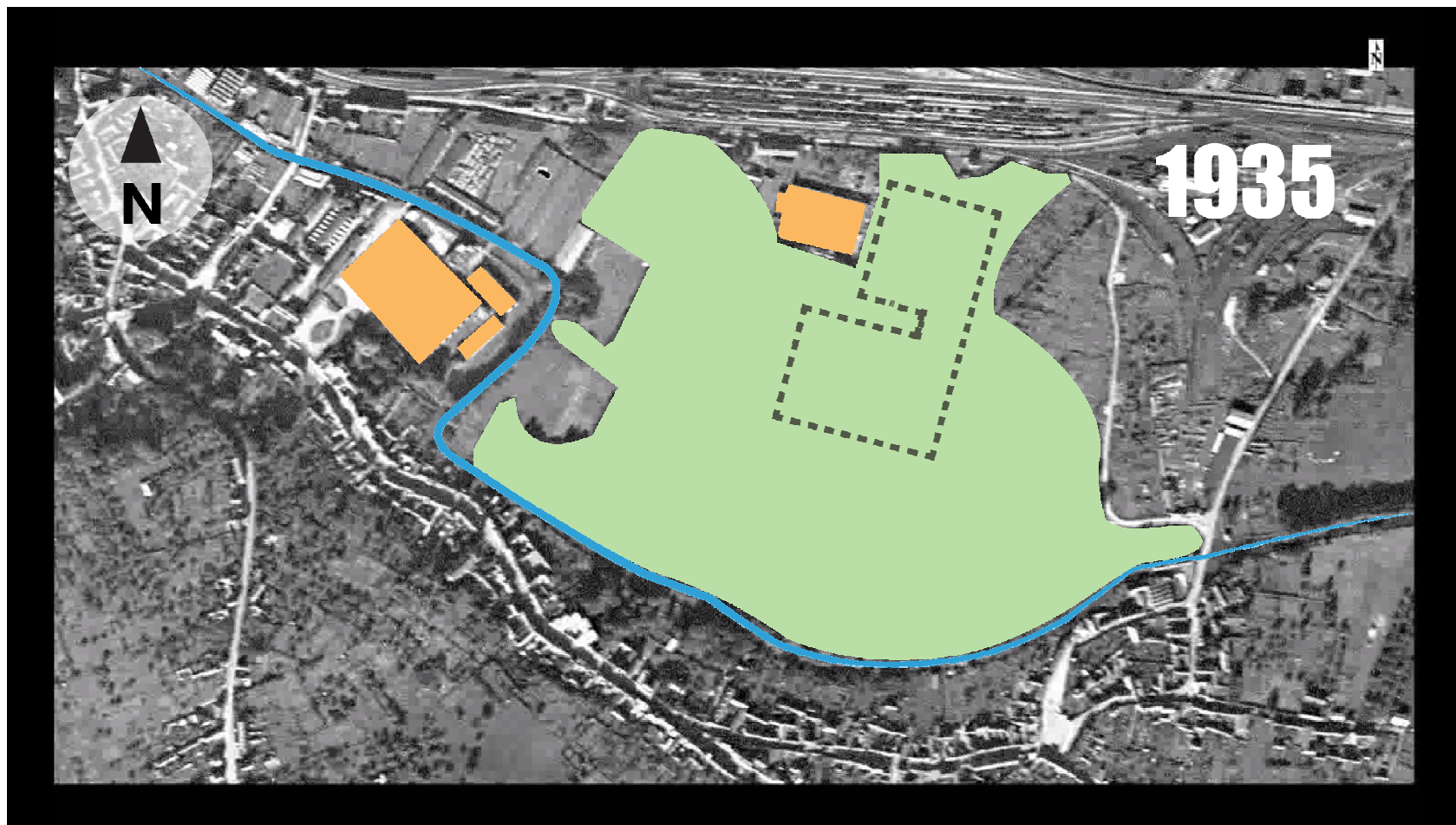
But :

- Vulgariser le projet,
- Présenter les données, clarifier l'état actuel des choses objectivement.

Enjeu :

- Définir un projet avec l'ensemble des participants.



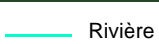
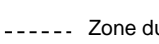
Etat du site en 1935



- Ancien bois Janet
- Bâtiments
- Rivière
- Zone du Site Bosch





Etat du site en 1950



-  Ancien bois Janet
-  Bâtiments
-  Rivière
-  Zone du Site Bosch

Etat du site en 1960



-  Ancien bois Janet
-  Bâtiments
-  Rivière
-  Zone du Site Bosch


Etat du site en 1969



-  Ancien bois Janet
-  Bâtiments
-  Rivière
-  Voie Ferrée






Etat du site en 1973



-  Ancien bois Janet
-  Bâtiments
-  Rivière
-  Voie Ferrée

Etat du site en 1977







- | | | |
|---|---|--|
|  Ancien bois Janet |  Rivière |  Zones d'enfouissements |
|  Bâtiments |  Voie Ferrée | |

Etat du site en 1985



Etat du site en 1990






-  Ancien bois Janet
-  Rivière
-  Bois de régénération
-  Bâtiments






Etat du site en 1994



-  Bois de régénération
-  Bâtiments
-  Rivière





Etat du site en 1996



-  Bois de régénération
-  Bâtiments
-  Rivière




Etat du site en 1997



-  Bois de régénération
-  Bâtiments
-  Rivière
-  Zones d'enfouissements

Etat du site en 2001



-  Bois de régénération
-  Bâtiments
-  Rivière

Comment sont étudiés les sites et sols pollués ?

Démarche par étapes, le résultat de chaque étape définissant le contenu de la suivante

Etude historique et environnementale

Propriétaires et exploitants

Activités exercées

Localisation des activités potentiellement polluantes pratiquées sur le site

Procédés industriels

Activités ou annexes susceptibles de générer une pollution (cuves de fuels, stockages, remblaiements...)

Accidents ou incidents

Modalités de gestion des déchets



Comment sont étudiés les sites et sols pollués ?

Démarche par étapes, le résultat de chaque étape définissant le contenu de la suivante

Etude historique et environnementale



**Etablissement et mise en œuvre
d'une première phase d'investigations
sur les milieux**

Sols
Eaux souterraines
Gaz du sol

Comment sont étudiés les sites et sols pollués ?

Démarche par étapes, le résultat de chaque étape définissant le contenu de la suivante

**Etablissement et mise en œuvre
d'une première phase d'investigations
sur les milieux**



Si identification d'anomalies

**Phases d'investigations
complémentaires pour caractériser
les anomalies : extension, modalités
de transfert**



Plan de gestion

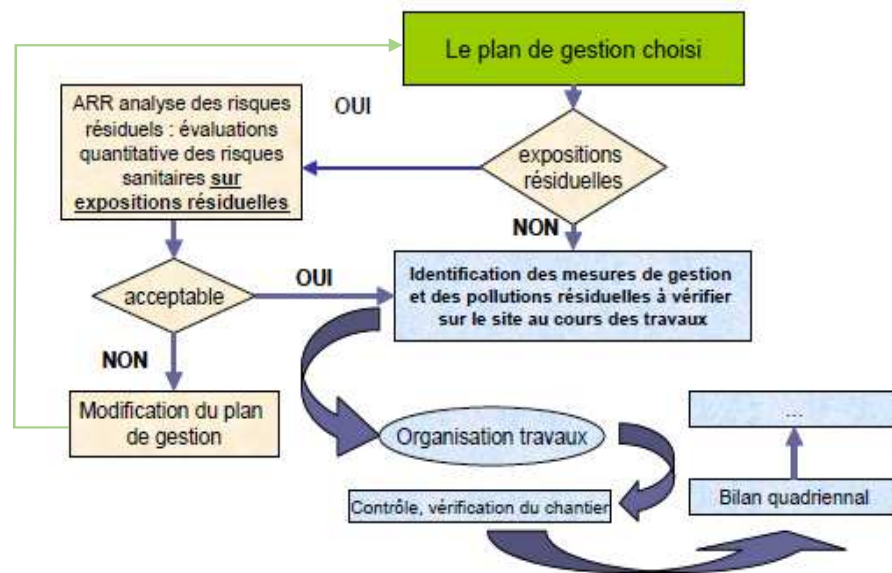
Comment sont étudiés les sites et sols pollués ?

Démarche par étapes, le résultat de chaque étape définissant le contenu de la suivante

Plan de gestion

Identification des solutions de gestion possibles
Comparaison dans un bilan coûts/avantages
Analyse des risques résiduels

Comment sont étudiés les sites et sols pollués ?

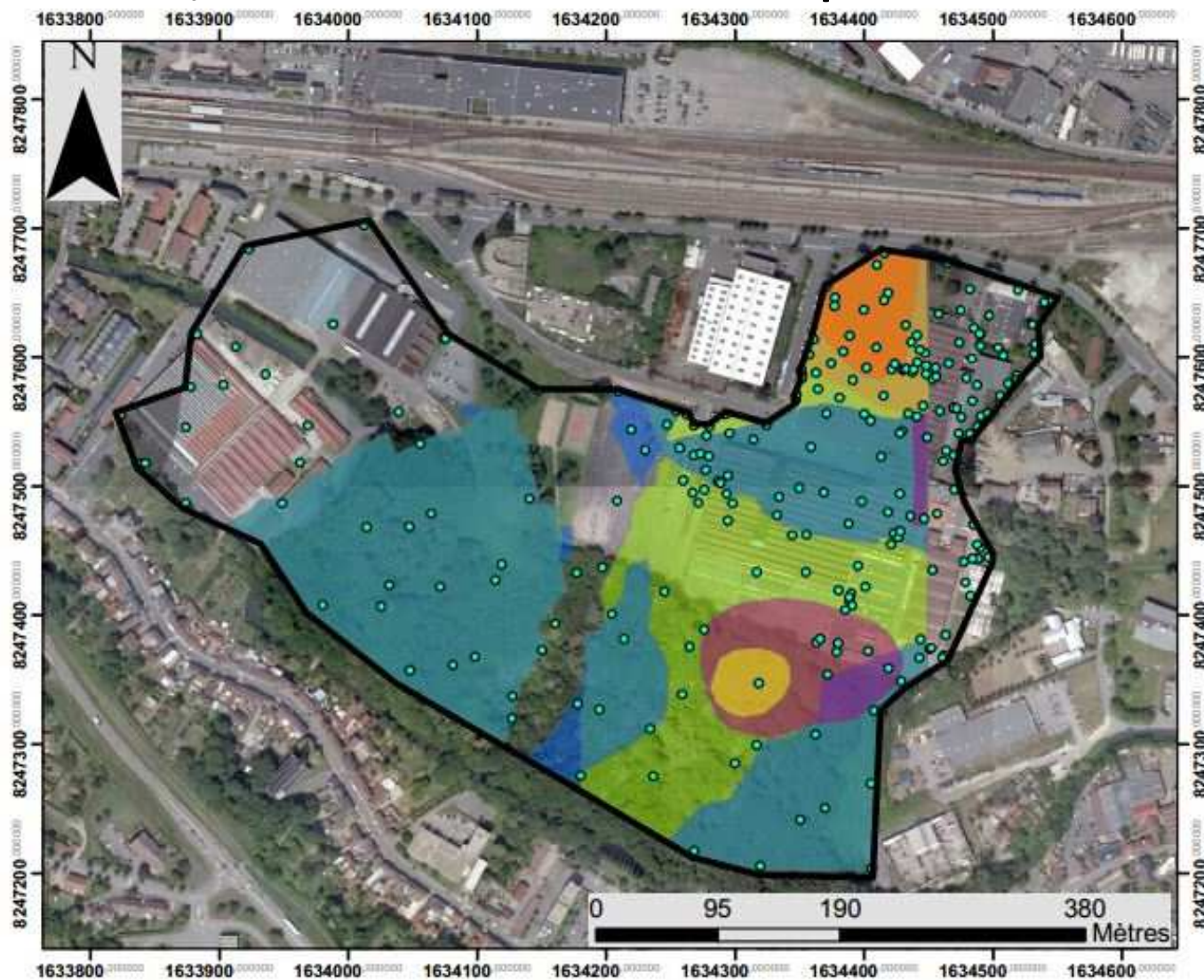


Avant dépollution

Pourquoi avoir privilégié la réhabilitation d'un site industriel pollué plutôt que d'avoir choisi des terres sans risque avéré ?

Quelle est l'étendue de la pollution ?

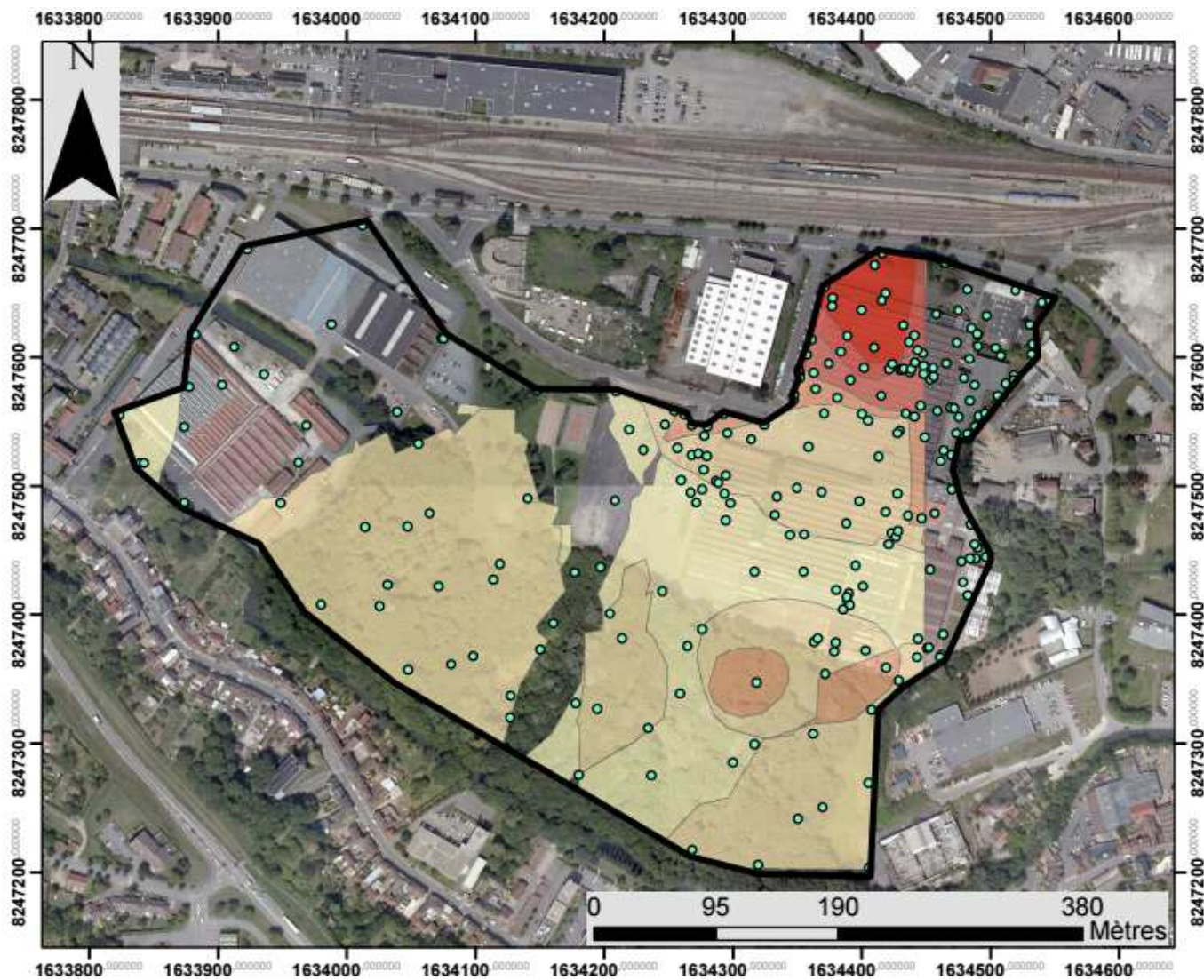
Carte de synthèse des anomalies naturelles fortes et des anomalies anthropiques très fortes, des différents métaux lourds présents sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain











Légende :

-  Zone d'étude
-  Sondages
-  Arsenic
-  Zinc
-  Cadmium
-  Plomb
-  Mercure
-  Cuivre

Carte de synthèse de la superposition des anomalies naturelles fortes et anthropiques très fortes, des différents métaux lourds présents sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain

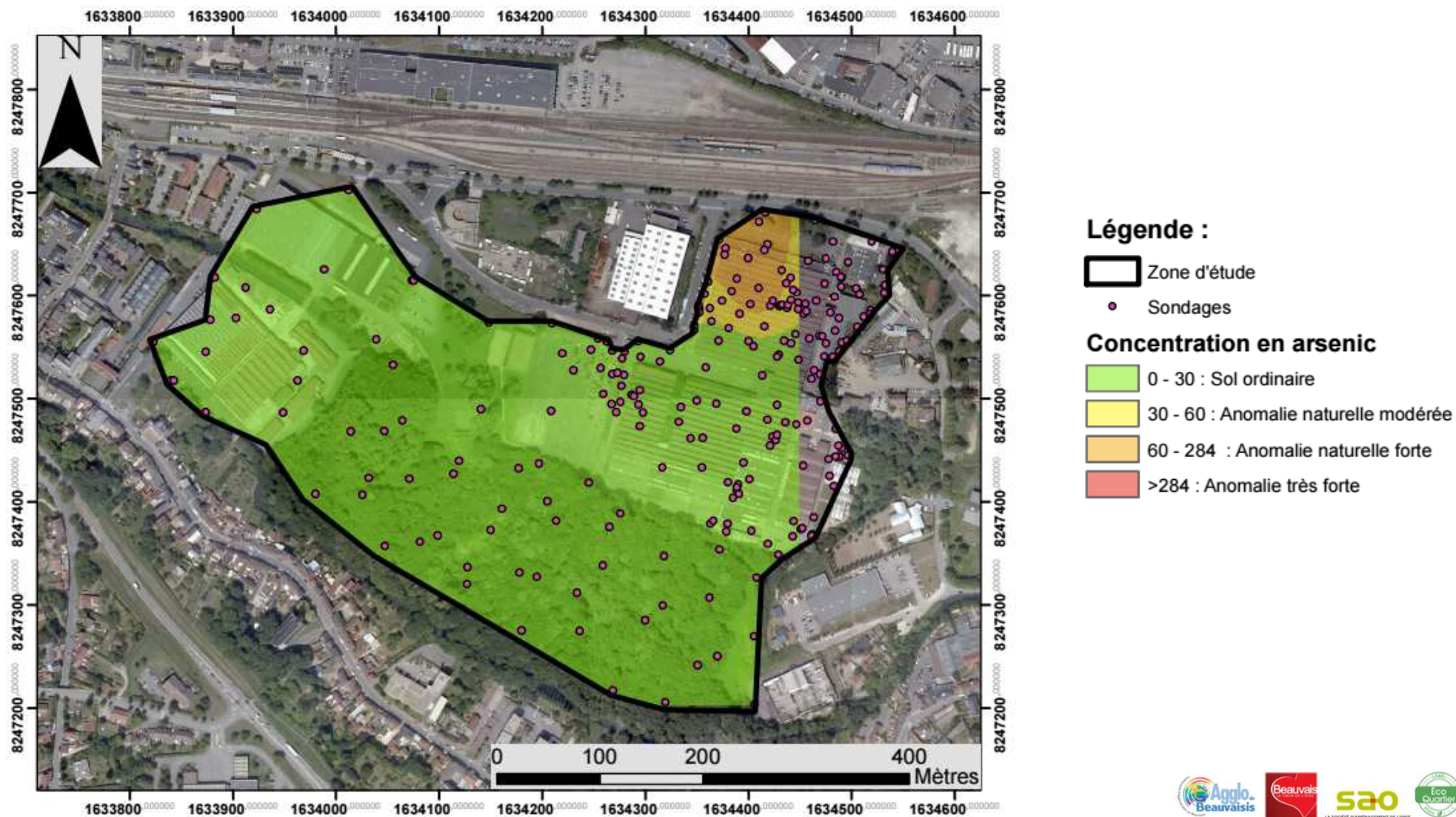


Légende :

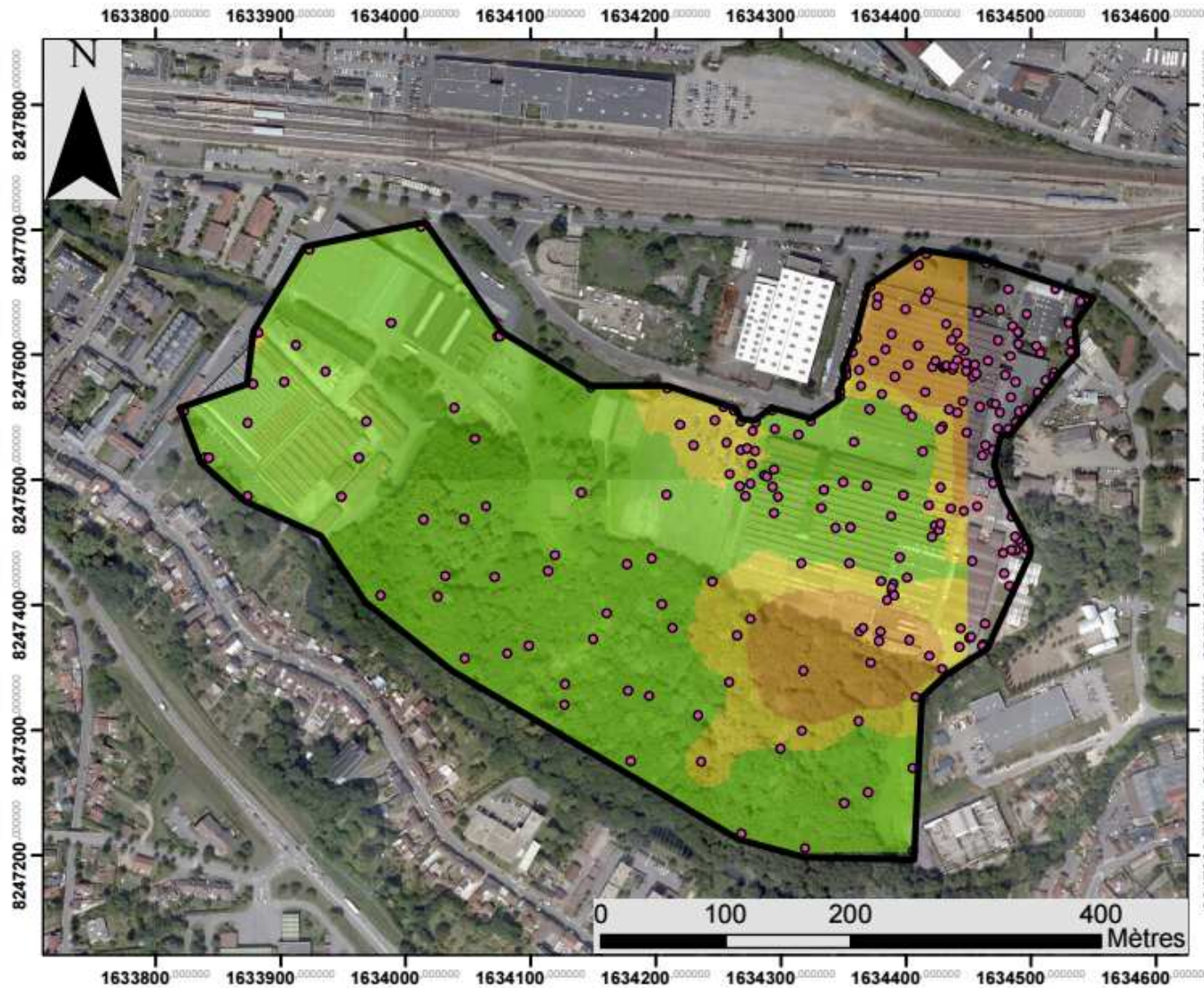
-  Zone d'étude
-  Sondages
-  1
-  2
-  3
-  4
-  5
-  6

Quels sont les principaux types de polluants
présents sur site ?

Carte représentative de la concentration en arsenic recensée sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain



Carte représentative de la concentration en cadmium recensée sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain



Légende :

▭ Zone d'étude

• Sondages

Concentration en cadmium

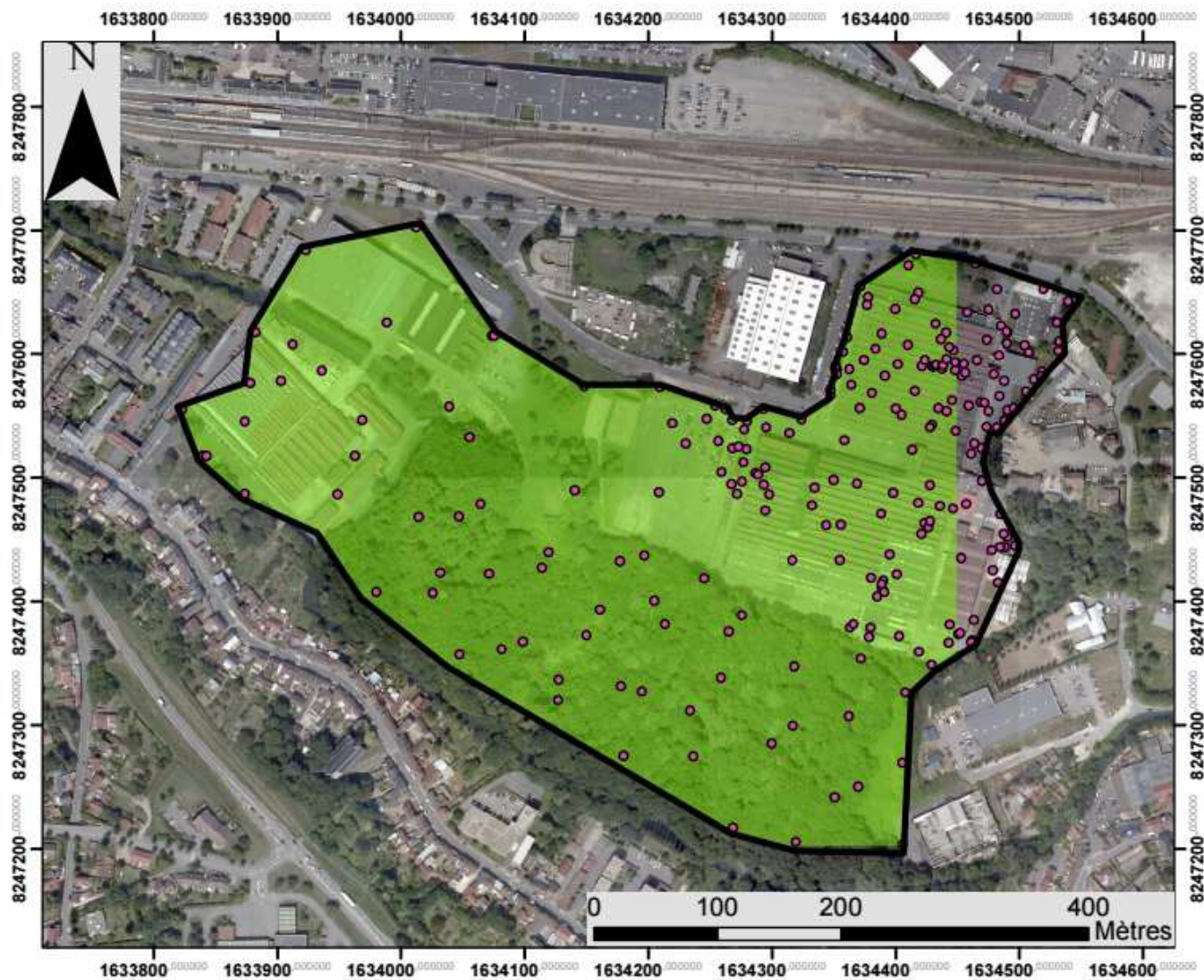
0 - 0,7 : Sol ordinaire

0,7 - 2 : Anomalie naturelle modérée

2 - 46,3 : Anomalie naturelle forte

>46,3 : Anomalie très forte

Carte représentative de la concentration en chrome recensée sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain



Légende :

Zone d'étude

Sondages

Concentration en chrome

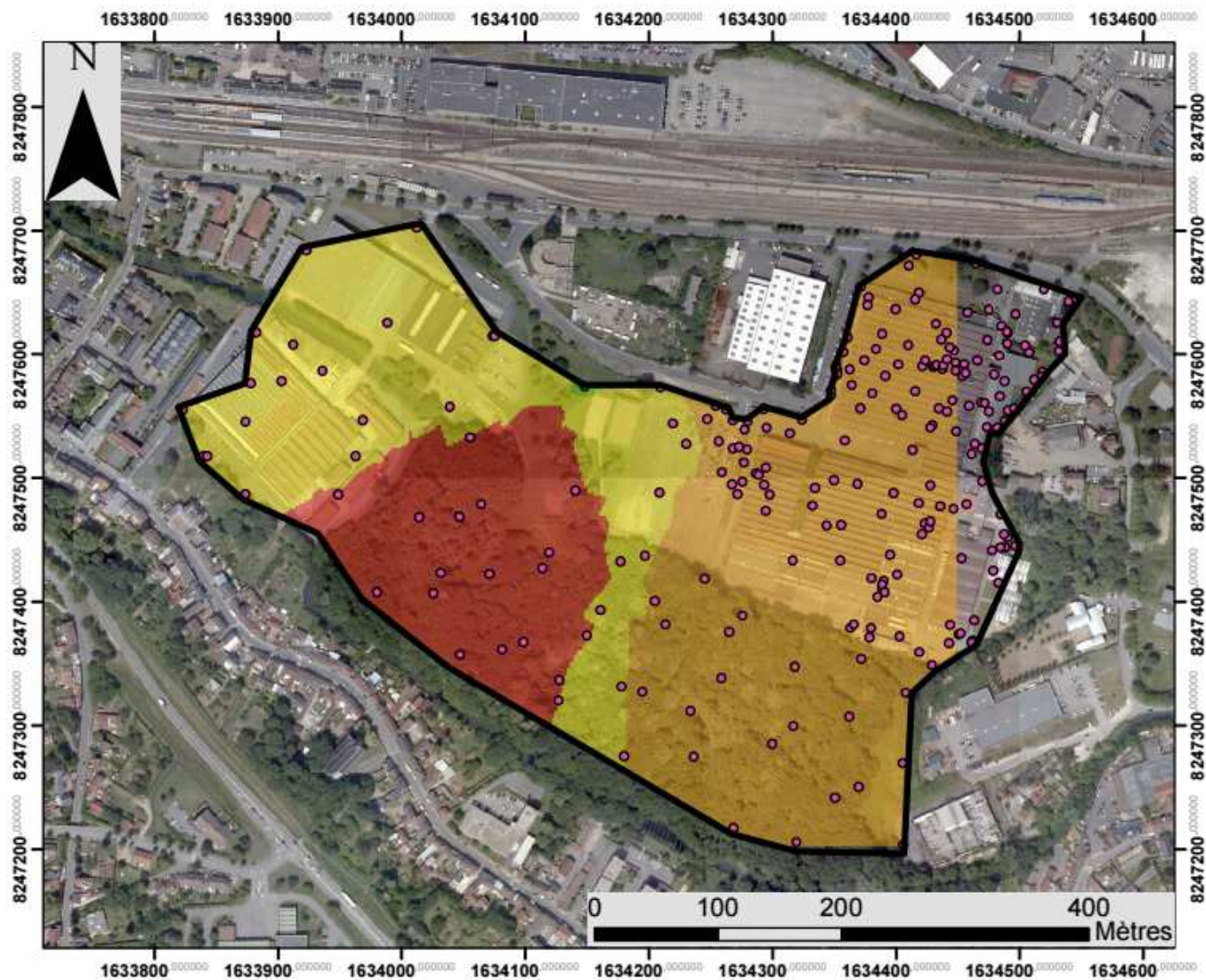
0 - 90 : Sol ordinaire

90 - 150 : Anomalie naturelle modérée

150 - 3 180 : Anomalie naturelle forte

>3 180 : Anomalie très forte

Carte représentative de la concentration en cuivre recensée sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain



Légende :

□ Zone d'étude

• Sondages

Concentration en cuivre

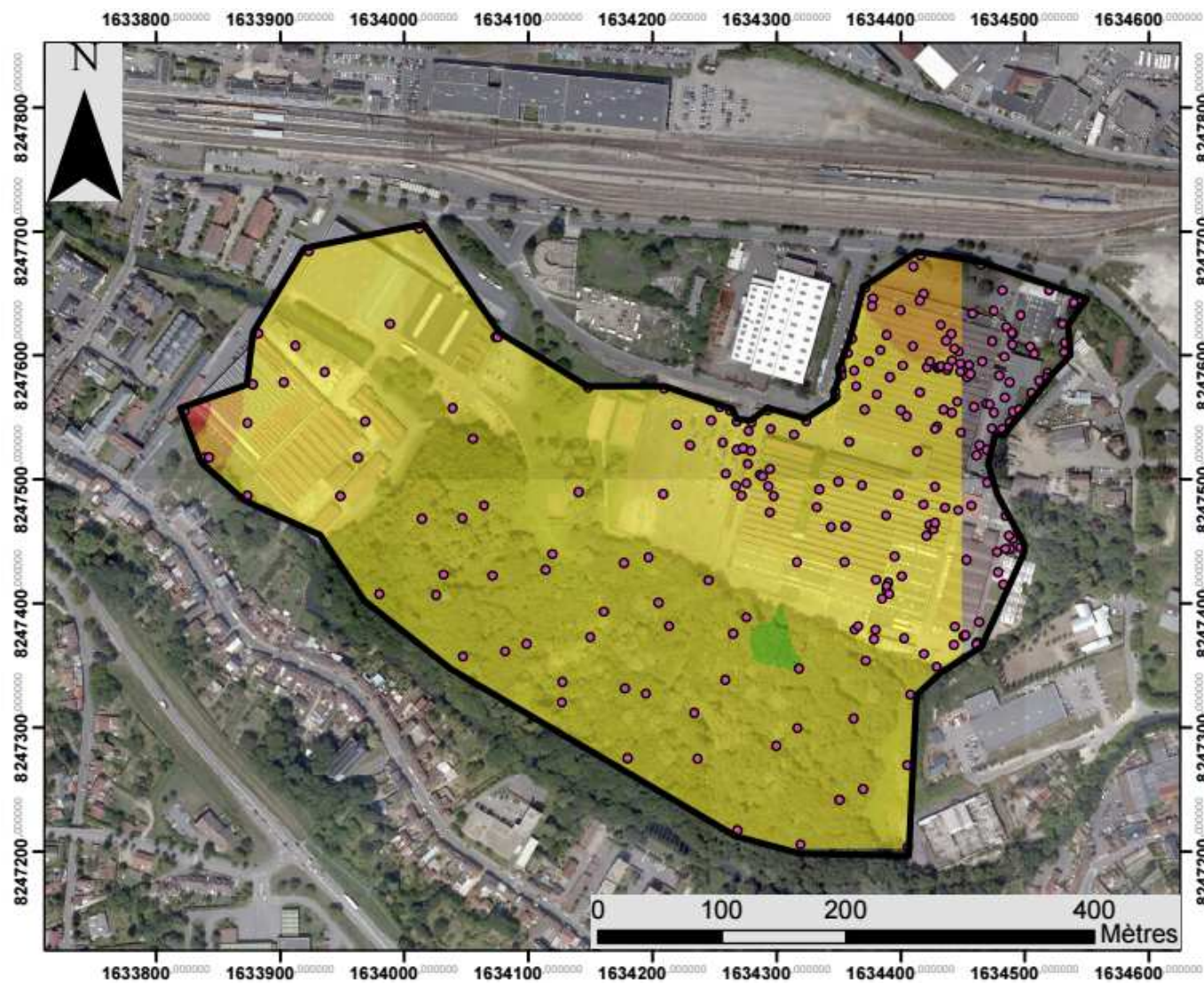
0 - 38,5 : Sol ordinaire

38,5 - 62 : Anomalie naturelle modérée

62 - 160 : Anomalie naturelle forte

>160 : Anomalie très forte

Carte représentative de la concentration en mercure recensée sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain



Légende :

□ Zone d'étude

• Sondages

Concentration en mercure

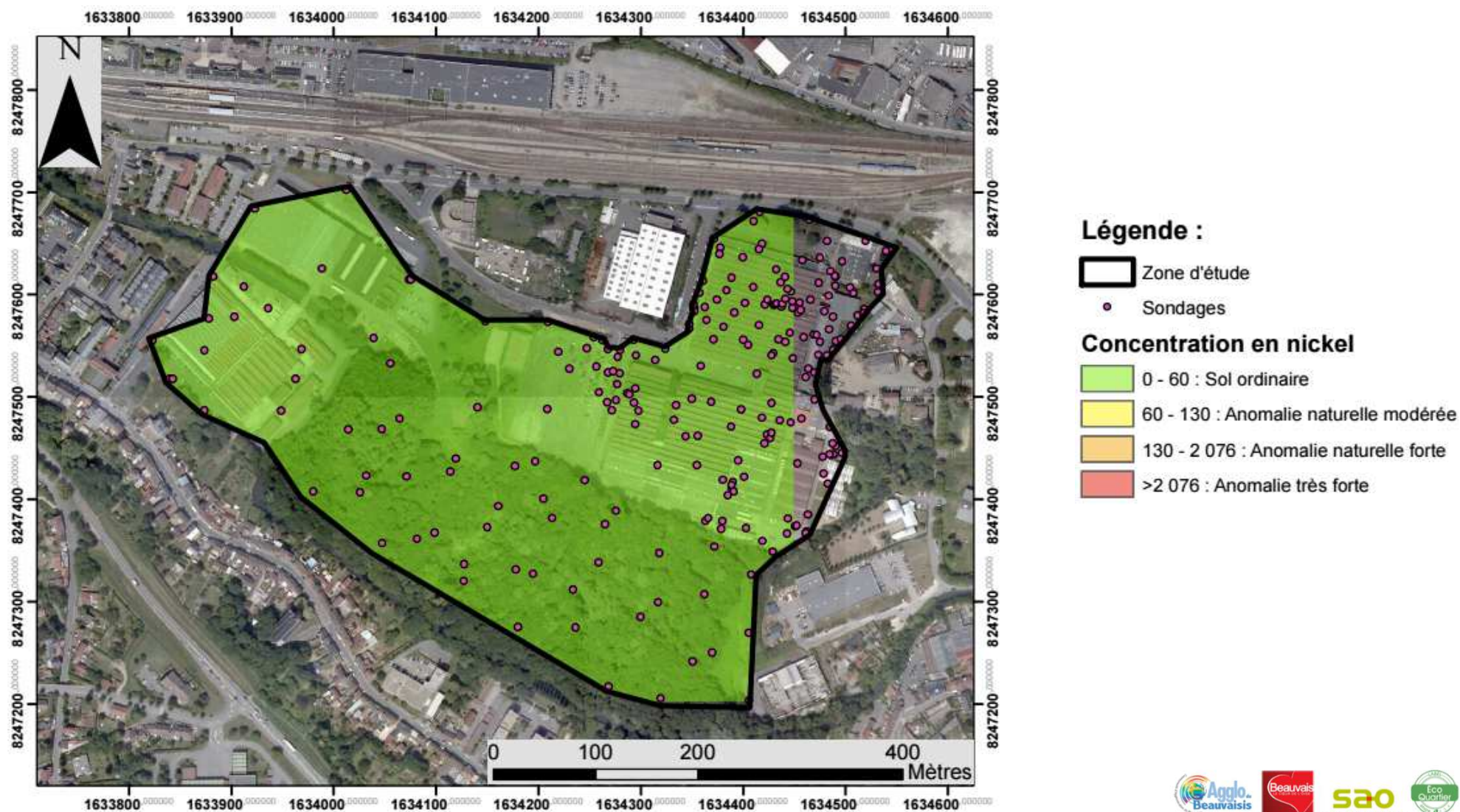
0 - 0,2 : Sol ordinaire

0,2 - 2,3 : Anomalie naturelle modérée

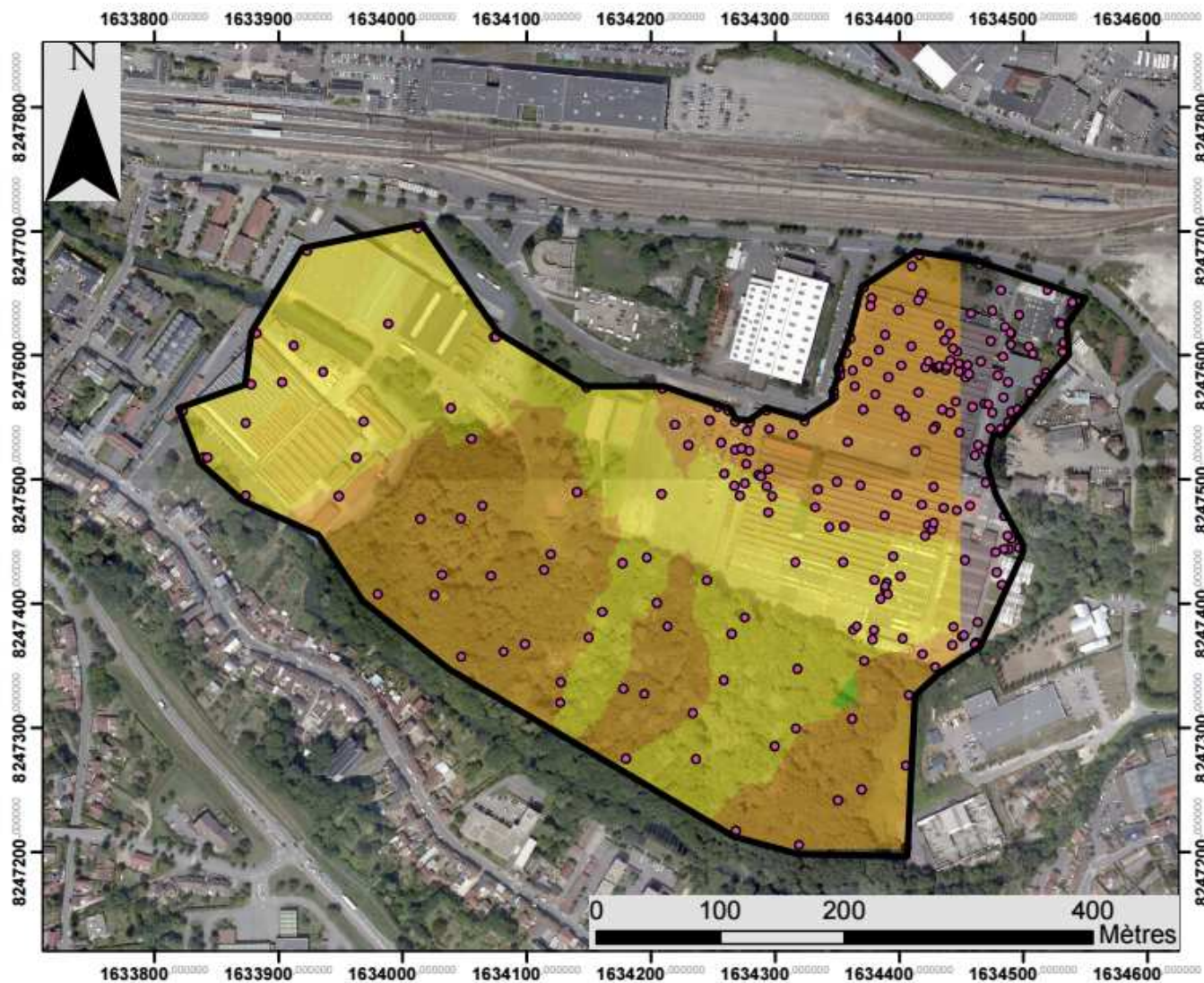
2,3 - 6 : Anomalie naturelle forte

>6 : Anomalie très forte

Carte représentative de la concentration en nickel recensée sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain



Carte représentative de la concentration en plomb recensée sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain



Légende :

▭ Zone d'étude

• Sondages

Concentration en plomb

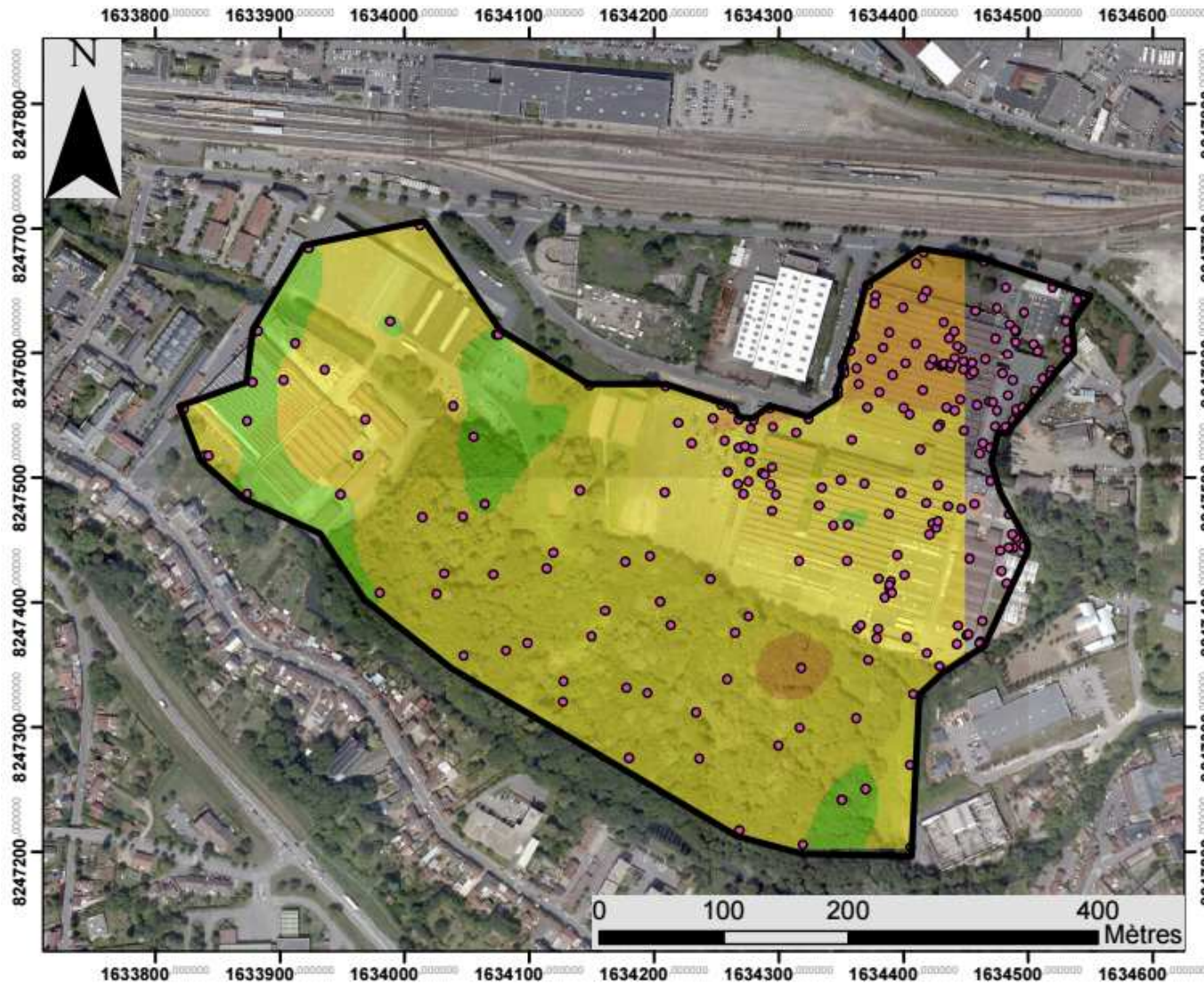
0 - 91,9 : Sol ordinaire

91,9 - 160,1 : Anomalie naturelle modérée

160,1 - 10 180 : Anomalie naturelle forte

>10 180 : Anomalie très forte

Carte représentative de la concentration en zinc recensée sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain





Légende :

 Zone d'étude


 Sondages

Concentration en zinc

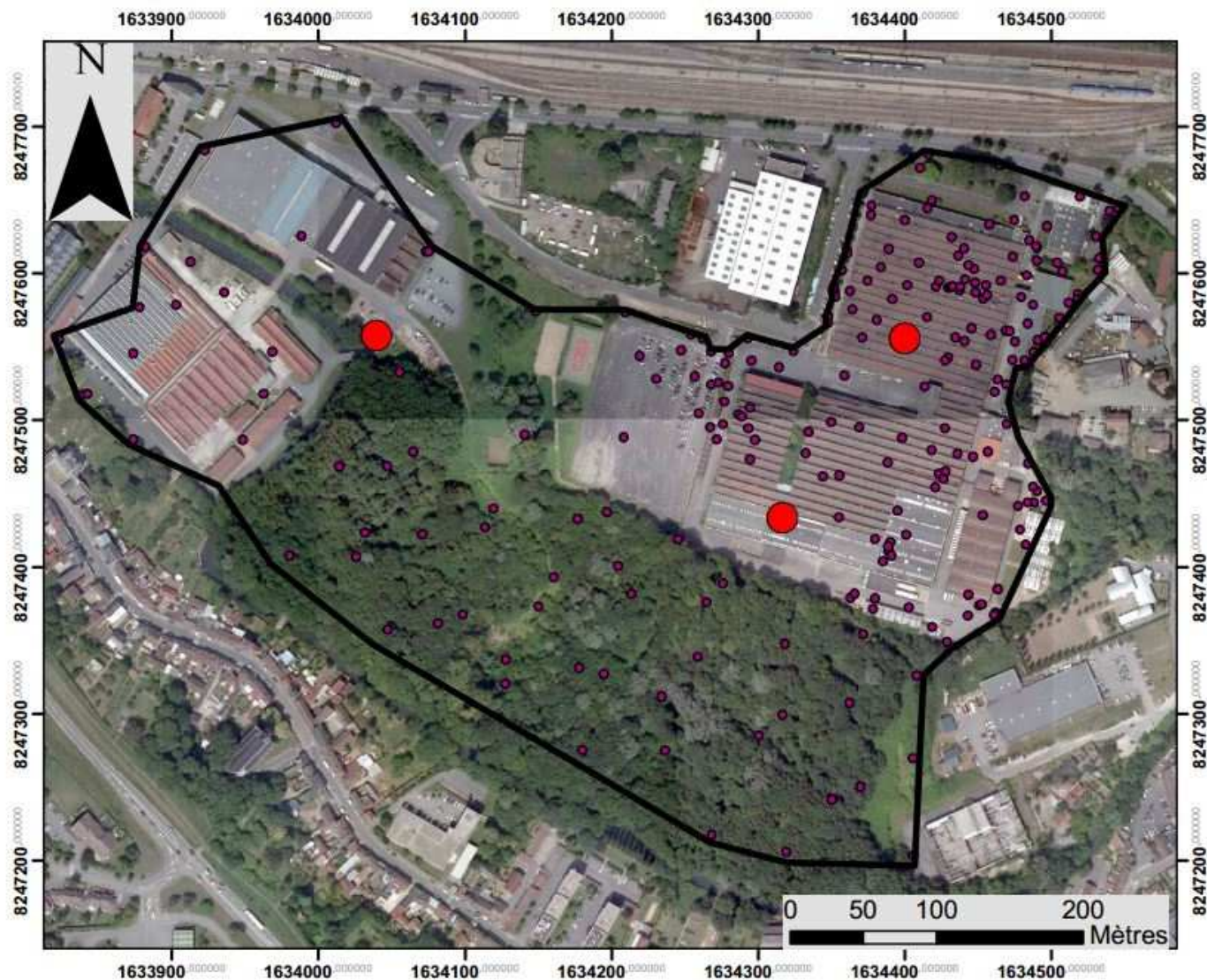
 0 - 100 : Sol ordinaire

 100 - 250 : Anomalie naturelle modérée




 250 - 11 426 : Anomalie naturelle forte

 >11 426 : Anomalie très forte

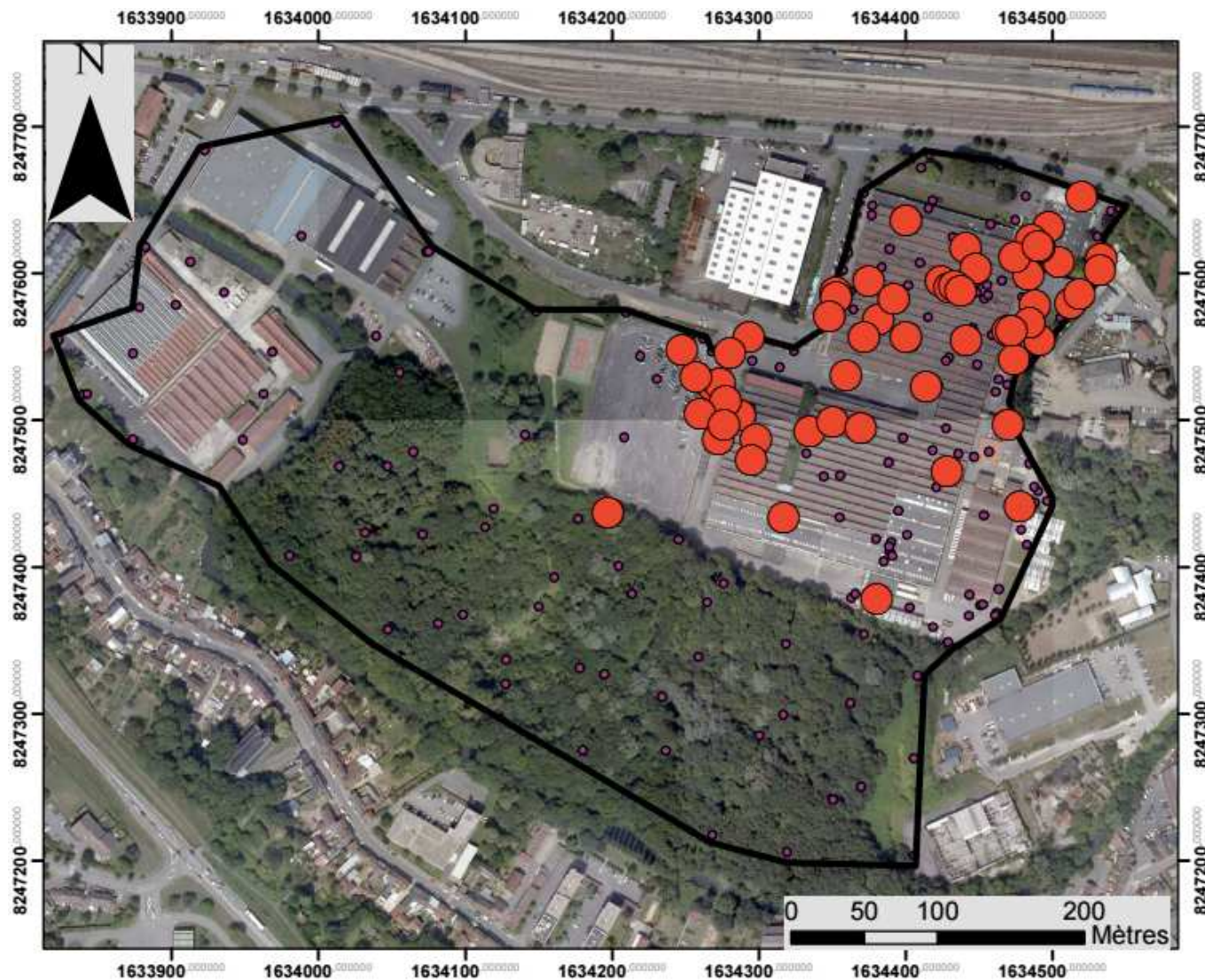
Carte représentative des sondages indiquant la présence anormale en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques présents sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain






Légende :

-  Anomalies supérieures à 50mg/kg
-  Zone d'étude
-  Sondages

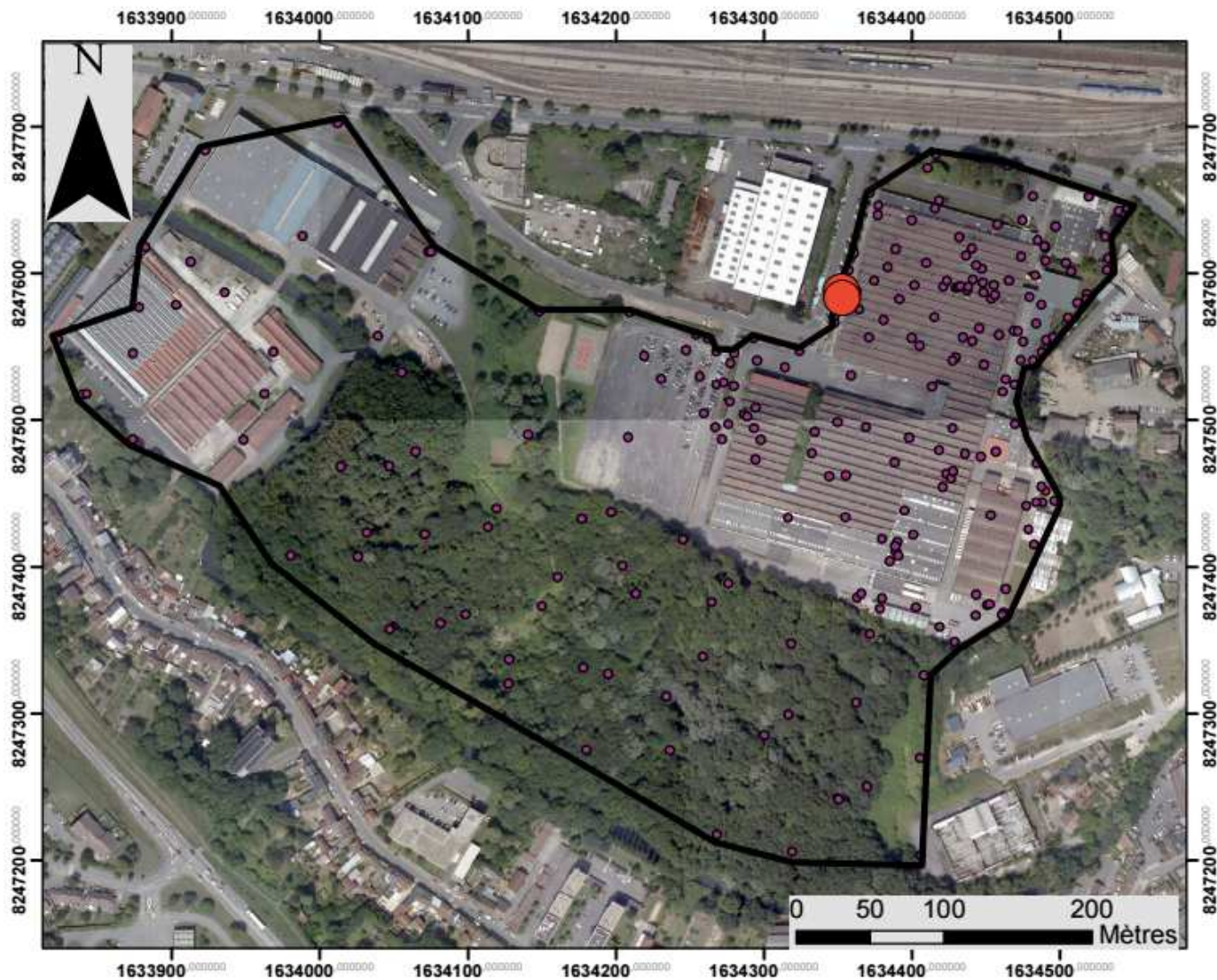
Carte représentative des sondages indiquant la présence anormale d'hydrocarbure sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain






Légende :

-  Concentrations supérieures à 500 mg/kg
-  Zone d'étude
-  Sondages

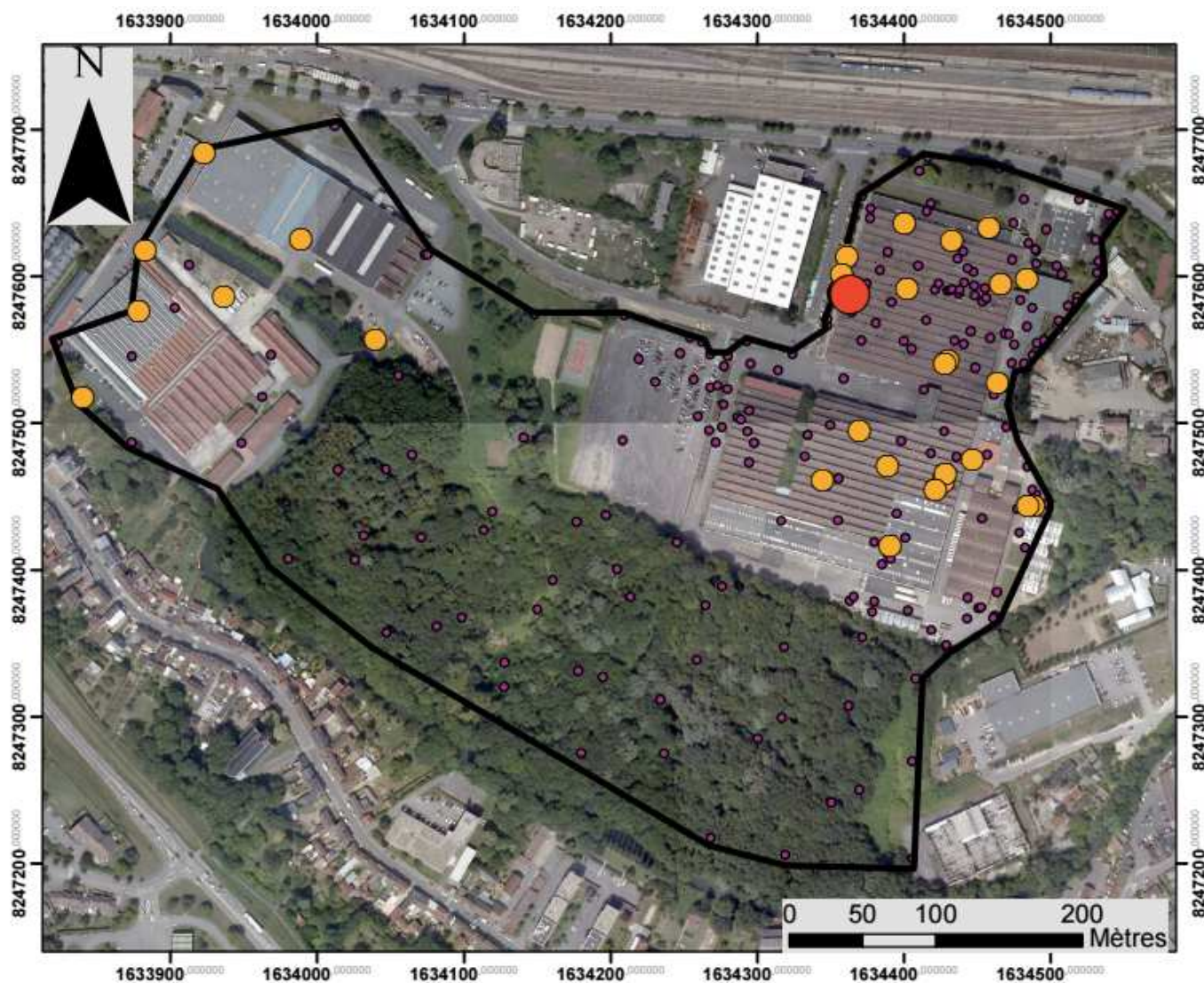
Carte de synthèse des anomalies naturelles et anthropiques en PCB présents sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain







Légende :

-  Sondages indiquant la présence de PCB
-  Zone d'étude
-  Sondages

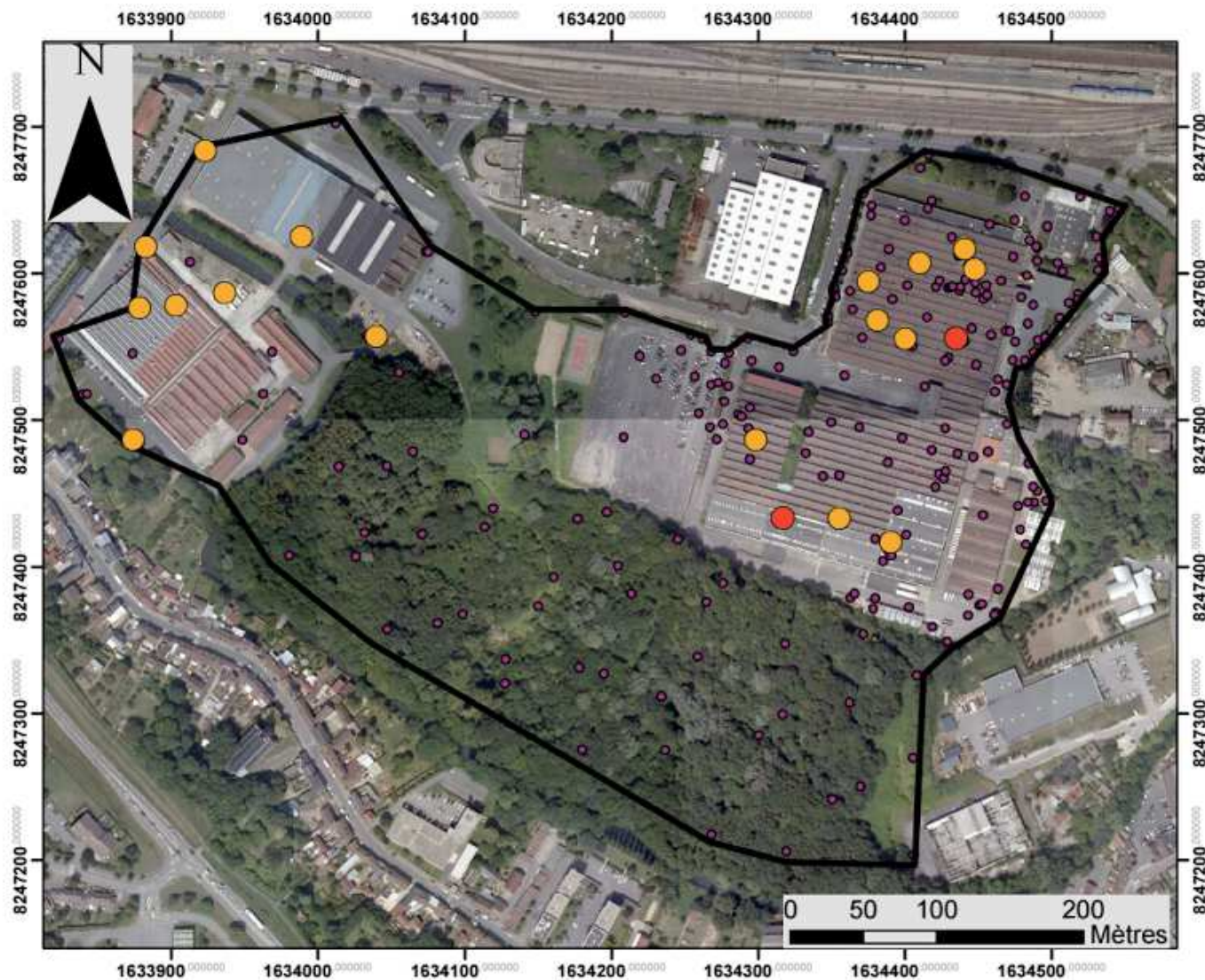
Carte représentative des sondages indiquant la présence anormale des Composés Organiques Hydrogénés Volatils recensées sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain



Légende :

-  Concentrations en COHV supérieures à 10 mg/kg
-  Concentrations en COHV entre 1 et 10 mg/kg
-  Zone d'étude
-  Sondages

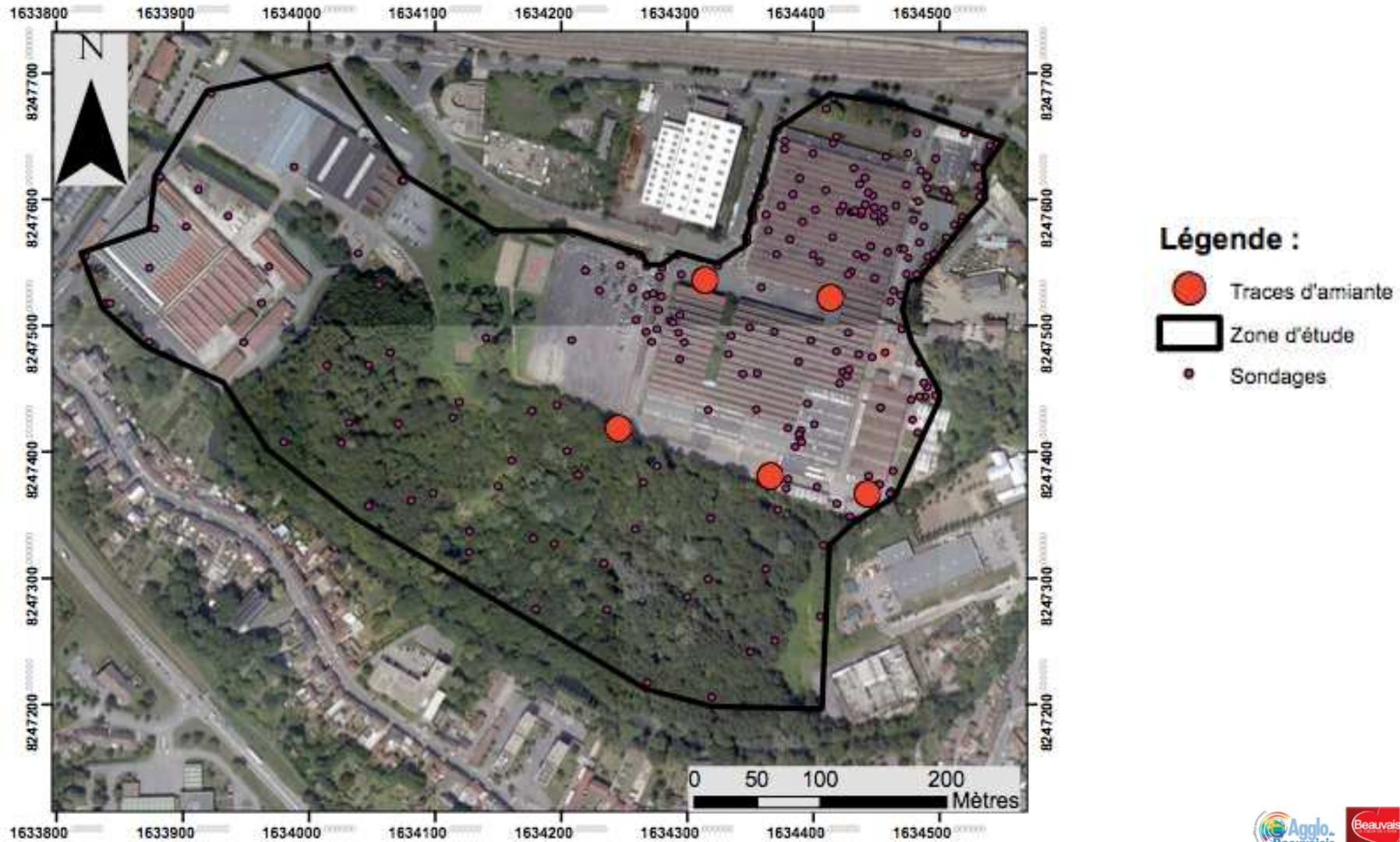
Carte représentative des sondages indiquant la présence de BTEX sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain



Légende :

- Concentrations supérieures à 0,25 mg/kg
- Concentrations inférieures ou égales à 0,25 mg/kg
- Zone d'étude
- Sondages

Carte représentative des traces d'amiante recensées sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain



Qu'en est-il de l'amiante ?

A quel niveau peut-on situer
l'exposition aux risques ?

Notion de risque

$$R = f(D, T, C)$$

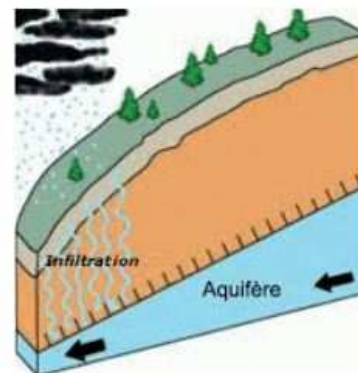


DANGER

Polluants (Accumulation, concentration, nature de l'usage futur du site)

Mobilisation des polluants

TRANSFERT



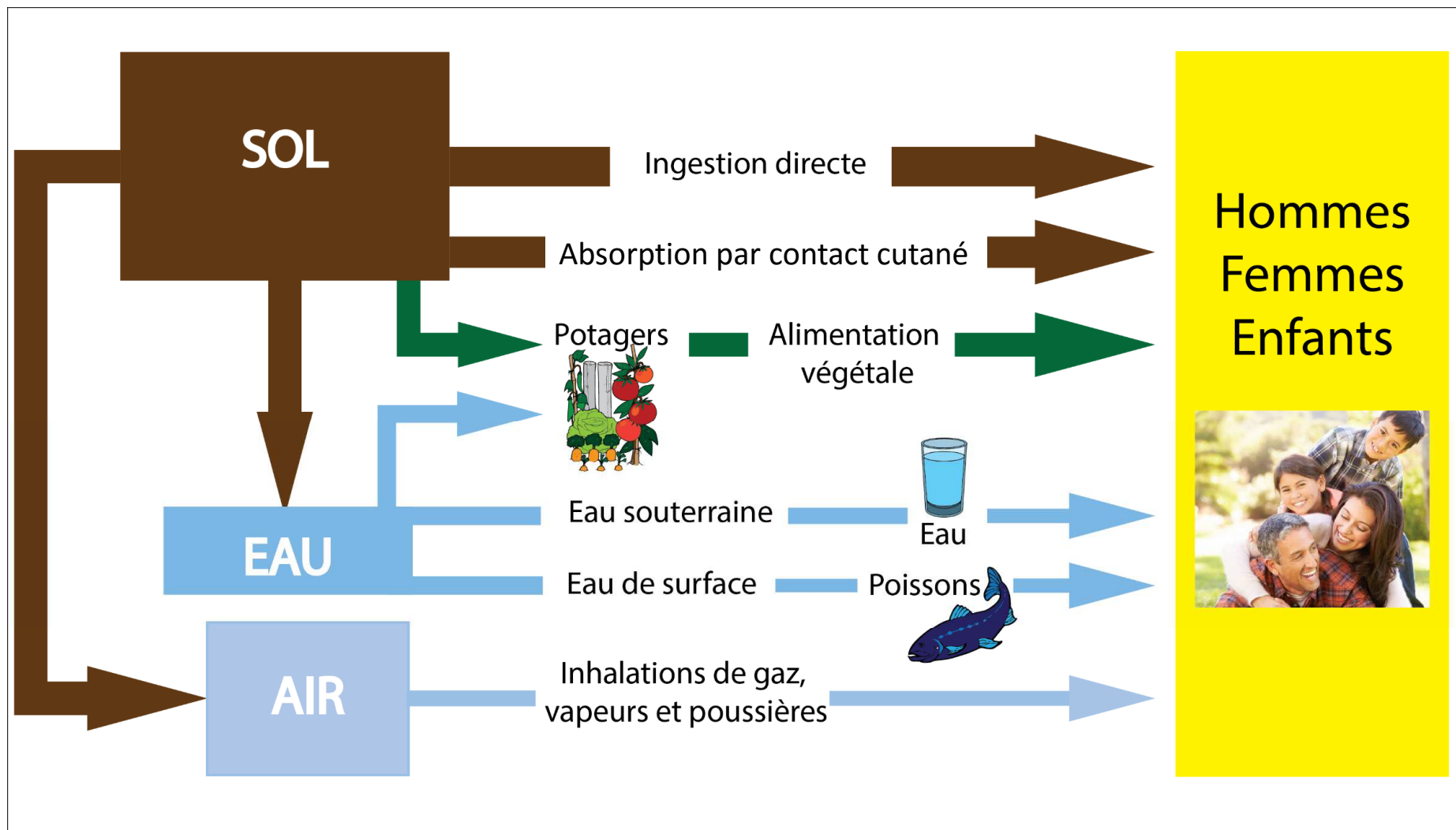
Transfert dans l'eau et l'air, ruissellement, infiltration dans la nappe.

CIBLE

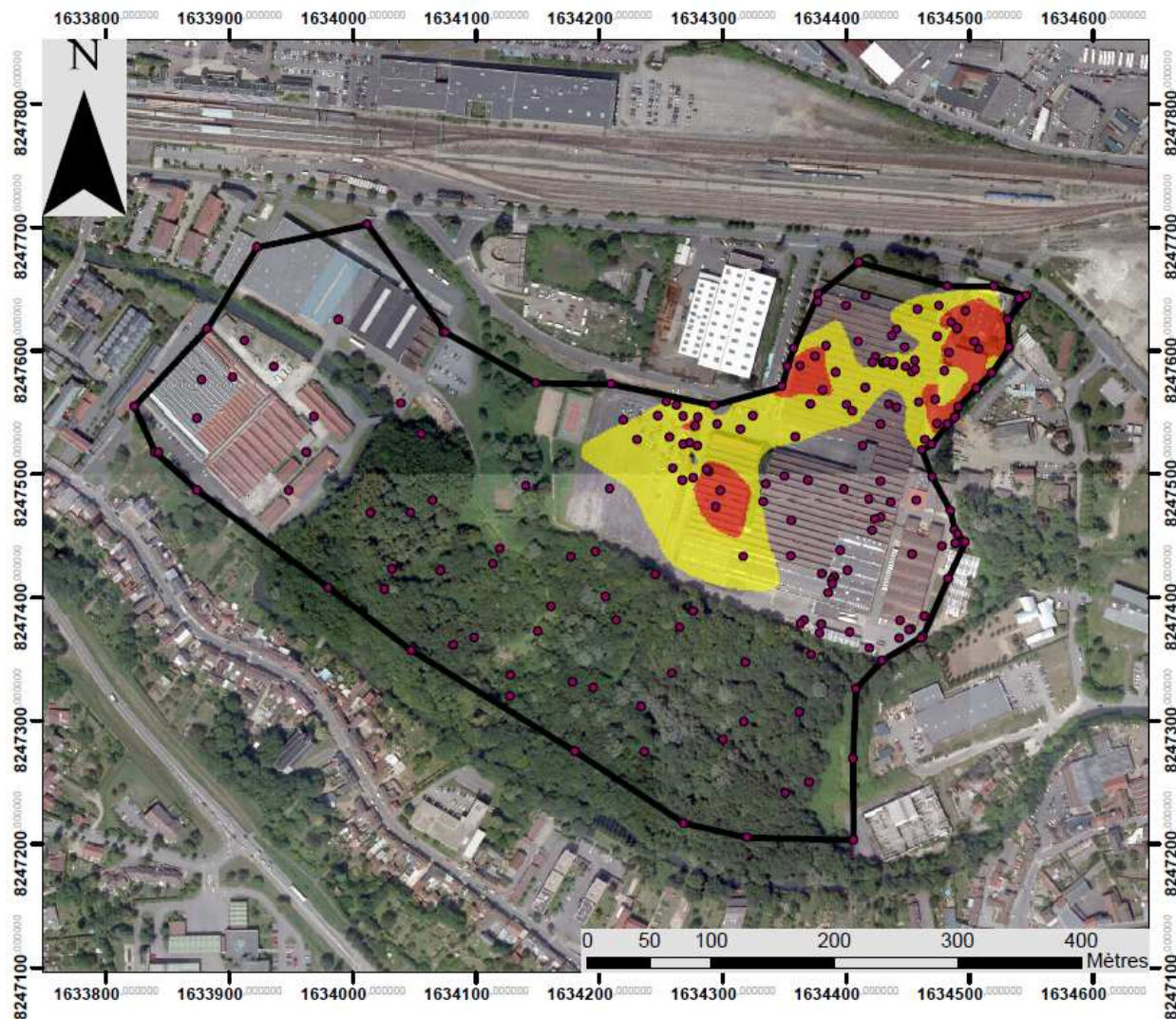


Accès au site et usage, proximité d'un captage, autres usages de l'eau


Milieu d'exposition




Carte représentative de la dangerosité liée à un risque d'inhalation sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain





Légende :

 Zone d'étude

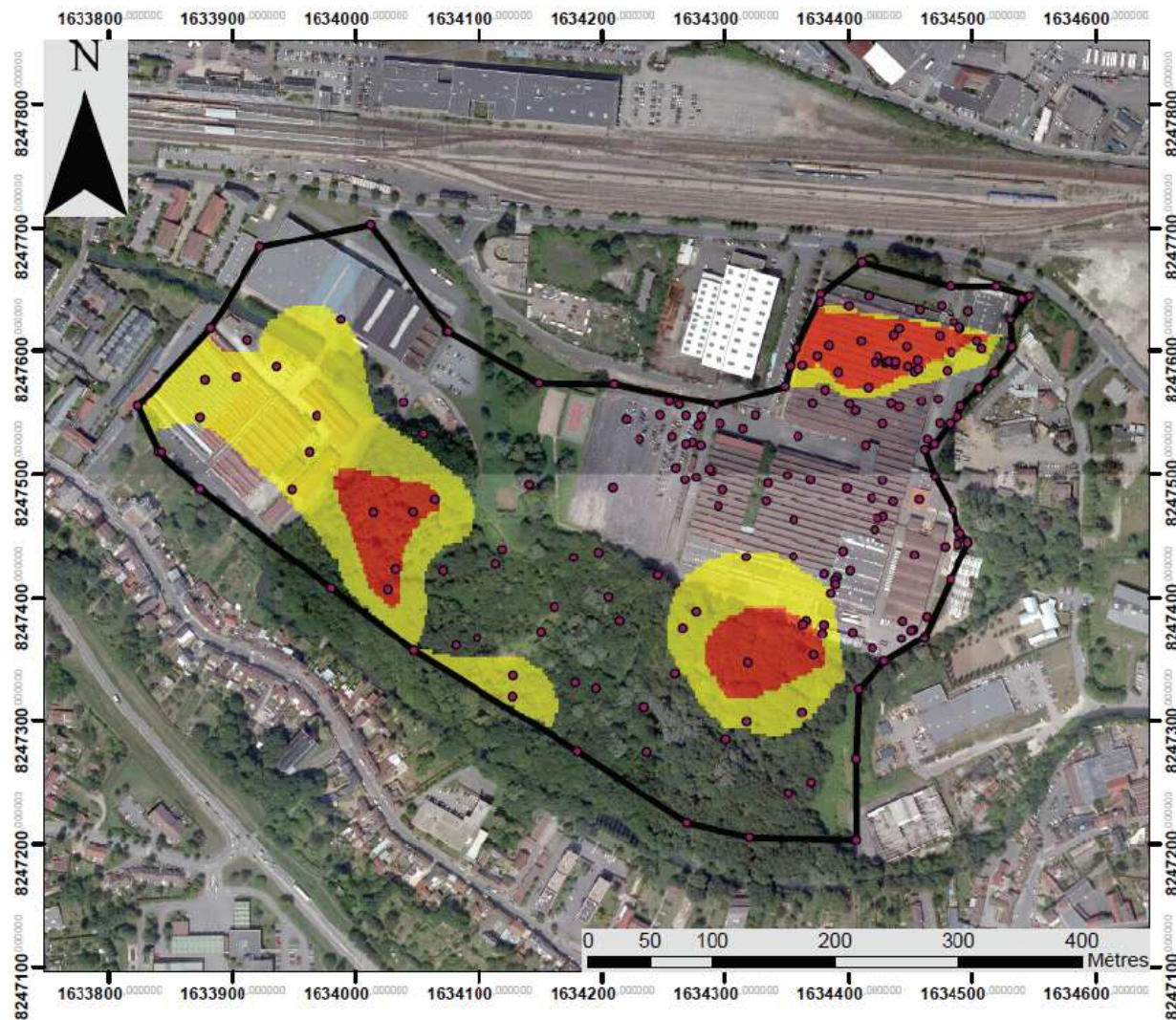
 Sondages

Risque sanitaire d'inhalation :



 Risque d'exposition modéré

 Risque d'exposition élevé



Carte représentative de la dangerosité liée à un risque d'ingestion sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain



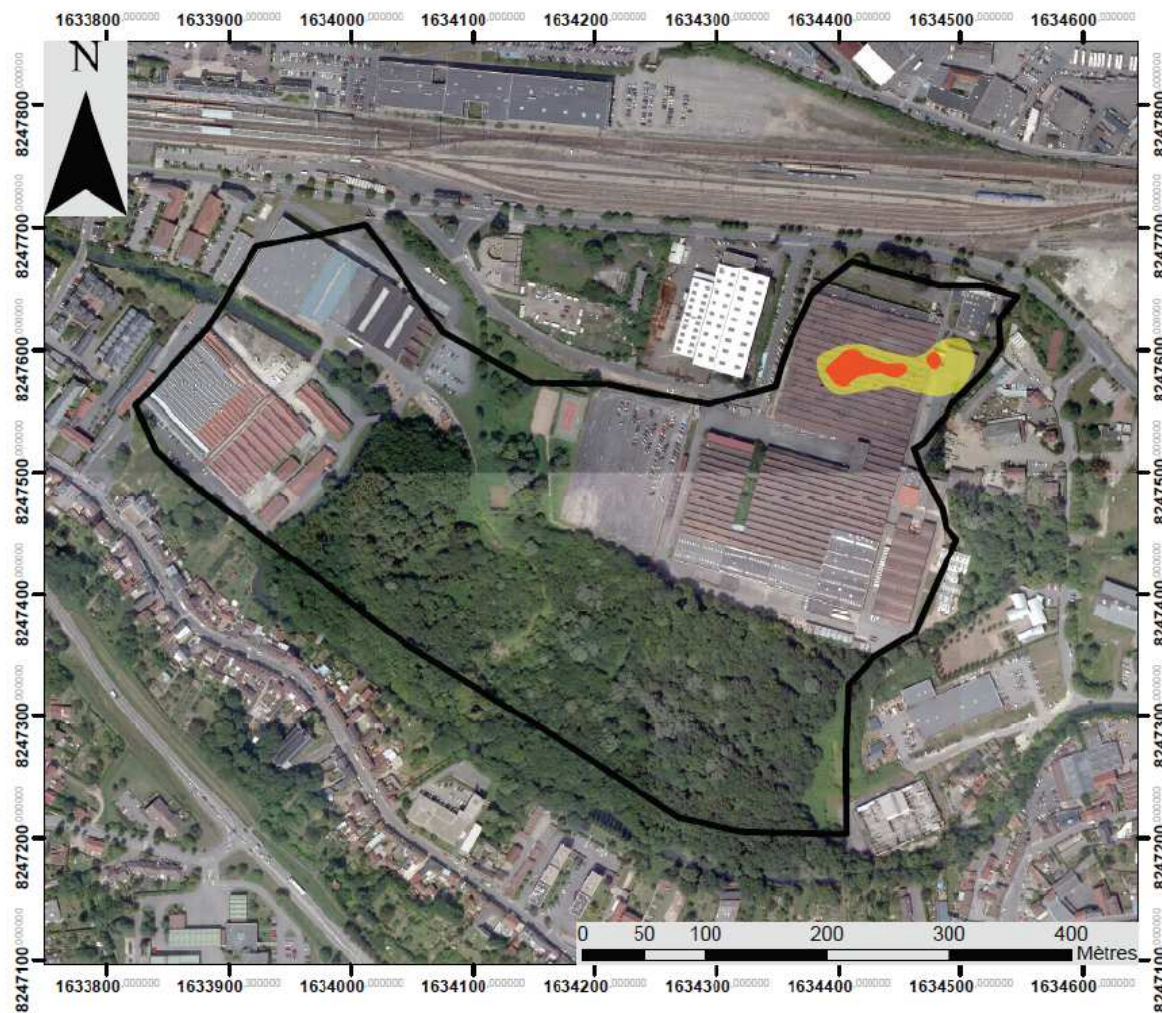
Légende :

-  Zone d'étude
-  Sondages


Risque sanitaire d'ingestion :

-  Risque d'exposition modéré
-  Risque d'exposition élevé

Carte représentative de la dangerosité liée à un risque de contact cutané sur la ZAC Beauvais – Vallée du Thérain



Légende :

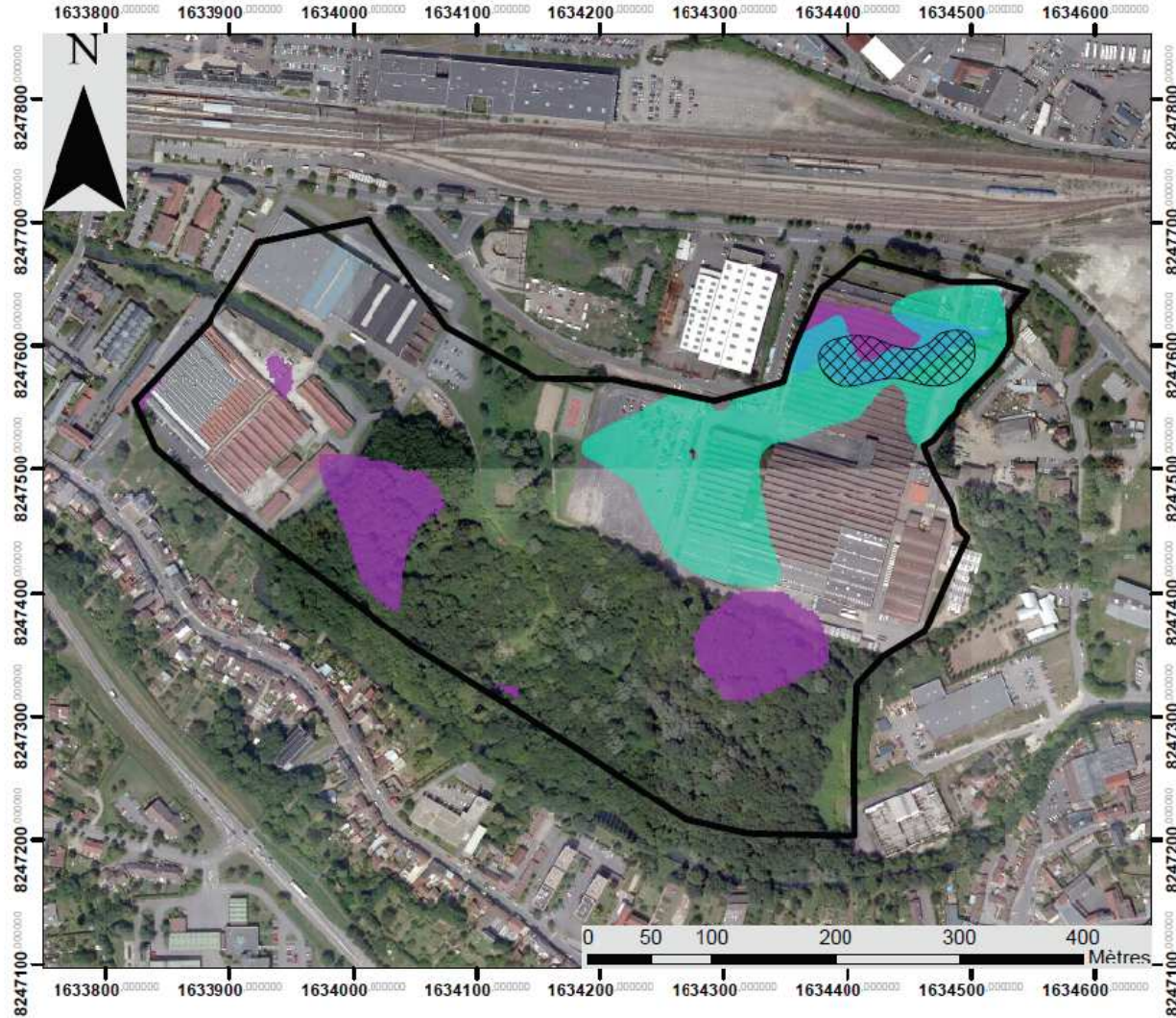
 Zone d'étude

Risque sanitaire lié au contact cutané :


 Risque d'exposition modéré

 Risque d'exposition élevé

Carte représentative synthétique de la dangerosité sur la zone d'étude de la ZAC Beauvais - Vallée du Thérain




Légende :

 Zone d'étude

Modes d'exposition :

 Dangerosité liée à l'inhalation

 Dangerosité liée à l'ingestion

 Dangerosité liée au contact cutané

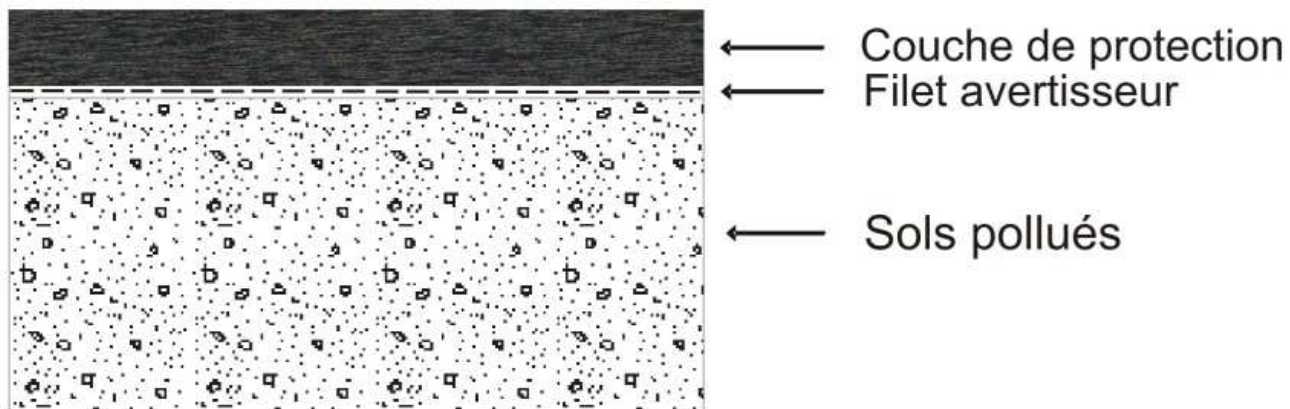
Pendant dépollution

Pouvez-vous tout dépolluer ?

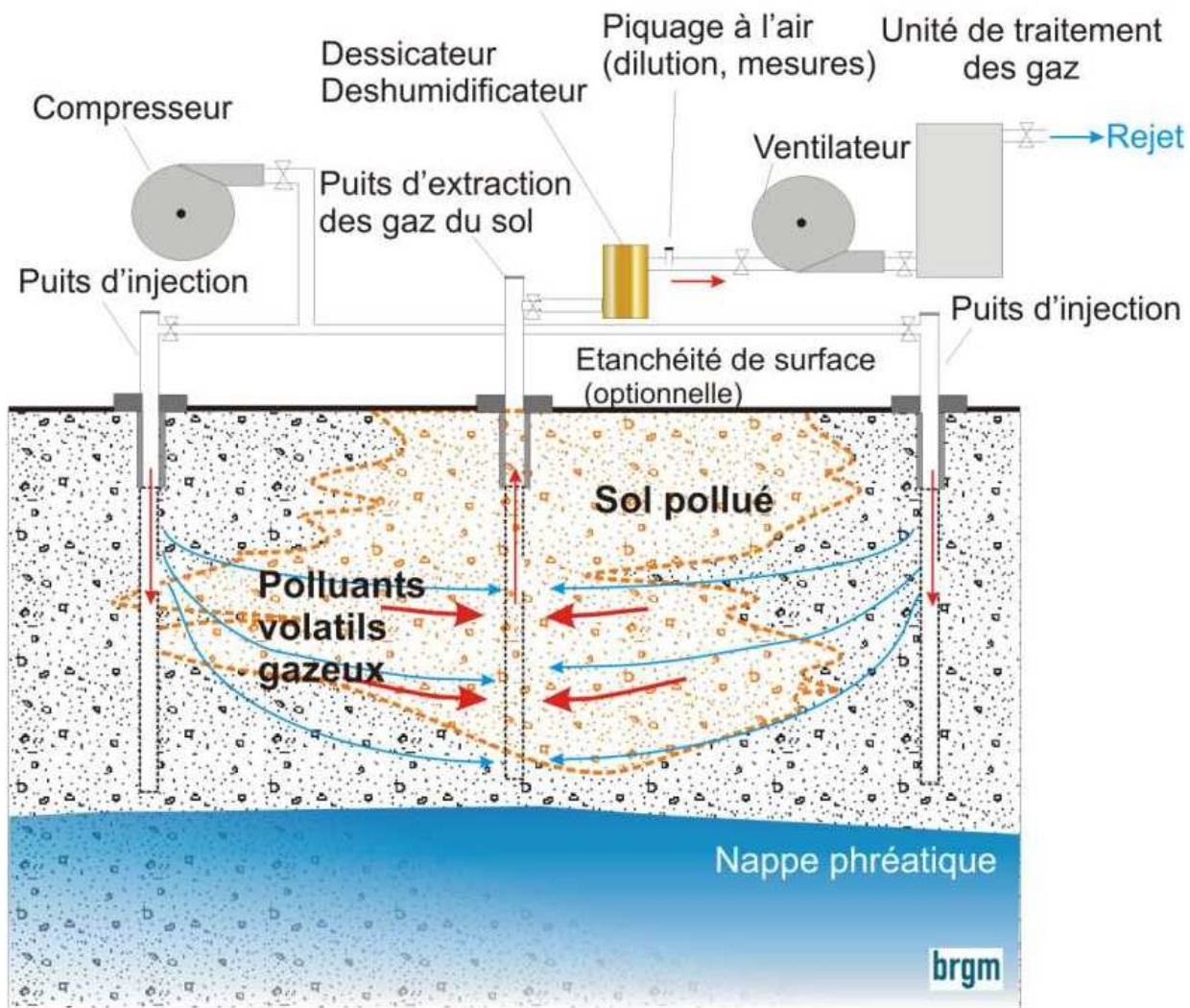
Quelles seront les méthodes employées pour « retirer » les différents polluants ?

Confinement in situ

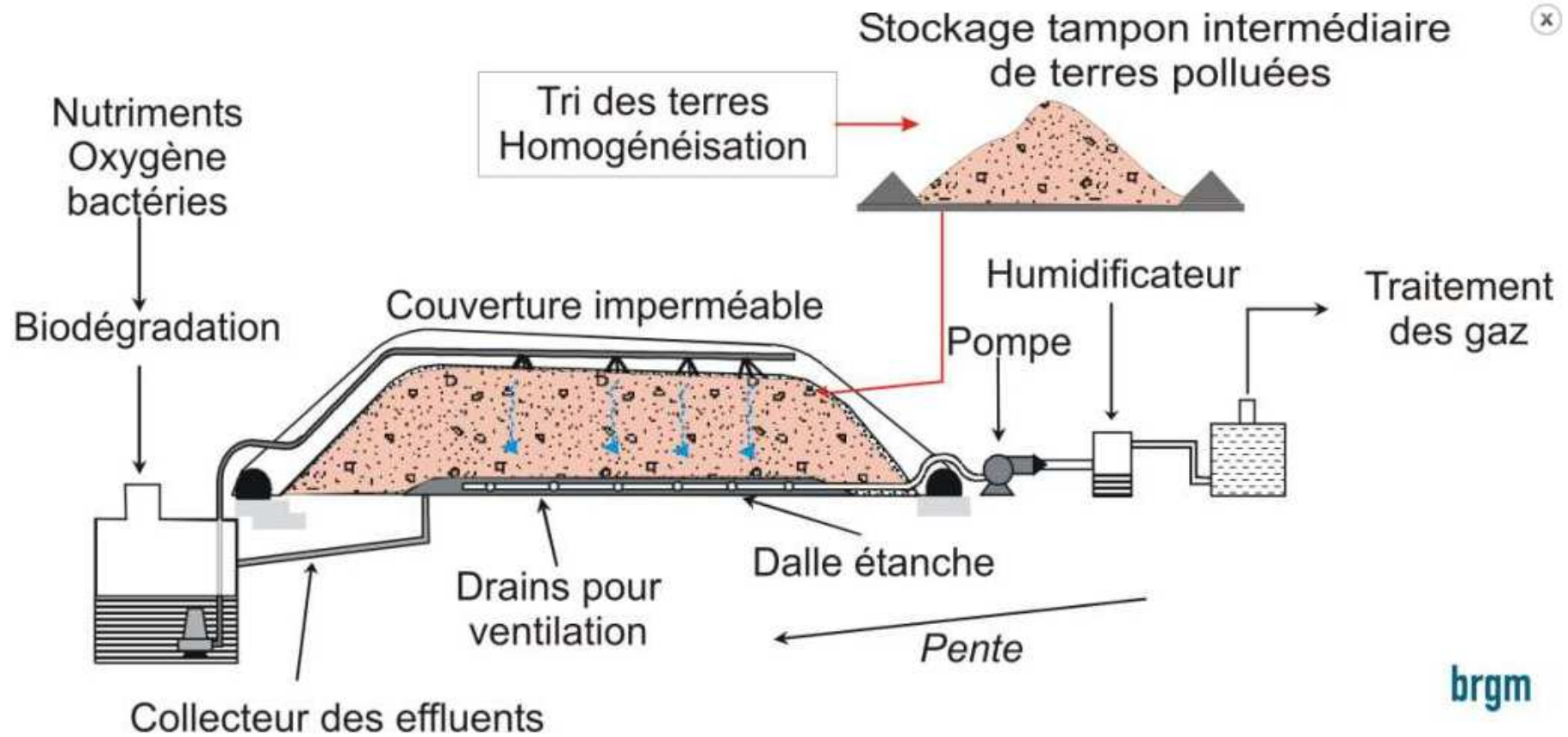
Couverture pour prévenir le contact direct l'ingestion et le réenvol de poussières



Venting



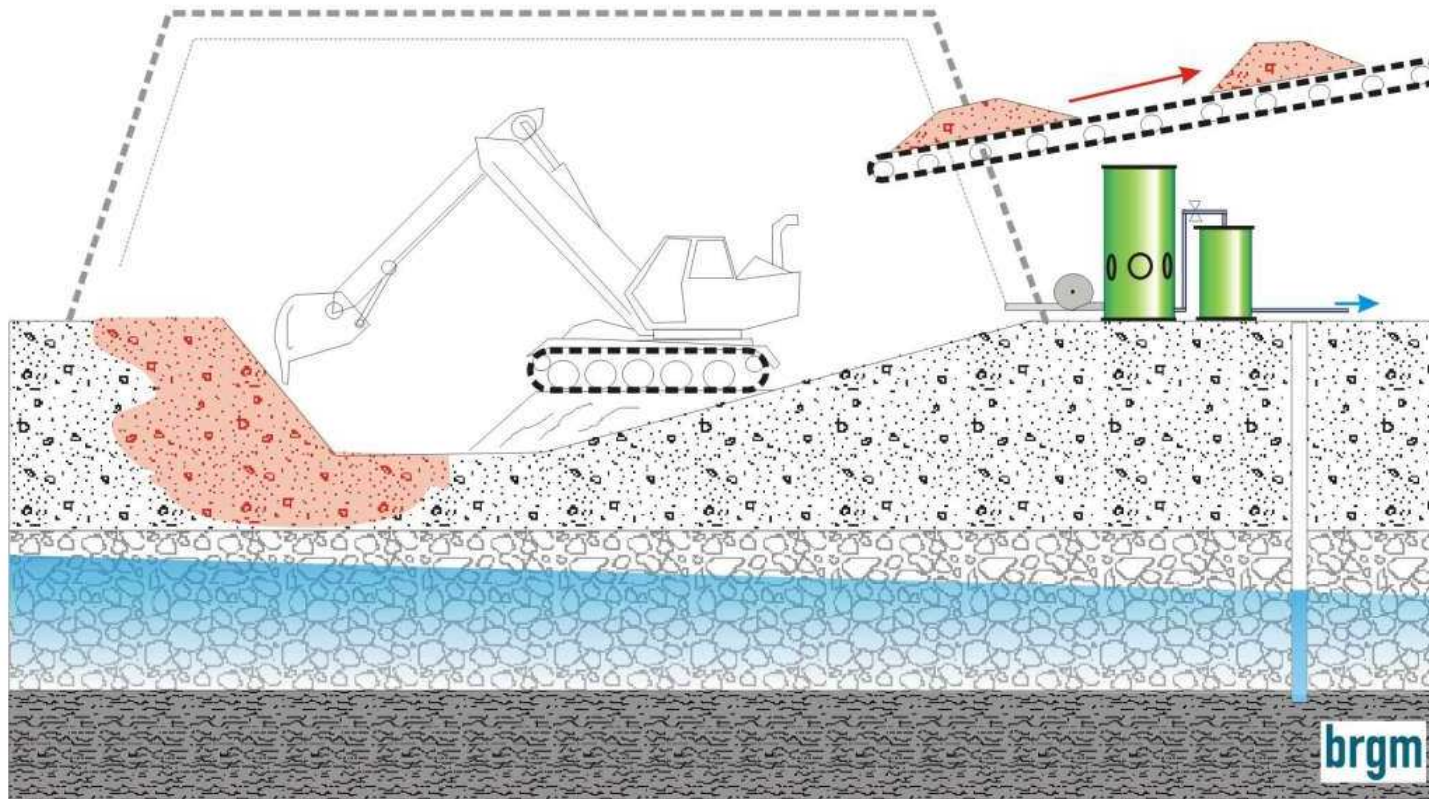
Exemple de traitement sur site (Biotertre)



Excavation et évacuation hors site

Fouille d'excavation avec dispositif de confinement et de sécurisation du chantier (en option)

Unité d'extraction et de traitement des gaz (en option)



Les techniques de dépollution sont-elles au point?

Une migration des polluants peut-elle avoir lieu vers la nappe phréatique pendant la phase de travaux ?

Pendant les travaux quels sont les risques pour les ouvriers ou pour les habitants des environs ?

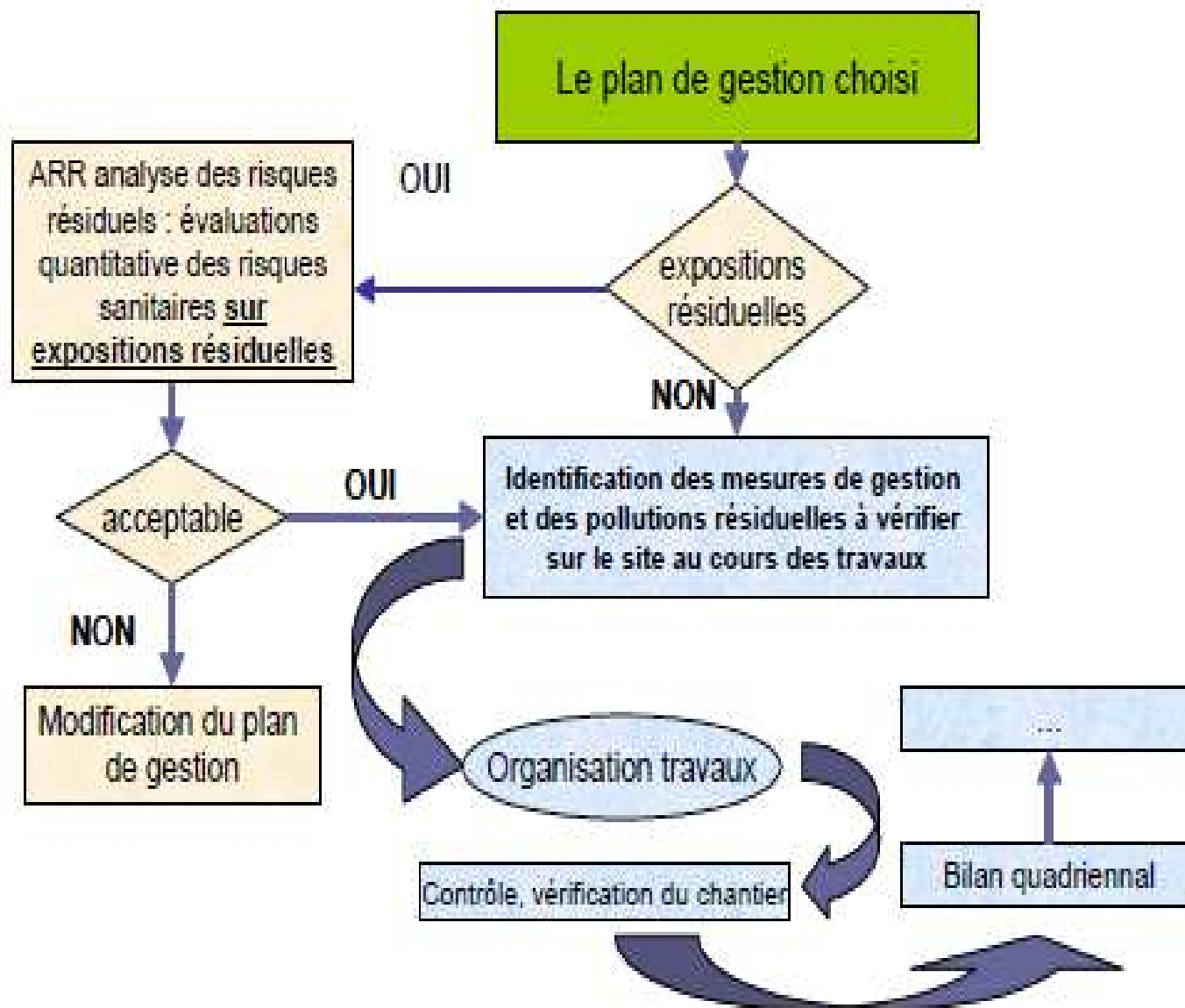


Quel sera le délai nécessaire à l'aboutissement de la dépollution du site ?

Est-ce que le début de la phase de construction coïncide avec un niveau de dépollution effective ?

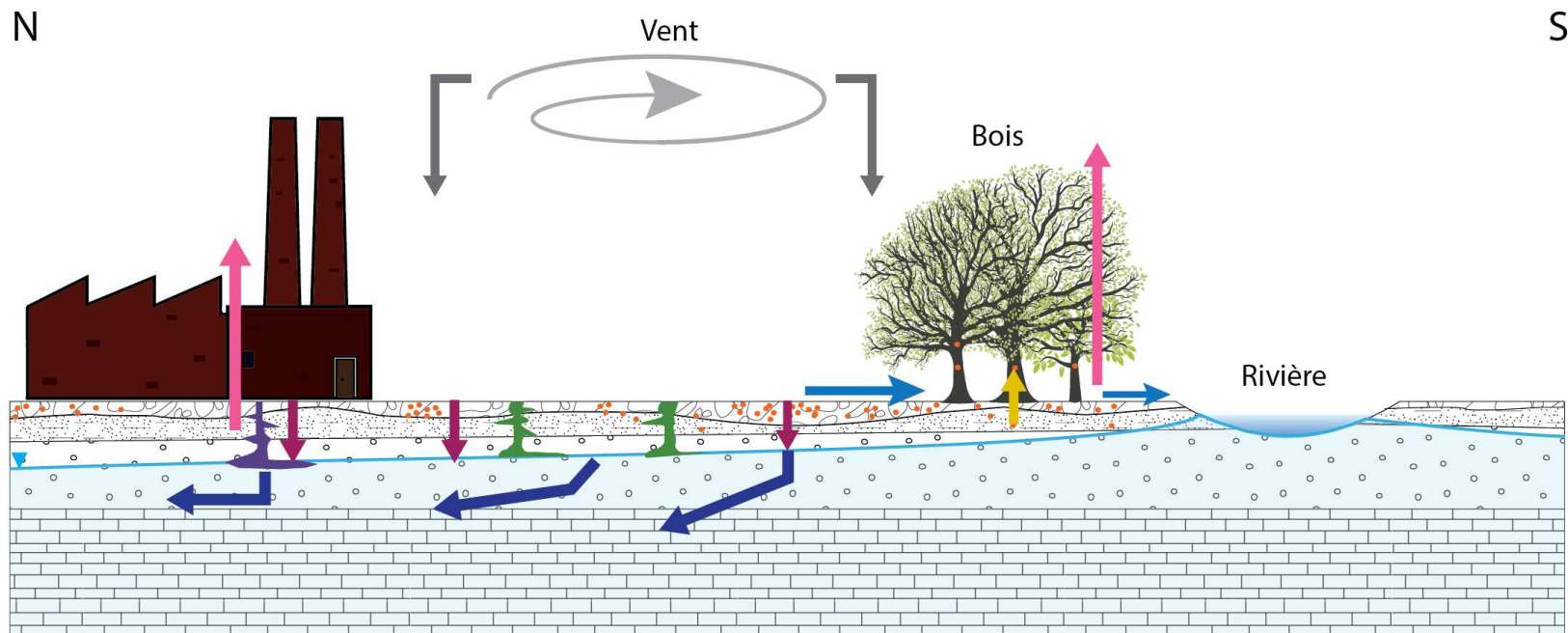
Après dépollution

Quelle garantie peut-on avoir quant au niveau d'efficacité de la dépollution réalisée ?



Y-aura-t-il des contrôles sanitaires réguliers ?

Est-ce qu'à long terme les polluants résiduels
pourraient impacter la santé des futurs
occupants ?



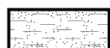
Légende



Nappe



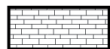
Remblais



Limons-tourbe



Graves alluvionnaires



Craie



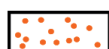
Toit de la nappe



COHV



Hydrocarbures



Métaux



Bioaccumulation



Volatilisation



Ruissellement



Infiltration



Migration vers la nappe



Retombées de particules
et d'émanations de gaz

Schéma conceptuel de l'état initial d'une zone polluée

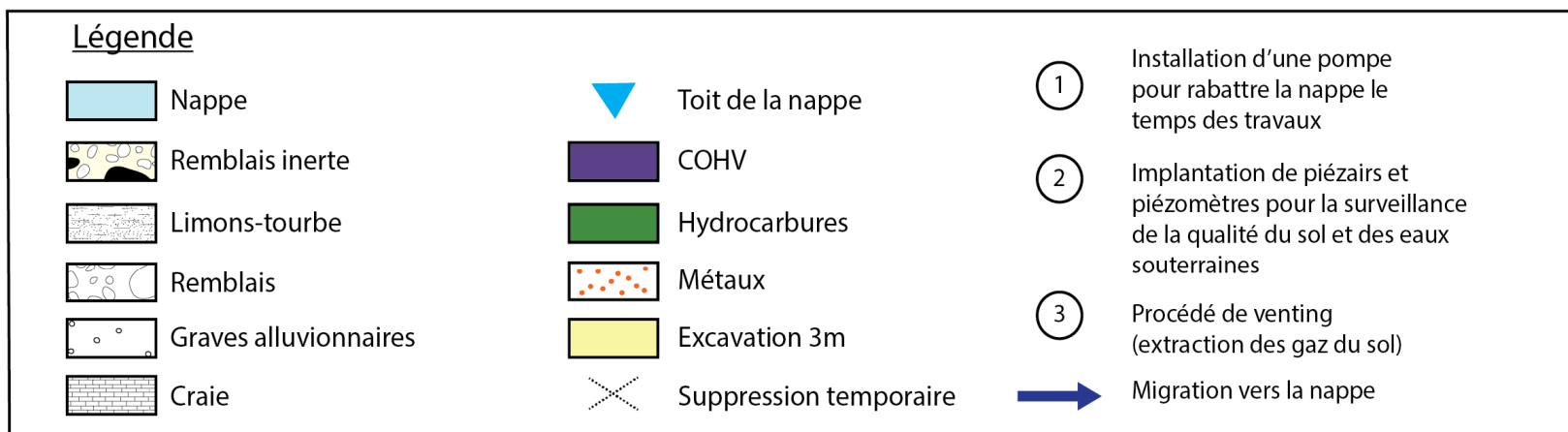
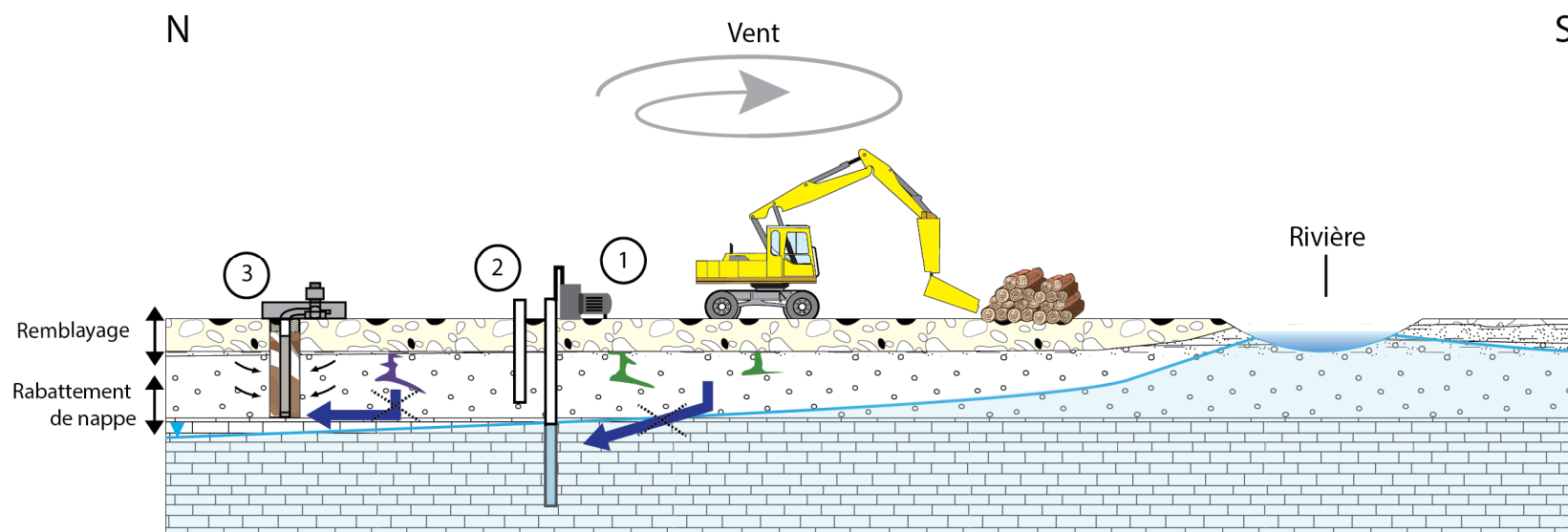
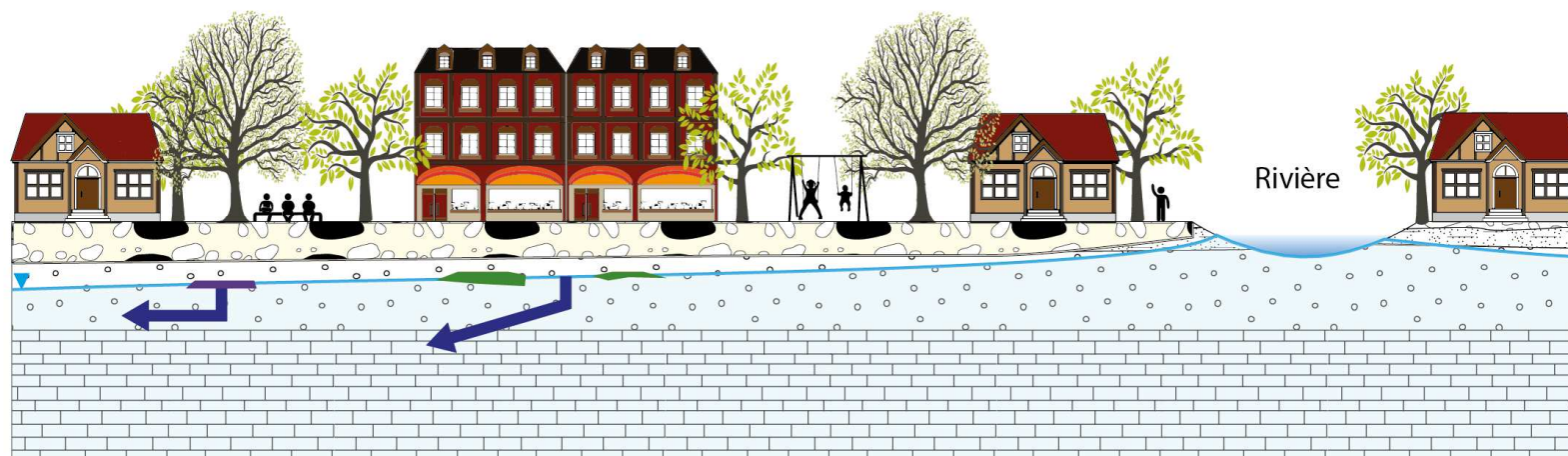


Schéma conceptuel de la phase de travaux nécessaire à la dépollution - **Usage résidentiel individuel**
Phase 2 : Traitement in-situ



Légende










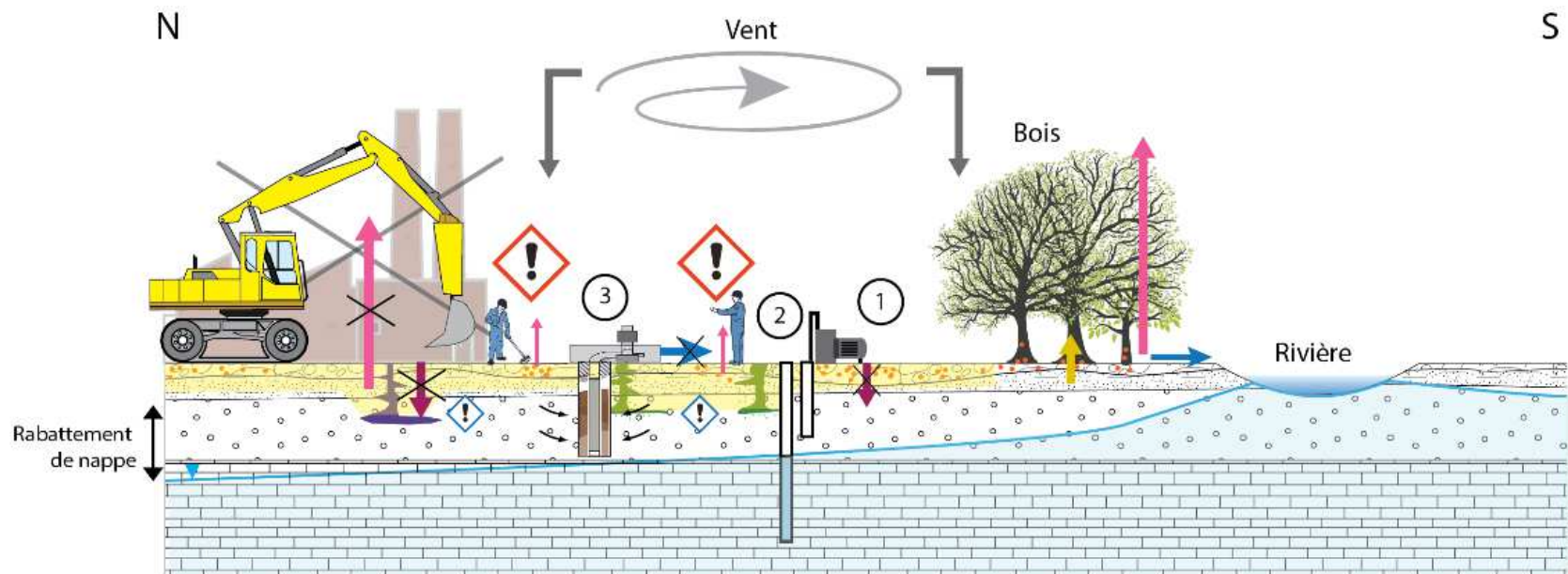
	Nappe		COHV résiduels
	Remblais inerte		Hydrocarbures résiduels
	Limons-tourbe		Migration vers la nappe
	Graves alluvionnaires		
	Craie		
	Toit de la nappe		

Schéma conceptuel de la zone suite aux travaux de dépollution - **Usage résidentiel individuel** **Phase finale**



Légende

Nappe

Limons-tourbe

Remblais

Graves alluvionnaires

Craie

Toit de la nappe

COHV

Hydrocarbures

Métaux

Excavation

Danger pour la nappe

Danger humain

① Installation d'une pompe pour rabattre la nappe le temps des travaux

② Implantation de piézaires et piézomètres pour la surveillance de la qualité du sol et des eaux souterraines

③ Procédé de venting (extraction des gaz du sol)

Suppression

Bioaccumulation

Volatilisation

Ruissellement

Infiltration

Migration vers la nappe

Retombées de particules et d'émanations de gaz

Schéma conceptuel de la dépollution nécessaire - Usage tertiaire Pendant travaux

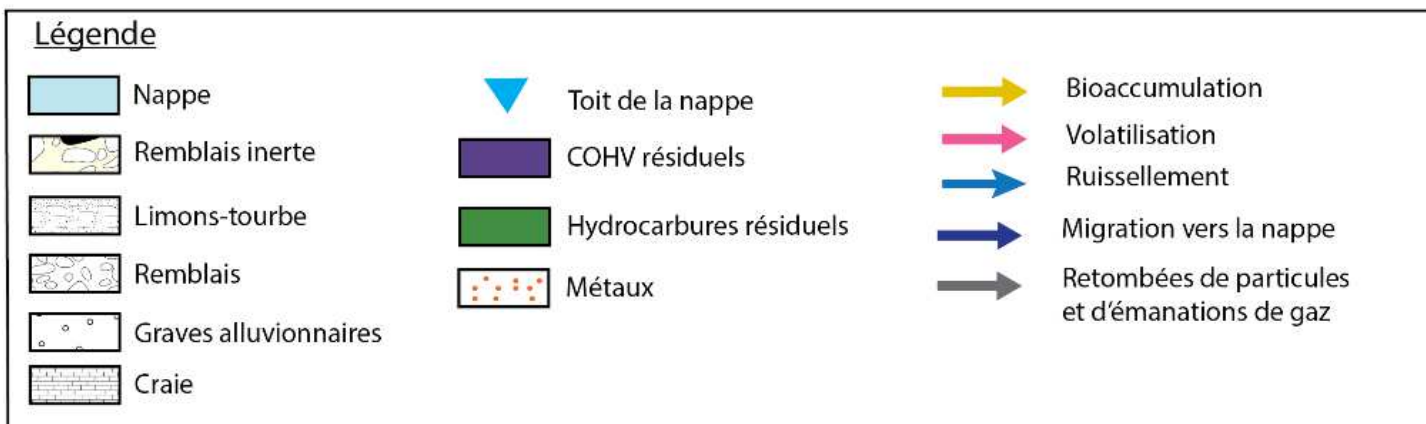
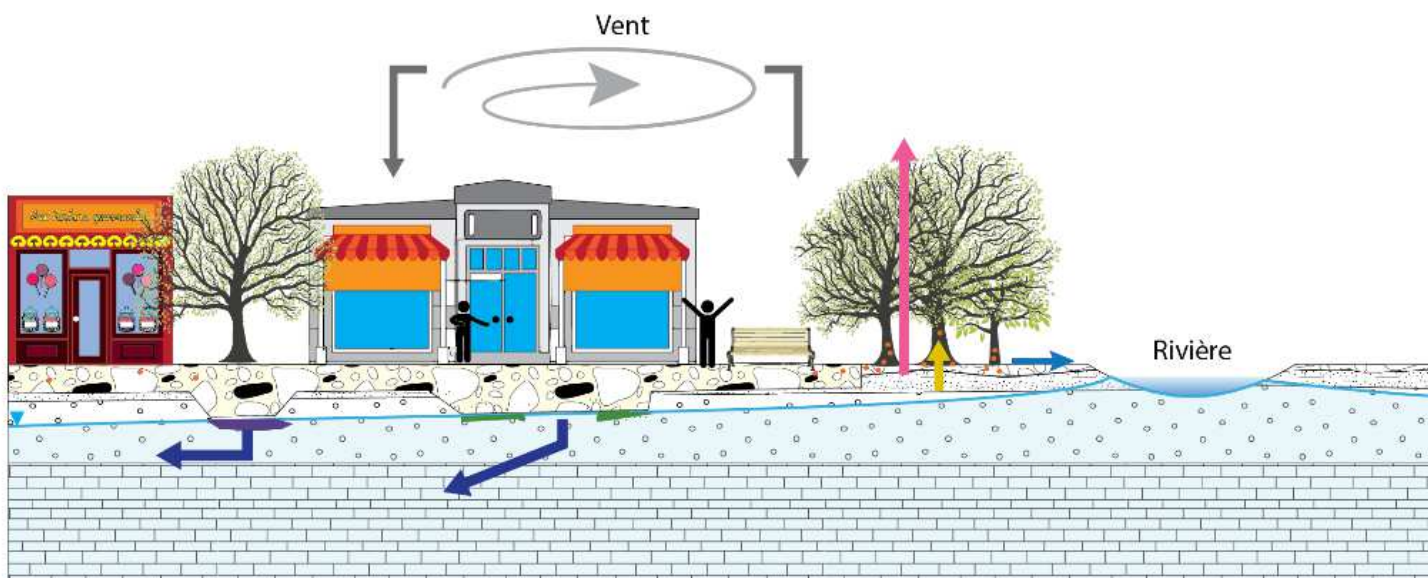


Schéma conceptuel de la dépollution nécessaire - **Usage tertiaire**
État final

Pourrais-je faire un potager et manger mes productions sans risques ?

La recherche de labellisation écoquartier
n'est-il pas un moyen de faire oublier
l'ancienne pollution du site ?

Concrètement combien coûtera la dépollution ?

Comment sera financée la dépollution ?

Pour un particulier, est-ce que l'achat d'un bien immobilier lui reviendra plus cher ?

Conclusion