VALEURS DE FONDS EN ZONE URBAINE : Méthodologie d'élaboration et base de données associées

pollutec
LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

7 OCT. 2025 | LYON EUREXPO

Noémie Dubrac – BRGM
Jean-Marc Bonzom - ADEME

Géosciences pour une Terre durable
brgm

ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Built by RX In the business of building businesses

pollutec
LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

LES VALEURS DE FOND : Qu’est-ce que c’est, à quoi ça sert ?

01

Built by RX In the business of building businesses

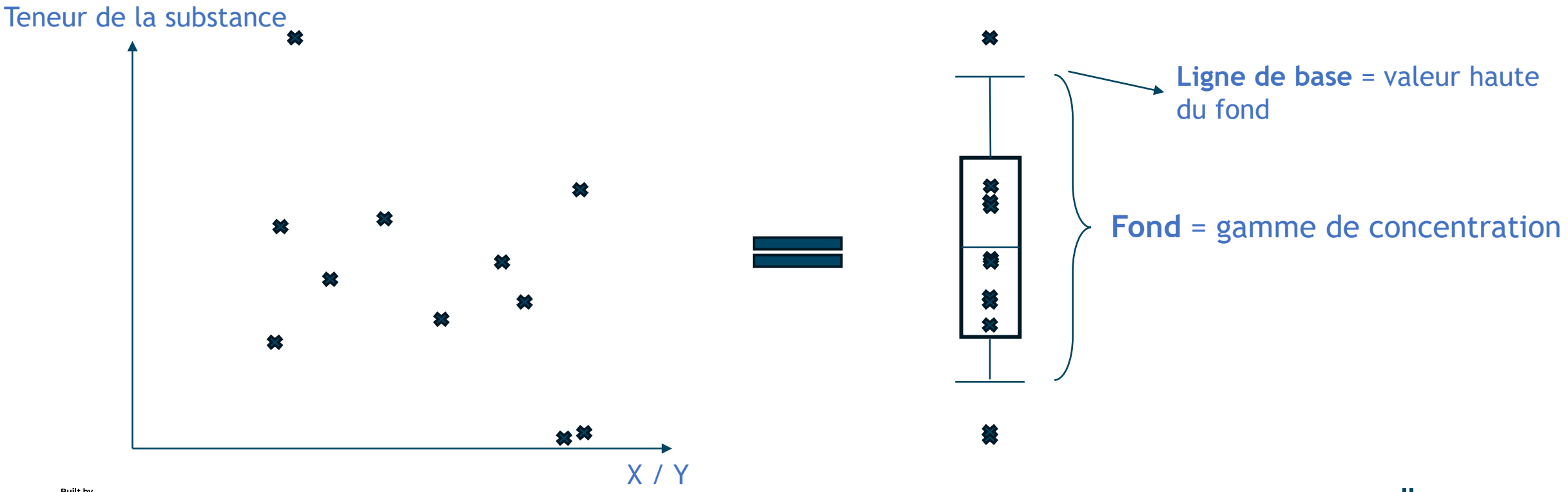
pollutec LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

LES VALEURS DE FONDS

QUELLES VALEURS PEUT-ON OBTENIR À PARTIR DE LA BASE DE DONNÉES DES ANALYSES DE SOLS URBAINS ?

Fond : gamme de **concentration habituelle** d'une substance dans le sol ou le sous-sol, à une profondeur donnée et sur un territoire donné. Suivant la superficie couverte par l'échantillonnage, on parle de fond local ou régional.

« concentrations habituelles »



Built by RX In the business of building businesses

pollutec LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

LES VALEURS DE FONDS

QUELLES VALEURS PEUT-ON OBTENIR À PARTIR DE LA BASE DE DONNÉES DES ANALYSES DE SOLS URBAINS ?

Fond : gamme de concentration habituelle d'une substance dans le sol ou le sous-sol, à une profondeur donnée et sur un territoire donné.



Le **fond pédogéochimique** est la gamme de teneurs d'une substance dans un sol.

Le **fond pédogéochimique naturel** sur une zone où le sol n'a pas subi d'influence humaine.
N'est plus mesurable en surface pour un grand nombre de substances.

Le **fond pédogéochimique anthropisé** avec des apports d'origine naturelle et diffus d'origine anthropique, présents et passés.

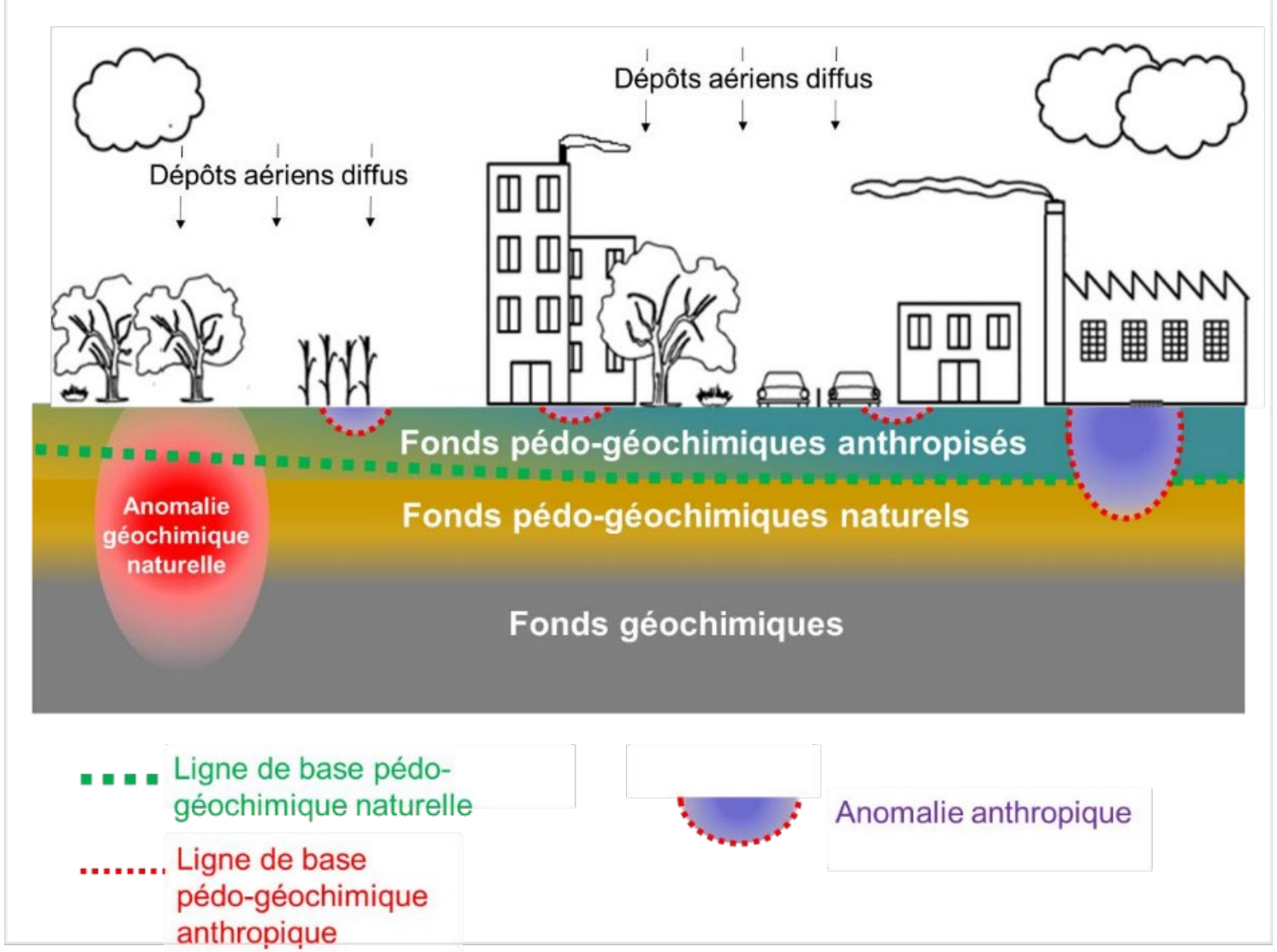
Le **fond géochimique** : gamme de teneurs d'une substance dans un matériau parental.
Le **fond géochimique naturel**, en l'absence de tout apport extérieur spécifique tel que l'activité humaine.

Built by RX In the business of building businesses

pollutec LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

LES VALEURS DE FONDS

QUELLES VALEURS PEUT-ON OBTENIR À PARTIR DE LA BASE DE DONNÉES DES ANALYSES DE SOLS URBAINS ?

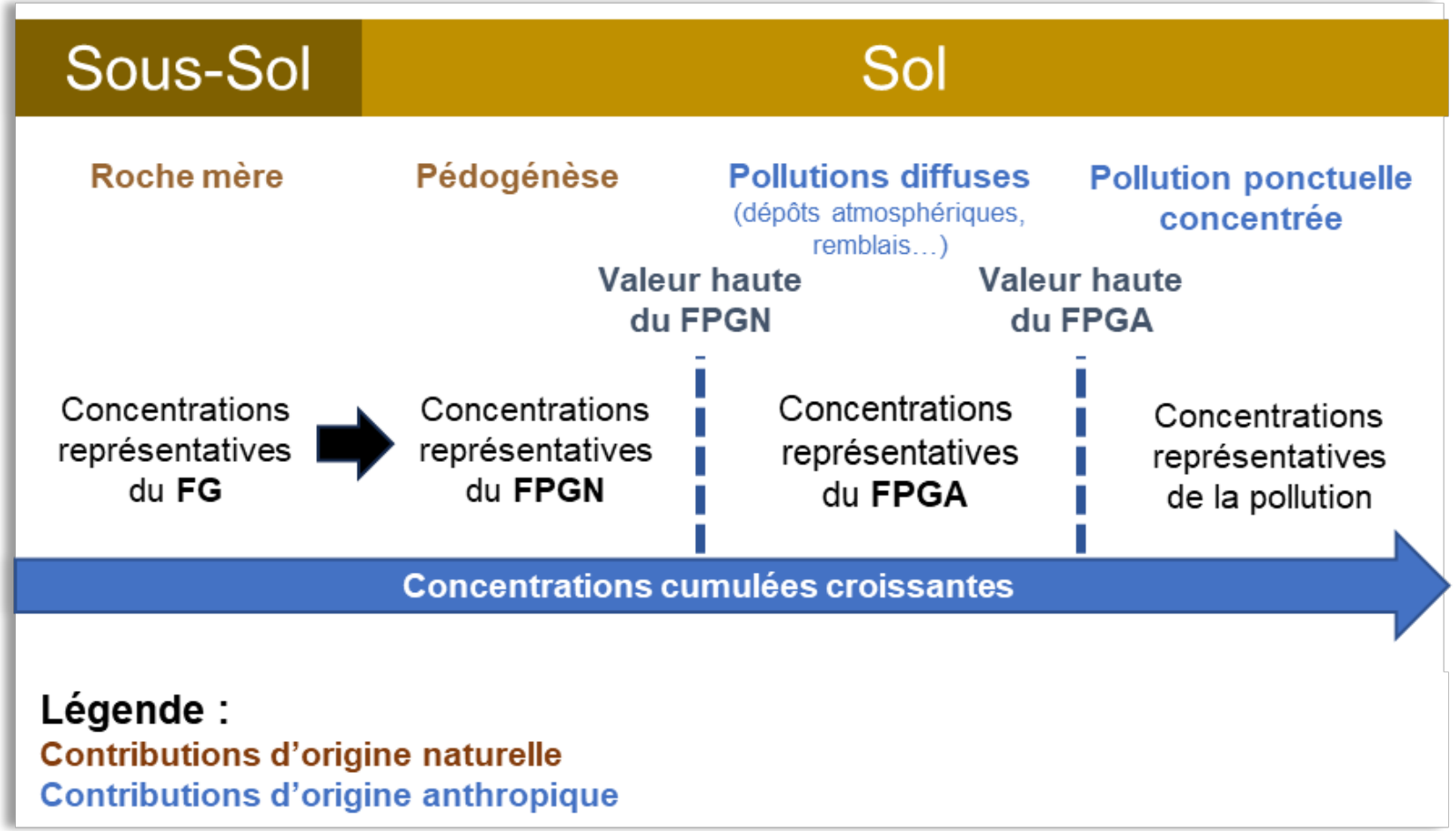


Built by RX In the business of building businesses

pollutec LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

LES VALEURS DE FONDS

QUELLES VALEURS PEUT-ON OBTENIR À PARTIR DE LA BASE DE DONNÉES DES ANALYSES DE SOLS URBAINS ?



Ligne de base du fond = valeur haute

Built by RX In the business of building businesses
pollutec LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

LES VALEURS DE FONDS

A QUOI SERT CONCRÈTEMENT UN FPGA ?

Le **fond pédogéochimique anthropisé** est un **référentiel sur la qualité chimique des sols sur un territoire**. Il s'agit d'une **gamme de valeurs rencontrées habituellement** pour une substance sur la zone, hors pollution ponctuelle.

C'est un outil **d'aide à la décision** qui peut :

- Démontrer la présence diffuse d'une substance dans les sols,

- Permettre la comparaison de valeurs obtenues lors d'un diagnostic ou un état des lieux :
  - différencier la contribution du site de celle liée à son environnement,
  - mesurer le degré de dégradation du sol,

- Encadrer un mouvement de terres excavées :
  - identifier un site receveur compatible,
  - éviter l'apport d'une pollution sur une parcelle,

- Envisager l'usage actuel et futur (agricole, résidentiel, etc.) des sols tout en assurant la protection des populations.

LES GUIDES MÉTHODOLOGIQUES d'élaboration de ces valeurs de fonds

02

Built by RX In the business of building businesses

pollutec LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

GUIDES ADEME POUR LA DÉTERMINATION DES VALEURS DE FOND

https://librairie.ademe.fr/urbanisme-territoires-et-sols/32-guide-pour-la-determination-des-valeurs-de-fonds-dans-les-sols-echelles-d-un-territoire-d-un-site.html



Built by RX In the business of building businesses

pollutec LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

OBJECTIF / CONTEXTE

GUIDES POUR LA DÉTERMINATION DES VALEURS DE FOND DANS LES SOLS

Uniformiser les méthodes de **détermination des valeurs de fonds** dans les sols à l'échelle nationale

- ✓ Stratégie de **gestion durable** des **sols** de l'ADEME
- ✓ Participer à une **meilleure connaissance** de la **qualité des sols**

- **2015-18** : groupe de travail « Méthodologie de caractérisations des valeurs de fonds dans les sols ».

- **2022-25** : groupe de travail pour la mise à jour des guides 2018

OBJECTIF / CONTEXTE

GUIDES POUR LA DÉTERMINATION DES VALEURS DE FOND DANS LES SOLS

	TERRITOIRE	SITE
Echelle spatiale	Région, agglomération, quartier, …	Friche, industrie, lieu d'accident, …
Documents / Réglementation	Guide de valorisation hors site des terres excavées (guide TEX)	- Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués. - Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées.
Valeurs de fonds pédo-chimiques	Valeurs de fonds régionales et locale du guide TEX	Environnement Local Témoin : État de référence des milieux environnementaux

- **ADEME :** Roussel H, Bonzom J-M
- **eOde :** Demougeot-Renard H, Sauvaget B
- **AgroParisTech :** Barbillon A
- **BG Ingénieur Conseils :** Maréchal B
- **BRGM :** Brunet JF, Dubrac N
- **CEA :** Cohenny E, Kateb L
- **Ecoles des Mines de Paris :** De Fouquet C
- **EDF :** Léprond H, Faure R
- **ERG :** Augy S, Soulet N
- **Geovariances :** Faucheux C
- **Ginger Burgeap :** Pitaval D
- **Ineris :** Balde M-B, Guérin S, Hulot C, Perronnet K
- **INRAE :** Saby N
- **Ministère de la Transition écologique, de l'Énergie, du Climat et de la Prévention des risques :** Monnier I
- **UPDS :** de la Hougue C, Richard JY
- **Ville de Paris :** Charvet R
- Vergnerie ML

La BDSoIU

03

Built by RX In the business of building businesses

pollutec
LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

LA BDSOLU

HISTORIQUE ET PARTENARIAT

La base de données a été développée à partir de **2010** dans le cadre du projet FGU (Fond Géochimique Urbain) avec

- **2 conventions ADEME-BRGM** (2010 – 2018) pour :

- 1 convention **ADEME-BRGM-INRAE-eOde + MinesParisTech**
  - Evaluer l'interopérabilité des données BDSolU et Donesol,
  - Associer le projet Metotrass.

Depuis 2021, **la BDSolU est intégrée au programme du GIS Sol** (Groupement d'Intérêt Scientifique Sol) qui coordonne l'inventaire et la surveillance des sols de France.

Elle est construite en cohérence avec des **standards reconnus** (référentiels Sandre, IGN, Corine Land Cover) et des **bases de données de référence** (BSS, CASIAS) et répond aux recommandations de la Directive INSPIRE (formalisation, interopérabilité, diffusion).

LA BDSOLU

LES DONNÉES BANCARISÉES

La base de données permet de conserver :

- **Les résultats**
  - d'**analyses chimiques** (ETM + composés organiques persistants comme HAP, PCB, dioxines, furanes, cyanures, PFAS, …) ou des résultats d'analyses agronomiques (matière organique, perméabilité, taux de carbonates, …)
  - effectuées en laboratoires ou issus de méthodes rapides effectuées sur le terrain,

mais aussi des informations **Qui / Quoi / Comment / Où ? :**

- Le projet et sa confidentialité,
- Le site de prélèvement (localisation, activité, type de terrain, occupation du sol…),
- Le prélèvement (sondages, niveaux de sols observés, matériaux rencontrés et méthode de prélèvement),
- L'échantillon,
- Les méthodes de préparation et d'analyse,
- Les intervenants.

LA BDSOLU

LES DONNÉES BANCARISÉES

A l'heure actuelle, la base de données a déjà enregistré près de 163 000 résultats sur plus de **600 villes**, avec certains projets qui ont permis l'apport de nombreuses données : GéoBaPa, FGU Toulouse, Nantes.

Plus les données sont **nombreuses**, **réparties géographiquement** et représentatives des FPGA, plus fiables sont les résultats.

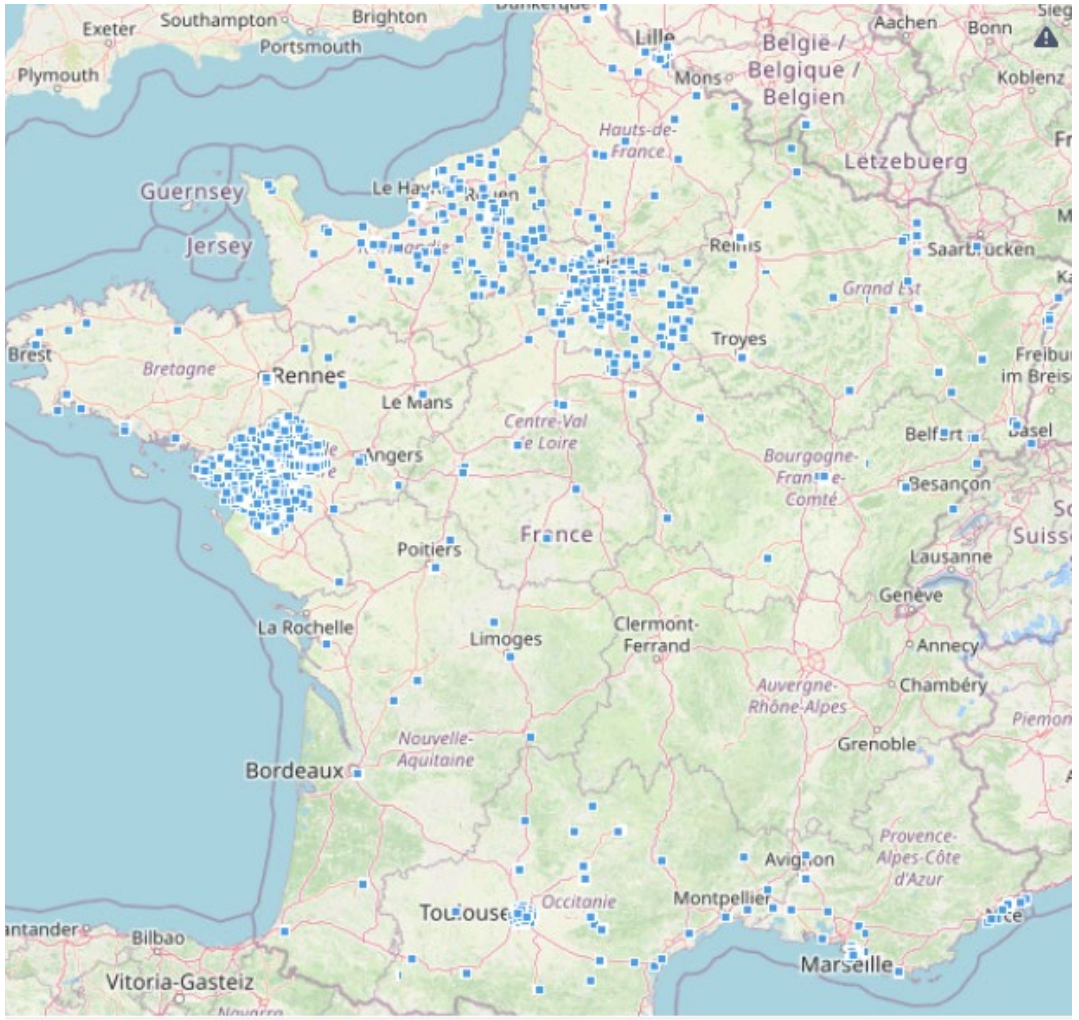
En 2025

162 857
analyses

4 060
échantillons prélevés

3 070
sondages

1 757
sites



Répartition géographique des données BDSolU

LA BDSOLU

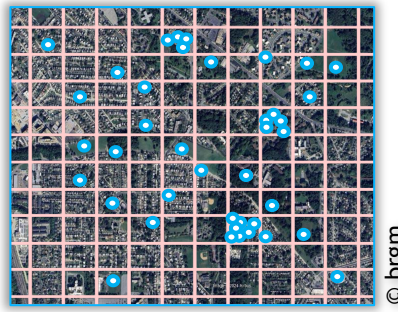
LES TRAITEMENTS RÉALISÉS SUR LES DONNÉES BANCARISÉES

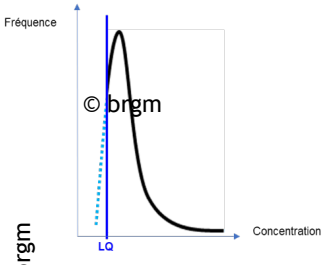
1. **Sélection des données** pour utiliser un maximum de données de la base avec la meilleure représentativité possible
   Cela est nécessaire en raison de la diversité des projets contributeurs et des hétérogénéités des données (objectif du prélèvement, lieu de prélèvement, type d'analyse, …).
   Si la sélection stricte des données aboutit à un nombre insuffisant, des sélections plus souples peuvent être appliquées, cette information est conservée dans la fiabilité du résultat.

2. **Pondération des données** selon les regroupements géographiques pour contrebalancer la proximité spatiale des points : *declustering*

3. Prise en compte des **résultats d'analyses non quantifiés (<LQ)** : *discrétisation*

4. **Calculs de statistiques de base et des valeurs de fond** si le nombre de données fiables disponibles le permet
   Calculs sur 2 profondeurs qui correspondent aux usages constatés et aux risques d'exposition aux polluants pour les populations, pour les sols de surface (0-5 cm et 0-30 cm) et profonds (> 30 cm).

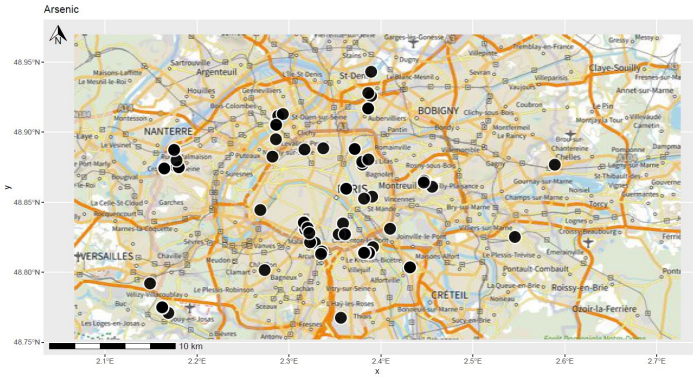

© brgm



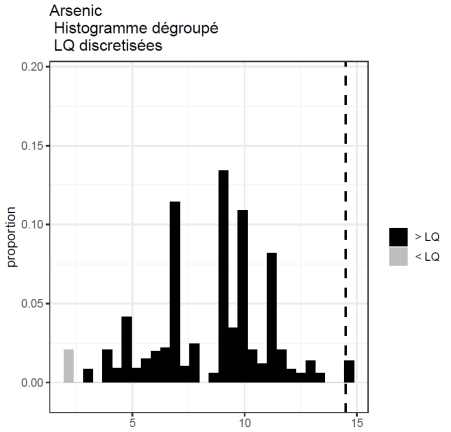
© brgm

LA BDSOLU

LES RÉSULTATS ISSUS DES TRAITEMENTS

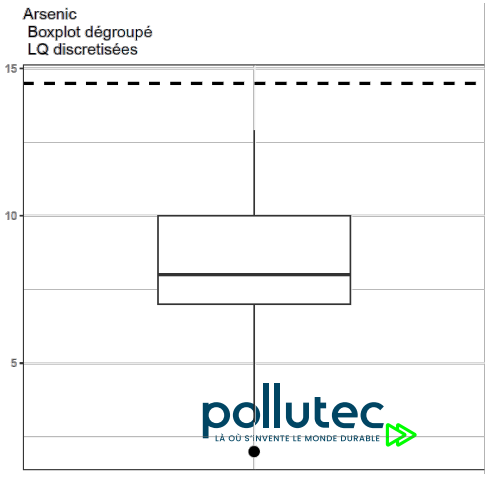


Les résultats se présentent sous la forme de tableaux et graphiques (histogramme et boite à moustache) de valeurs statistiques et d'une carte des points de prélèvement dans l'agglomération urbaine étudiée.



Nom	Nb	Nb discr.	< LQ %	Moy.	Méd.	CV	Min.	q10	q25	q75	q90	q95	Max.	Vibrisse	Indice qualité	Unité
As	76	0	1	8,4	8,0	0,28	2,0	5,2	7,0	10,0	11,0	12,0	14,0	14,0	**	mg/kg

Evaluation de la qualité des résultats avec **l'indice final de fiabilité (* mauvais, ** moyen, *** bon)**



Les résultats sont consultables depuis les pages du site internet BDSolU.fr et concernent actuellement 9 zones urbaines.

COMMENT CONTRIBUER À LA BDSOLU ?

PRODUCTEUR ⟷ Convention ⟷ BRGM

PUBLIC

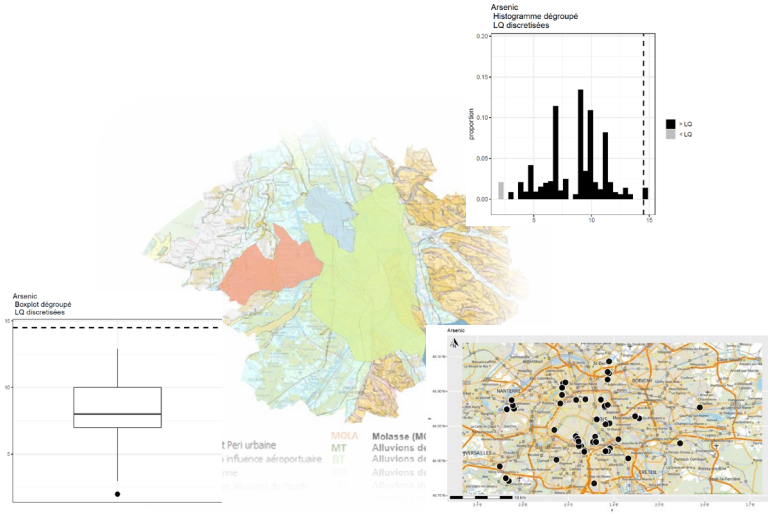
Données propres au projet

Saisie au format officiel



Plateforme **BDSolU**.fr pour soumettre et valider les imports

Traitement



Restitution de l'ensemble des données brutes sur le territoire

Restitution de fonds géochimiques anthropisés

UN EXEMPLE À TOULOUSE

04

FPGA DE TOULOUSE

LES ECHANTILLONS COLLECTÉS

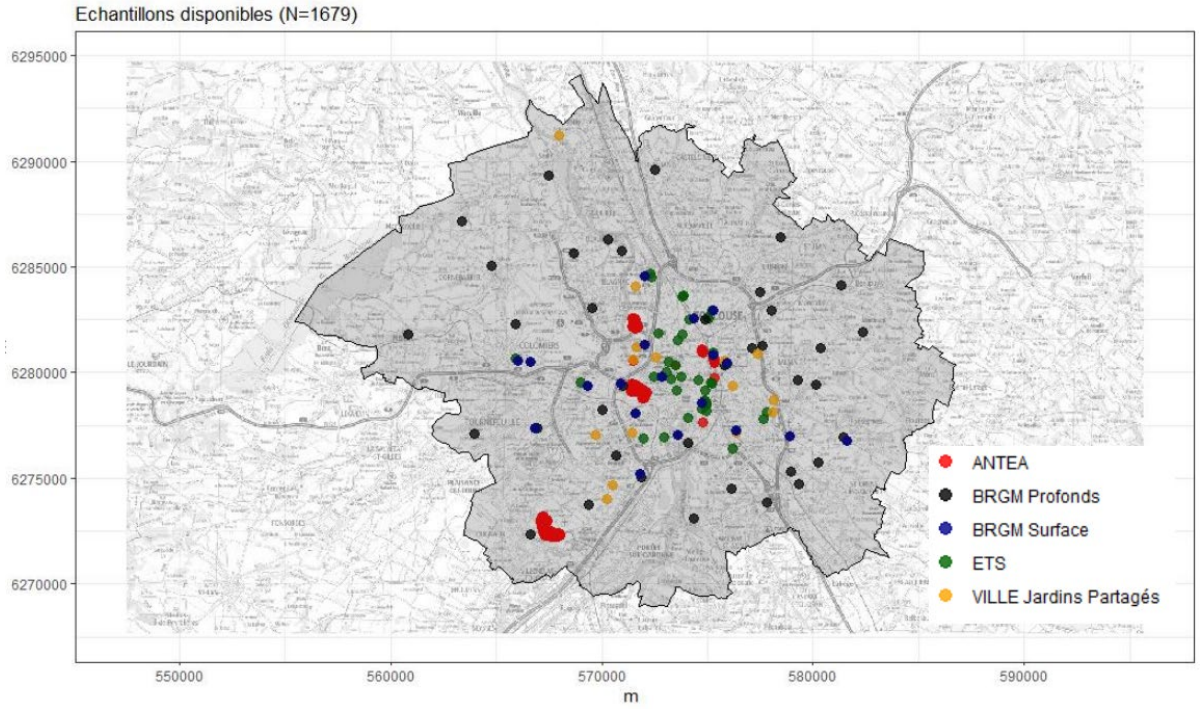
Sols de surface :
- 50 échantillons via la démarche ETS (représentatif du FPGA)
- 12 diagnostics en surface

Sols profonds :
- 10 diagnostics de site avec sondages profonds.

tri des données représentatives de pollution

Après examen, le plan d'échantillonnage s'est avéré insuffisant et a du être agrandi et densifié :
- 40 échantillons de sols de surface
- 20 sondages à 5 m avec prélèvement de sols tous les mètres.

Au total, 1 679 échantillons de sol mais certaines profondeurs et facies géologiques sous-échantillonnés.



Echantillons disponibles

Le FPGA doit concerner l'ensemble de la métropole et pas seulement le centre-ville, avec une échelle de décision kilométrique minimum.

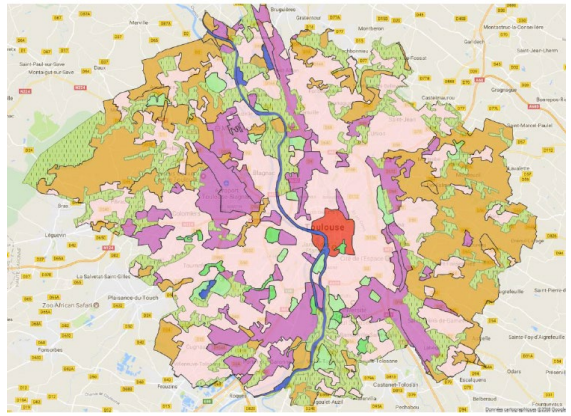
L'expérience montre qu'il faut ajouter des données validées dans BDSOLU, en plus des diagnostics réalisés dans un cadre SSP
Pour les diagnostics SSP, l'idéal est d'avoir des échantillons témoins (ELT) et de réaliser un nettoyage des autres données.

FPGA DE TOULOUSE

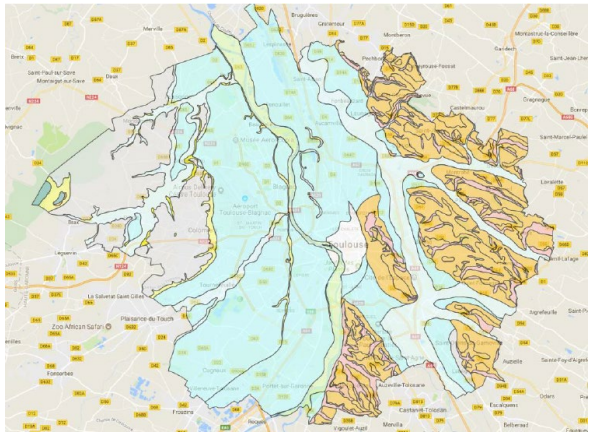
LES RÉSULTATS

Définition du FPGA pour 24 paramètres :

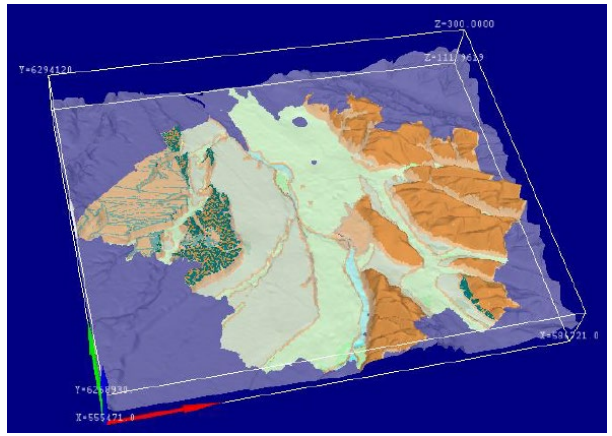
- **Eléments traces métalliques** (As, Sb, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Mo, Zn)
- **HAP** : somme des 16 HAP et teneur en naphtalène en mg/kg
- **Cyanures totaux (CN)** en mg/kg
- **Indice Phénol** en mg/kg
- **PCB** : somme des 7 PCBs en mg/kg
- **BTEX** : somme des BTEX, somme des TEX, teneur en benzène en mg/kg
- **HCT C_5C_{10}** : somme des hydrocarbures légers C5C10
- **HCT $C_{10}C_{40}$** : somme des hydrocarbures C10C40
- **DIOX** : TEQ (OMS 1997) incl. LOQ en ng/kg



Usage Corine Land Cover



Géologie :CHARM 1/25 000 de la métropole

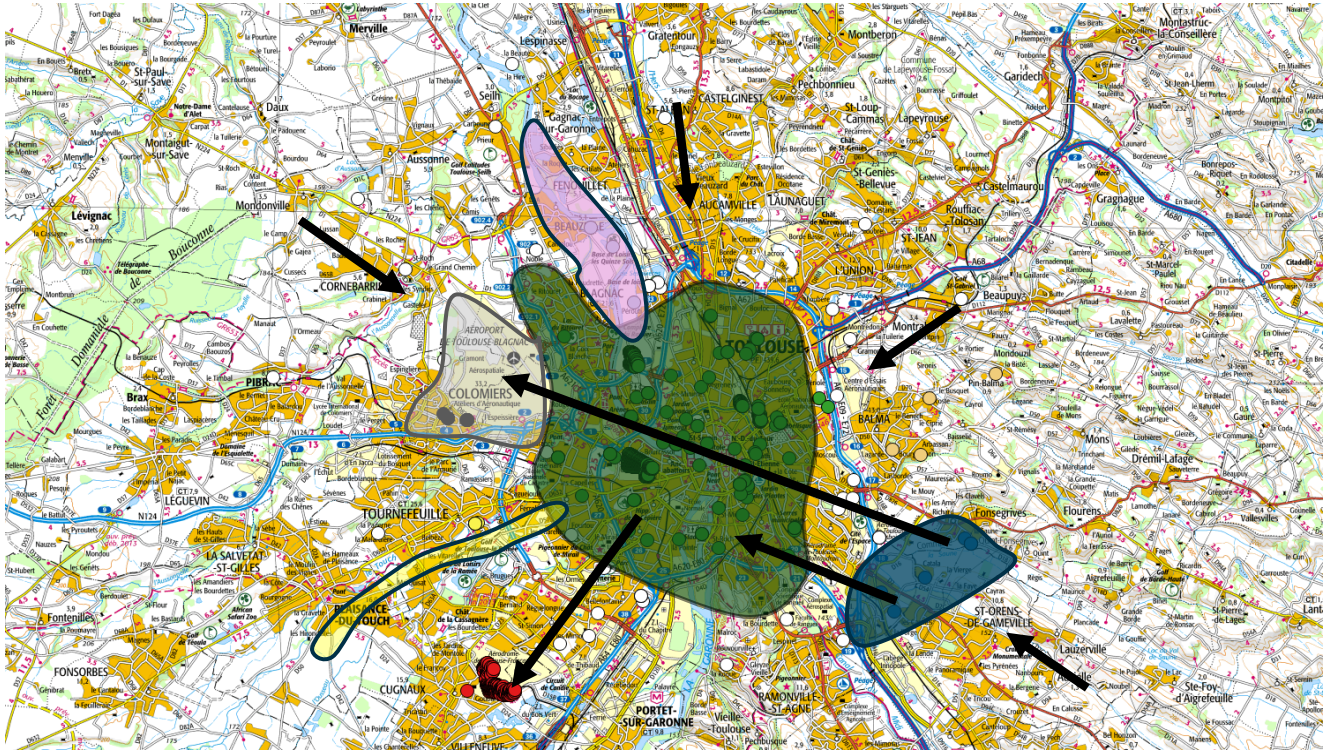


Modèle 3D sous GDM

FPGA DE TOULOUSE

L'APPLICATION DES RÉSULTATS POUR LA GESTION DES TERRES EXCAVÉES

		Site ZA	Urbain et peri Urbain	Influence aeroportuaire	Aval garonne Epandage poudrettes	Alluvions hers Malpère	Alluvion du Touch	Alluvions hers Malepère	Molasses urbanisées
COMPOSE	**SEUIL NIV 1**	EGC1 max	EGC2 max	EGC3 max	EGC 4 max	EGC7 max	EGC6 max	EGC7 max	**EGC5 max**
As	25	28(44)	35(146)	35(2)	14(3)	19(5)	25(1)	19(5)	22(4)
Sb	1		<10(36)	<10(5)	<10(2)	<10(1)	<10(3)	<10(1)	<10(2)
Ba	100		140(36)	206(2)	74(2)	130(1)	156(3)	130(1)	72(2)
Cd	0.4	0.4(247)	0.9(146)	0.7(2)	0.6(3)	<0.5(1)	<0.5(3)	<0.5(1)	<0.5(4)
Co	20		9(4)	10(1)	10(2)		9(1)		9(2)
Cr	90	47(247)	43(146)	49(2)	25(3)	32(5)	67(1)	32(5)	30(4)
Cu	40	43(247)	70(614)	33(2)	30(3)	48(5)	32(3)	48(5)	23(4)
Hg	0.1	0.1(68)	0.5(614)	0.2(6)	<0.1(3)	<0.1(5)	<0.2(1)	<0.1(5)	<0.1(4)
Ni	60	38(247)	55(146)	50(2)	25(3)	28(5)	38(1)	28(5)	26(4)
Pb	50	35(247)	100(64)	37(2)	48(2)	34(1)	33(3)	34(1)	26(4)
Se	0.7		5(12)	<5(1)	<5(2)		<5(1)		<5(2)
Mo	1.5		10(12)	<10(1)	<10(2)		<10(1)		<10(2)
Zn	150	120(6)	170(146)	113(2)	206(2)	92(5)	92(3)	92(5)	84(4)
HAPs	10	46(244)	10(614)	1(4)	0.22(2)	0.79(1)	<0.01(3)	0.79(1)	0.03(4)
InPHE		<0.5(1)	<0.5(63)	<0.5(4)	<0.5(2)	<0.5(5)	<0.5(3)	<0.5(5)	<0.5(4)
NAP	0.1	0.02(67)	0.05(64)	0.02(4)	<0.01(2)	<0.01(5)	<0.01(3)	<0.01(5)	<0.01(4)
CNT		<0.1(1)	1.3(63)	2.5(4)	0.2(2)	0.1(5)	0.2(3)	0.1(5)	0.1(4)
PCBs	0.2	0.07(4)	0.07(153)	0.22(2)	<0.01(2)	<0.01(5)	<0.01(3)	<0.01(5)	<0.01(4)
B	0.05	0.05(171)	0.05(123)	0.22(2)					
BTEX		0.25(88)	0.25(123)	0.03(4)					
TEX	1.5	0.2(88)	0.2(68)	0.03(4)					
C5C10	40	<30(163)	30(551)						
C10C40	50	245(6)	111(612)	18(4)	20(2)	<10(1)	20(2)	<10(1)	29(4)
DIOX	2		5.0(25)	3.4(3)			6.9(1)		



Transferts remblais déblais

FPGA DE TOULOUSE

RETOUR D'EXPÉRIENCE

Pas de traitement possible sans les coordonnées ! (conditions de confidentialité possibles)

Idéal :

- échantillonnage régulier et pas seulement centré sur les zones à problèmes
- prélèvements similaires (profondeur, taille, protocoles identiques)
- connaitre la matrice géologique

Pour établir des entités géographiques cohérentes, Corine Land Cover (données satellitaires) n'est pas assez précis, il faut utiliser l'Inventaire Historique Urbain (IHU) qui est temporel et dispose d'une résolution kilométrique.

Des corrélation teneurs /géologie existent pour tous les composés. La réalisation d'un modèle géologique 3D peut donc aider.

LES AIDES FINANCIÈRES DE L'ADEME

05

Built by RX In the business of building businesses

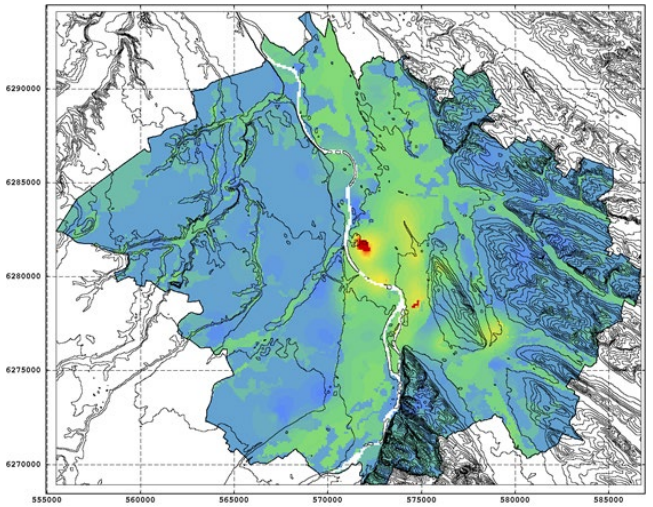
pollutec LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

ACCOMPAGNEMENT DES COLLECTIVITÉS

L'ADEME apporte un soutien financier aux villes et agglomérations qui souhaitent mieux connaître la qualité des sols de leur territoire, et y déterminer des FPGA.

Les opérations d'**échantillonnage** et d'**analyse** doivent être **planifiées** et peuvent être conduites avec l'**assistance du BRGM** en vue d'alimenter et de compléter la BDSolU.

Des études et des interprétations plus poussées sont possibles, en prenant par exemple en compte le contexte géologique local, comme lors du projet FGU Toulouse.



Cartographie géostatistique des teneurs en plomb du FPGA dans les sols urbains de la Métropole de Toulouse (krigeage simple avec moyenne et variance locales variant en fonction de la géologie et de l'occupation du sol). Fond de plan : modèle numérique de terrain.
Figure réalisée avec Isatis © Geovariances.

PLANISOLS : Aides en faveur de la sobriété foncière et de la limitation de l'artificialisation des sols dans les stratégies territoriales (ZAN)



Préserver les sols, lutter contre l'artificialisation, engager une politique de sobriété foncière et de renaturation

Built by RX In the business of building businesses

PLANISOLS : pour qui ?

- Collectivités territoriales
- Etablissements publics de coopération intercommunale
- Syndicats mixtes
- Pôles d'équilibre territoriaux et ruraux
- Agences d'urbanisme
- Etablissements publics fonciers et établissements publics territoriaux

Built by RX In the business of building businesses

pollutec LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

PLANISOLS : un soutien technique et financier dans le cadre d'un parcours intégré

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

ADEME AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Parcours

ACTIONS SENSIBILISATION

ETUDES / INGENIERIE

RESULATS

1- DIAGNOSTIC	2- STRATÉGIE	3- OPÉRATION
• Diagnostic de multifonctionnalité des sols du territoire et des zones à enjeux de renaturation • Diagnostic des gisements fonciers de l'enveloppe urbaine • Diagnostics liés aux risques de pollution	• Démarches d'inventaire dont Inventaire Historique Urbain (IHU) • Inventaire des friches avec études de mutabilité et hiérarchisation des friches • Etudes de mutabilité de fonciers stratégiques • Observatoire des sols à (pollutions, fond pédo géo-chimique, etc.)	• Sondages de sols - fonciers stratégiques • Plan guide urbain et OAP de sobriété foncière et préservation des sols – échelle communale
Acquisition de connaissances à l'échelle territoriale pour préparer une stratégie de préservation des sols et du foncier	**Planification des démarches de sobriété foncière et de préservation des sols**	**Accompagnement aux phases amont du montage de projet (complémentarité avec le Fonds-vert)**

SENSIBILISATION / ANIMATION / FORMATION / OUTILS - METHODES

Built by RX In the business of building businesses

pollutec LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

PLANISOLS : aide au changement de comportement

- **Objectif**

Faire monter en compétences les acteurs des territoires sur les enjeux de sobriété foncière et de lutte contre l'artificialisation des sols

Built by RX In the business of building businesses

pollutec LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

PLANISOLS : aide au changement de comportement

- **Approches**

- Actions de communication, sensibilisation et de formation à destination des élus, citoyens, agents des collectivités et acteurs économiques du territoire

- Réunions publiques, concertations, enquêtes auprès d'habitants, animation d'ateliers (jeux de rôles par exemple , fresques, etc.)

PLANISOLS : une aide financière

- **Diagnostics et accompagnement de projets**
- 80 % maximum des dépenses éligibles
- 50 k€ (diagnostics) ou 100 k€ (accompagnement)

- **Changement de comportements**
- Taux d'aide maximum de 70 %

https://agir.ademe.fr/aides-financieres/aap/planisols-aides-en-faveur-de-la-sobriete-fonciere-et-de-la-limitation-de

Built by RX In the business of building businesses

pollutec LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

FONDS VERT

Soutient les projets de reconversion de friches par le financement d’études et de travaux de dépollution



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Built by RX
In the business of building businesses

FONDS VERT : CONTEXTE

La reconquête des friches est essentielle pour concilier aménagement des villes et des territoires et trajectoire de Zéro Artificialisation Nette (ZAN)

FONDS VERT : POUR QUI ?

- **Collectivités locales**
- **Entreprises, industriels et développeurs de projets ENR** (Énergie renouvelable)
- **Aménageurs publics et privés** : établissements publics d'aménagement, entreprises publiques locales, SEM (Société d'économie mixte locale), SPL (Société publique locale)
- **Promoteurs** (public et privé) et **bailleurs sociaux**
- **Établissement public foncier**
- **Etablissements publics territoriaux**
- Autres porteurs (sauf particuliers)

FONDS VERT

Études et travaux de dépollution d'une friche
(friches issues d'anciens sites ICPE ou relevant du Code minier)

- **Connaissance de l'état de pollution**, afin de définir des stratégies de gestion de la pollution adaptées à l'usage et au projet prévu

- **Mise en œuvre des mesures de gestion** (dépollution, mise en place de dispositions constructives, etc.) retenues

Fonds vert : https://agir.ademe.fr/aides-financieres/2025/etudes-et-travaux-de-depollution-dune-friche-fonds-vert

Built by RX In the business of building businesses
pollutec LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

FONDS VERT : une aide financière

Etudes préalables aux travaux de dépollution

- **Diagnostics** : max. 50 k€

- **Accompagnement** (plan de gestion et/ou de conception de travaux, IEM et AMO) : max. 100 k€

https://agir.ademe.fr/aides-financieres/aap/planisols-aides-en-faveur-de-la-sobriete-fonciere-et-de-la-limitation-de

Built by RX In the business of building businesses

pollutec LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

FONDS VERT : une aide financière

Travaux de dépollution

- Pour les projets dont les **bilans économiques restent déficitaires** après prise en compte de toutes les autres subventions publiques…
- **Jusqu'à 100 % des dépenses éligibles**, dans la limite du déficit de l'opération

https://agir.ademe.fr/aides-financieres/2025/etudes-et-travaux-de-depollution-dune-friche-fonds-vert

Built by RX In the business of building businesses

pollutec LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE

DES QUESTIONS ?

06

DES QUESTIONS ?



Noémie DUBRAC (BRGM) – Email : n.dubrac@brgm.fr

Jean-Marc BONZOM (ADEME) - Email : jean-marc.bonzom@ademe.fr

?

BDSolU@brgm.fr

Built by RX In the business of building businesses

pollutec LÀ OÙ S'INVENTE LE MONDE DURABLE