

PR Camille DUMAT
Univ. Toulouse INP



camille.dumat@ensat.fr



De la santé des sols à la santé globale !

► *L'AU comme vecteur d'écologisation*

Dumat C., Jules W. & Lebot B. 2023

- 1-Santé-Environnement, focus sur la pollution des sols.
- 2-Mise en visibilité de la pollution des sols avec l'AU !
- 3-Gestion en intelligence collective de la santé des sols.



1-Santé-Environnement – Pollution des Sols

- La Santé-Environnement, enjeu complexe et crucial, s'intéresse aux **expositions** des populations aux facteurs externes (biologiques, chimiques, physiques) pouvant avoir des effets +/- sur leur santé physique, mentale et bien-être.
- Ces expositions interagissent avec d'autres déterminants de la santé (comportementaux, sociaux, psychologiques, culturels, économiques et politiques) ↔ Inégalités en santé-environnement.
- **16% des décès dans le monde induits par la pollution dont 92% de ces décès dans des pays en développement.** (PNSE, SPF et Médecins du monde, 2023)

Plan National Santé Environnement 4 : « Un environnement, une santé » (2021-2025)

- Copiloté par les ministères de la Transition écologique, et des Solidarités et de la Santé depuis 2019.

- ↑ Attentes citoyennes / Santé-Environnement :

« Au nom du principe de précaution, le citoyen souhaite que l'impact du progrès scientifique sur son environnement et sa santé, soit évalué et anticipé.

Par ailleurs, la crise sanitaire du Covid-19 a rappelé le lien étroit entre santés humaine, animale et environnement. »

233 SVHC-REACH / Autorisation

- **Obligation de communication** sur la présence de SVHC dans les articles commercialisés dans l'UE (article 33 de REACH)

Extrait de la liste SVHC (Pb)

<https://echa.europa.eu/fr/candidate-list-table>

Nom de la substance	N° CE	N° CAS	Date d'inclusion	Motif de l'inclusion	Décision	Ensemble de données IUCLID
Lead	231-100-4	7439-92-1	27-juin-2018	Toxic for reproduction (Article 57c)	ED/61/2018	
Lead bis(tetrafluoroborate)	237-486-0	13814-96-5	19-déc.-2012	Toxic for reproduction (Article 57c)	ED/169/2012	
Lead chromate	231-846-0	7758-97-6	13-janv.-2010	<ul style="list-style-type: none"> Carcinogenic (Article 57a) Toxic for reproduction (Article 57c) 	ED/68/2009	
Lead chromate molybdate sulphate red (C.I. Pigment Red 104)	235-759-9	12656-85-8	13-janv.-2010	<ul style="list-style-type: none"> Carcinogenic (Article 57a) Toxic for reproduction (Article 57c) 	ED/68/2009	
Lead cyanamidate	244-073-9	20837-86-9	19-déc.-2012	Toxic for reproduction (Article 57c)	ED/169/2012	

Activités anthropiques → Dispersion et accumulation des polluants (éco)toxiques

► Ex des pollutions métalliques / sites miniers (Mottis et al., 2023)

Risques Santé-Environnement, fonction de :



SOURCES
Caractéristiques



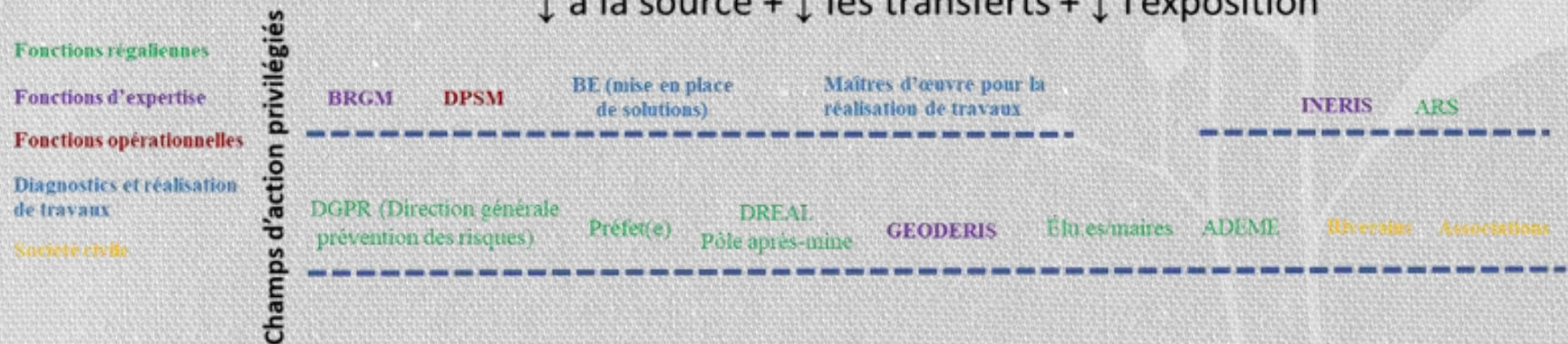
TRANSFERTS
des polluants



CIBLES
Caractéristiques

Pour réduire les risques liés aux sites post-mine, plusieurs possibilités complémentaires :

↓ à la source + ↓ les transferts + ↓ l'exposition



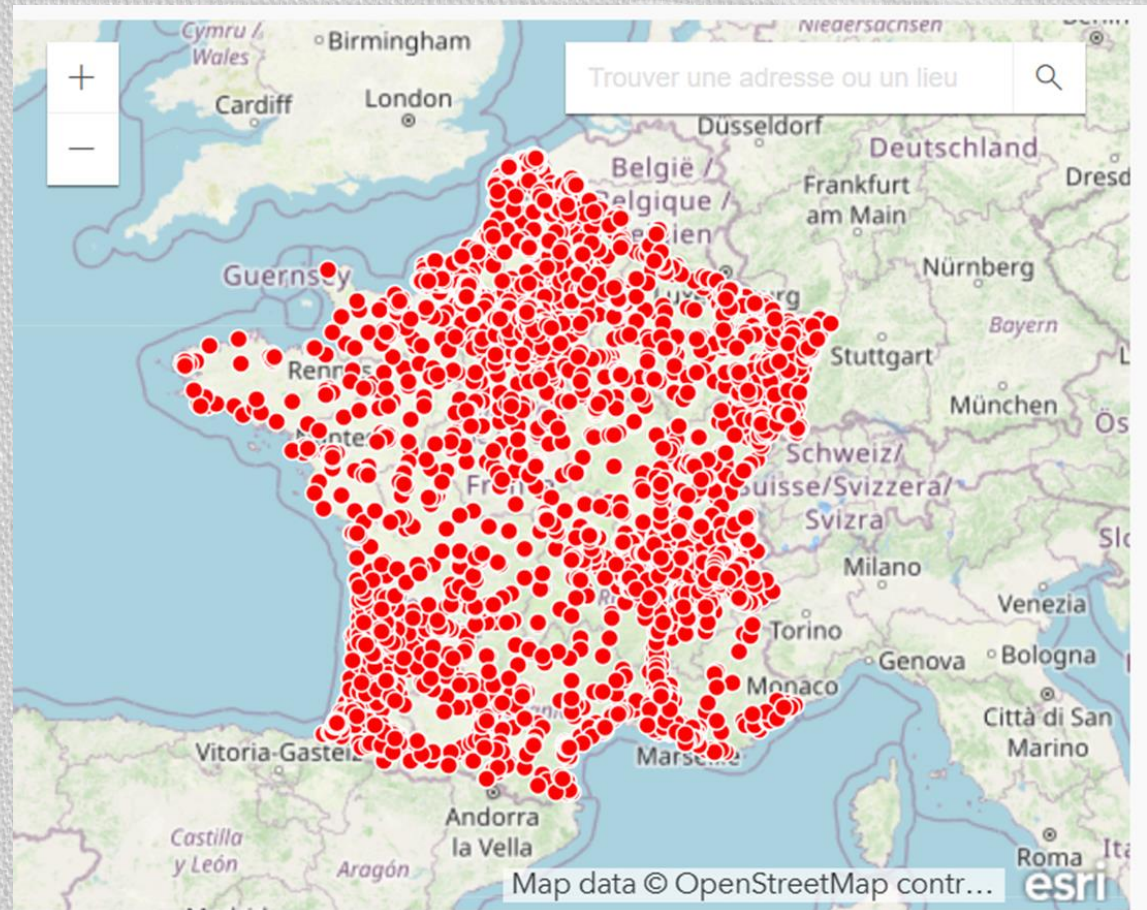
Les sols

- Interface, Bioréacteur ↔ Biodégradation, Adsorption, Complexation...Réactions biogéochimiques/SE, influencées par de multiples facteurs !
- 6 800 SSP / passé industriel de la France (2018) dont ½ dans les anciennes régions minières. Ces pollutions résultent de rejets non maîtrisés, accidents ou mauvais confinements. En plus, il y a les pollutions agricoles, domestiques et la pollution des eaux souterraines résulte souvent de la pollution des sols.
- **Hydrocarbures** (1/3 des pollutions des sols) > **Métaux et métalloïdes** (1/4) > ~10 % pour les cyanures, les BTEX (somme de benzène, toluène, éthylbenzène et xylène) et les autres contaminants: ammonium, chlorures, pesticides, solvants non halogénés, sulfates, substances radioactives.

Pollution des sols : la carte de France interactive (BASOL, BASIAS, RMQS...)

- Plomb (Pb)
- Cadmium (Cd)
- Arsenic (As)
- Baryum (Ba)
- Cobalt (Co)
- Chrome (Cr)
- Cuivre (Cu)
- Mercure (Hg)
- Molybdène (Mo)
- Nickel (Ni)
- Sélénium (Se)
- Zinc (Zn)

- Hydrocarbures
- Cyanures
- PCB-PCT
- Solvants halogénés et non halogénés
- Pesticides



Mise à jour du 08/05/2017

+ Polluants émergents !
(nano, PFAS = per- et polyfluoroalkyles...)

Pollution → ↓ Biodiversité et SE :
Densités des vers, Bioturbation et
enfouissement, Dynamique MOS,
Infiltration, Phytodisponibilité...

Thèses: Foucault (2014), Leveque (2015) & Mombo (2016)

Mise en œuvre à diverses échelles et approches complémentaires...



Toulouse (31)

Sols historiquement contaminés (Recyclage de batteries, Entreprise STCM) : Pb, Cd, Cu, Zn, As et Sb
 Bazoches les Gallerandes (45)



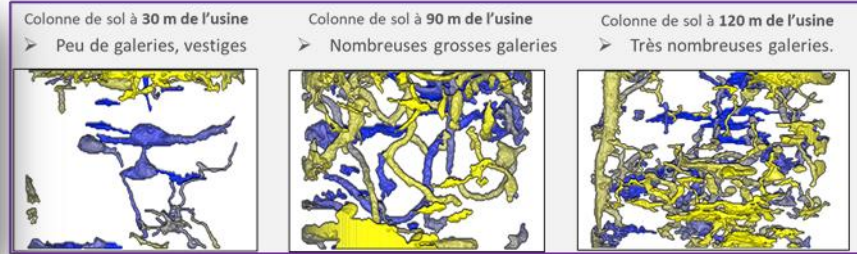
Microcosmes



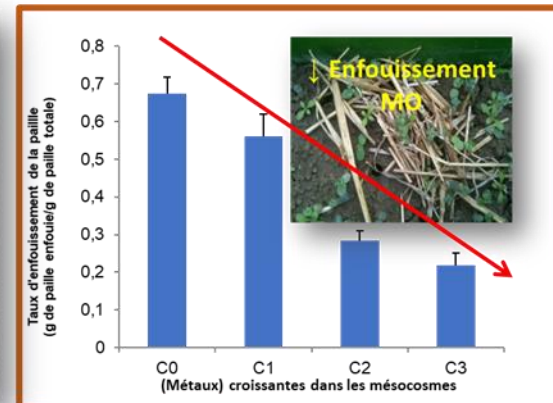
Mésocosmes



Expérimentations terrain



↓ Densité des vers, Bioturbation, Macroporosité, Enfouissement et Infiltration



2-Mise en visibilité de la pollution des Sols par l'AU

► *Approche systémique et Réflexive : socio-agro-système*

- ❑ **1-Spécificités des zones urbaines** : fortes densités de population et activités anthropiques (pollutions, économie circulaire); réglementations / Loi Labbé, Servitudes d'usages, ZNT, Zones zéro émission, ZAN → Désartificialisation des sols, réhabilitation de friches, fabrique de sol... Compensation !?
- ❑ **2-Production alimentaire = Usage sensible du sol**
→ Questionnements, Fabrique collective du risque et de sa gestion.
- ❑ Historique, procédés, zonage → **Substances** à analyser. **Secteurs d'Information sur les Sols** où la connaissance de la pollution des sols justifie en cas de changement d'usage, la réalisation d'études et la mise en place de mesures de gestion de la pollution. **Servitudes d'utilité publique (SUP)** pour éviter l'exposition.

AU : Multi-acteurs - Interdisciplinarité



4 ex. contrastés de projet recherche en AU qui explorent les pollutions : ZAP des 15 Sols; As dans les jardins; Protocole de Sc. Participative « Moutarde »; Bases de données PlantEval 2.0.



N°1 – ZAP des 15 sols (135 hectares à Blagnac) :

↓ **Battance et transferts de polluants entre parcelles !**

Calais et al. 2018

CONTEXTE

Projet transversal multiacteurs

Agriculture sur la Plaine des Quinze Sols

Productions : **Maraîchage** et **grandes cultures**

Intégration au Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Enjeu de **transmission** des exploitations agricoles

Caractéristiques des sols

Zone inondable Sols battants

Ambitions du projet global

Protéger le foncier agricole

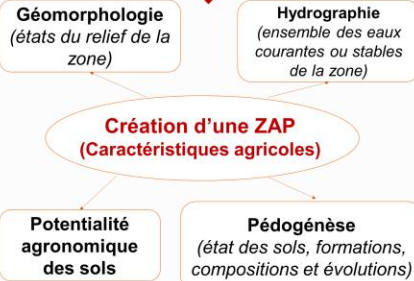
Cœuvrer pour une **agriculture durable**

Faciliter les **relations** entre acteurs

Créer une **filière** matières organiques

Objectifs

Protection du foncier agricole
Développement d'une agriculture respectueuse de l'environnement



Résultats de la recherche sur la potentialité agronomique

Sols acides (risques de toxicité à l'alimentation) | **Sols neutres (optimal pour agriculture)** | **Sols et calcaires basiques (les éléments risquent de ne pas être disponibles)**

6,5 | 7,5 | pH

Le pH de la zone est plutôt basique (moyenne à 8). Cela induit une disponibilité faible pour certains éléments minéraux

Texture (Indique le type et la dimension des particules du sol : limons, sables, argiles)

PLAINE DES QUINZE SOLS

% Matière organique (en se décomposant elle rend certains éléments minéraux disponibles pour les cultures)

Les sols de la plaine sont en moyenne pauvre en MO.

Disponibilité des éléments minéraux notamment en phosphore (P2O5) et en potassium (K2O) exprimés en (mg/Kg).

La disponibilité est influencée par la teneur du sol en éléments minéraux, mais également par la CEC. Lorsque la CEC est faible, les éléments ne sont pas retenus (indisponibles pour les cultures).

CEC La capacité d'échange cationique représente la taille du réservoir de stockage des éléments fertilisants : potassium, magnésium, calcium... Elle est liée à la texture (% d'argiles) et à la matière organique (%MO)

Phosphate assimilable

Potassium

Les sols de la plaine ont un indice de battance inférieur à 1,4, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas battants.

Les sols de la plaine ont des teneurs en phosphate assimilable très variables (de faible à bonne) et des teneurs en potassium faibles. Cependant les résultats d'analyses montrent que ces éléments sont disponibles pour les cultures.

ANALYSES DES SOLS

INTERLOCUTEURS

BRIN Antoine
DUMAT Camille
VACCHINA Fabrice

LABORATOIRE D'ANALYSE

GALYS laboratoire

R. Calais et al (2018)

Analyses complémentaires

CONCLUSION

- ABSENCE DE CONTRAINTES TOPOGRAPHIQUES
- BONNE POTENTIALITÉ AGRONOMIQUE
- POTENTIEL IRRIGABLE

PLAINE DES QUINZE SOLS ÉLIGIBLE AU CLASSEMENT EN ZAP

ATOUTS DE LA ZAP

- PRÉSERVER DURABLEMENT LES ACTIVITÉS AGRICOLES DE L'URBANISATION
- MAINTENIR UN APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE DE PROXIMITÉ
- CRÉER DU LIEN ENTRE LE MONDE RURAL ET URBAIN

POINTS DE VIGILANCE

- MAINTENIR UN TAUX DE MATIÈRE ORGANIQUE ACCEPTABLE POUR CONSERVER LE POTENTIEL AGRONOMIQUE
- TROUVER DES REPRENEURS ET/OU NOUVEAUX EXPLOITANTS

Les transferts de polluants sont influencés par :

- Structure, texture du sol, couverts végétaux
- Eau, vent, stabilité des agrégats du sol (MOS)
- Solubilité / Phytostabilisation \neq Phytoextraction
- Exigence des cultures, associations de cultures, plantes engrais verts, agroforesterie....
- Pratiques agricoles, ZNT
- Haies brise vent
- Etc.

(Foucault et al., 2013; Wu et al., 2015; Leveque et al., 2018; Shahid et al., 2018; Mombo et al., 2023)

N°2 - Etude interdisciplinaire et participative pour la gestion durable d'une pollution en arsenic dans des jardins familiaux en France : Construction collective du risque.

Dumat et al. 2018

► Chronologie de "l'histoire" de la pollution dans les jardins et interactions entre les acteurs impliqués.

La pollution des eaux a été **découverte fortuitement** en 2010 par des étudiantes dans le cadre d'un projet pédagogique (La dépêche, 2011).

L'**Agence Région Santé (ARS)** a été contactée par les chercheurs.

Un **arrêté préfectoral** interdit l'utilisation de l'eau chargée en As. Les puits sont condamnés.

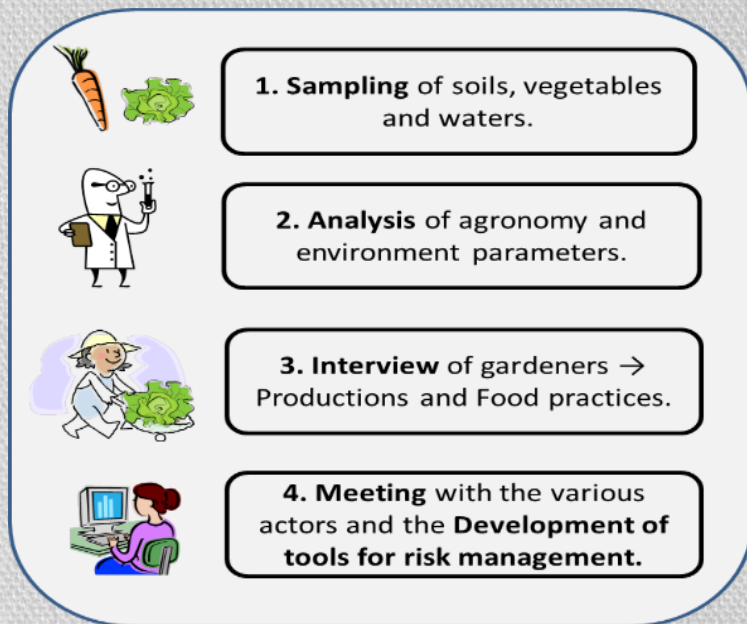
Les jardiniers souhaitent comprendre les risques de pollution des végétaux pour les contrôler et trouver des solutions pour l'arrosage des cultures.

Garder les jardins!



Le responsable des jardins collectifs indique un puit pollué condamné. (Ladepêche, 2011)

► Localisation des jardins collectifs à Castanet-Tolosan (31) et description du site avec les 40 parcelles et puits contaminés par As (points rouges); 9 parcelles étudiées en détail; une trentaine de jardiniers impliqués dans le projet de recherche; des interviews individuelles + des réunions collectives.






Cadre théorique de Gilbert (2003): construction sociale du risque, a été appliqué pour investiguer la question de recherche suivante :

En quoi la présence d'arsenic dans les jardins est ou non un problème publique, et comment les acteurs concernés réagissent face à cette situation de pollution non réglementée?

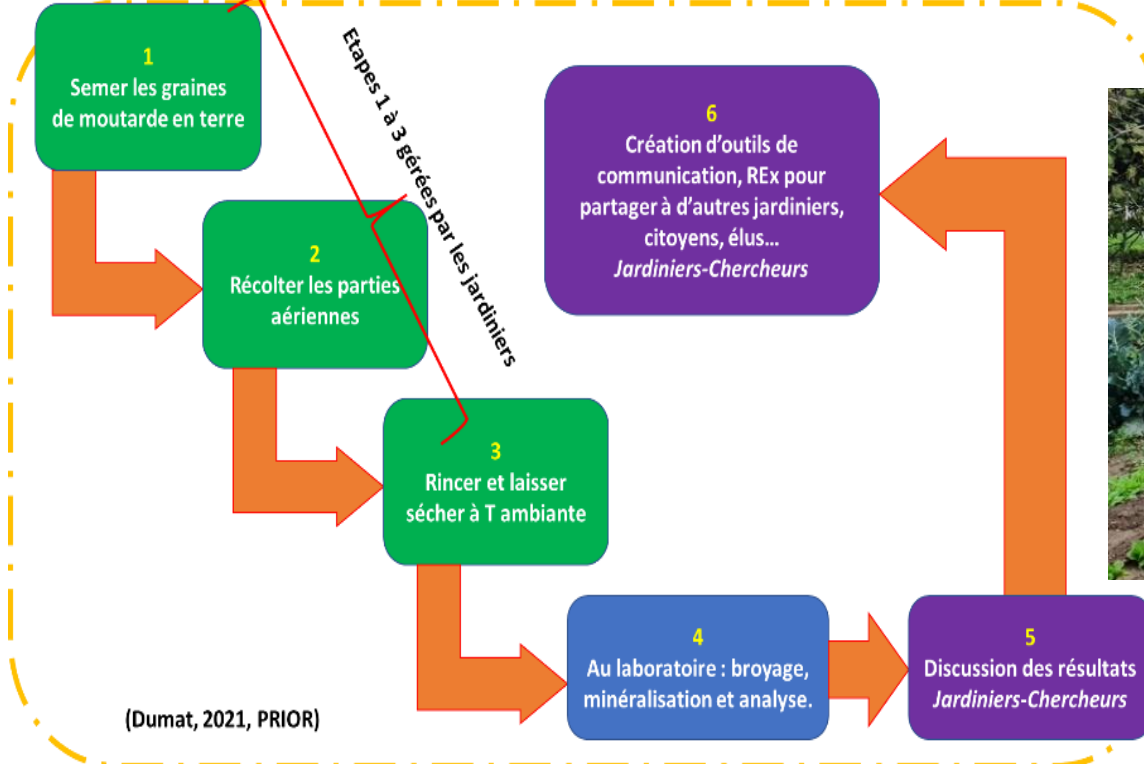
Construction collective du risque dans les jardins :

► 3 niveaux d'intérêt des jardiniers / As (3 typologies face au risque)

Groupe de jardiniers	Caractéristiques
<p>(I) Confiants (20%)</p> 	<p>Ces jardiniers cultivent des légumes sans s'inquiéter de la pollution. Ils font totalement confiance au maire, aux chercheurs et responsables des jardins et ne posent pas de question particulière sur la gestion de la pollution.</p>
<p>(II) Impliqués fortement dans la gestion des risques environnement-santé (70%)</p> 	<p>Ces jardiniers sont très curieux pour comprendre les facteurs influents pour la qualité des végétaux, proactifs pour rechercher des solutions alternatives d'arrosage. Ils travaillent en bonne entente avec les autres acteurs. De plus, la pollution les a stimulé pour développer des projets durables : mare, parcelle accessible aux handicapés...</p>
<p>(III) Opposés (10%)</p> 	<p>Ces jardiniers sont très véhéments pendant les réunions. Ils souhaitent exprimer leur mécontentement parfois lié à une inquiétude vis-à-vis de la pollution, mais pas toujours... Ils ne font pas confiance aux autres acteurs. Un de ces jardiniers a préféré stopper ses activités de jardinage.</p>

N°3 – Expérimentation participative « Moutarde » pour comprendre les étapes de la production des données de concentrations en polluants Vallée minière de l'Orbiel – CSS depuis 2014

(cf. rapport PRIOR et Dumat et al., 2023 revue POUR)



As

(mg/Kg matrice MS)

Valeurs guides Santé-Environnement

60 à 284	Forte anomalie géochimique positive (FG Sol - ASPITET, 2010).
30 à 60	Anomalies naturelles modérées (FG Sol - ASPITET, 2010).
25	Quand la conc. en As inorganique dans le sol > 25 mg/kg et que l'occupation du sol comprend des résidences avec jardin individuel et/ou des jardins collectifs et/ou des terrains d'activités sportives ou de loisirs, il est recommandé d'évaluer la bioaccessibilité de l'arsenic du sol, pour décider de l'opportunité d'un dépistage biométriologique des surexpositions individuelles, voire de la recherche d'effets sur la santé dans la population exposée (HAS, 2020).
1 à 25	Sols ordinaires de toutes granulométries (FG Sol - ASPITET, 2010).
0,2 mg/Kg MF	Conc. Max riz (UE, denrées alimentaires commercialisées)
0,3 µg/kg p.c./jour (Si 70 Kg, 21)	VTR (valeurs toxicologiques de référence) en cas d'exposition par voie orale à l'arsenic inorganique, pour la protection de la population générale contre les effets toxiques à seuil de dose (HAS, 2020)

N°4 – Projet PlantEval2.0 : BAPPET & BAPPOP

Faire connaître, comprendre et utiliser d'avantage
les bases de données « PlantEval2.0 »
par le continuum « Recherche-Formation-Société »

Pourquoi ?

Le Contexte de changements globaux, nous y incite fortement :

- Santé globale, AU, Justices (alimentaire, environnementale...)
- RSE, Ethique, IC, Autonomisation, Co-construction, Sciences avec et pour la société...
- Pédagogies actives: Projets, Compétences

Panel d'activités pédagogiques pour
cerner la complexité des transferts
de polluants : quizz, cartes mentales,
études de cas, exercices...

- **Règlement européen pour les végétaux commercialisés (seuils pour les substances chimiques écotoxiques)**

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32021R1317&qid=1628580771132>

- **BAPPET, BAPPOP** : base des métaux et polluants organiques dans les plantes potagères.

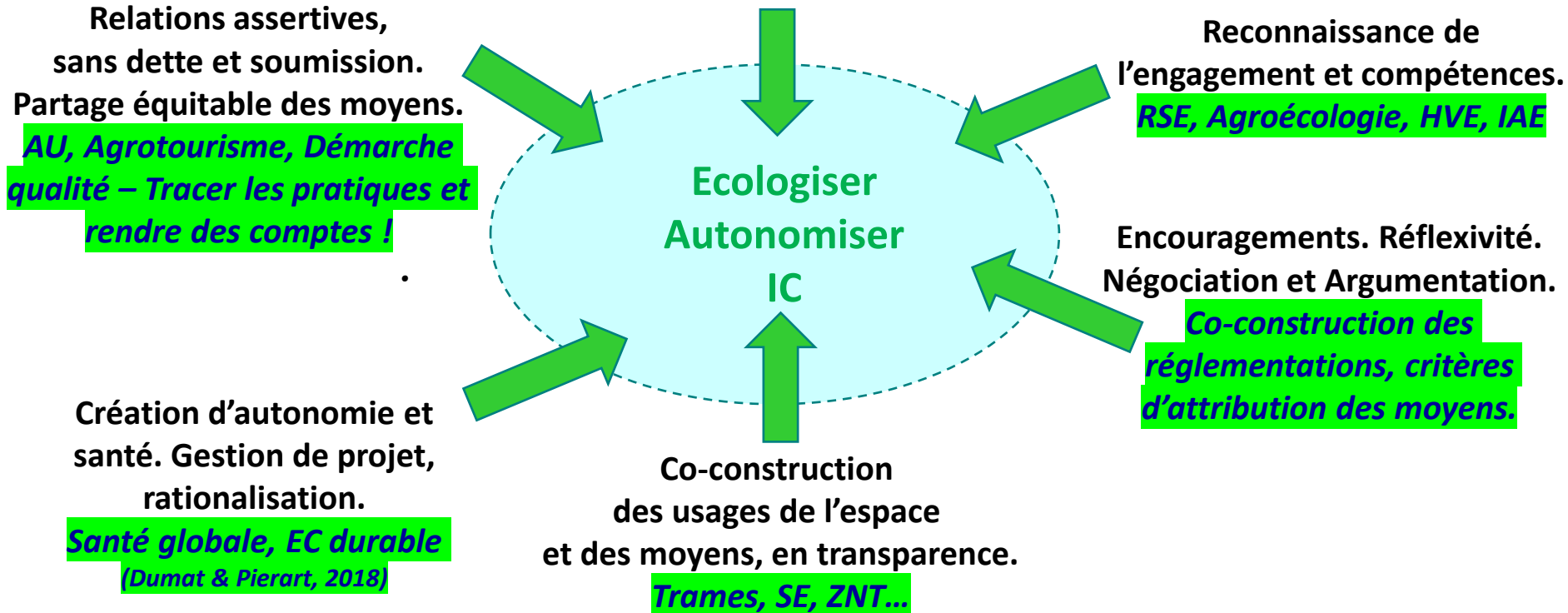
<https://librairie.ademe.fr/sols-pollues/3441-base-de-donnees-des-teneurs-en-elements-traces-metalliques-de-plantes-potageres-bappet-presentation-et-notice-d-utilisation.html>

3-Gestion en Intelligence Collective (IC) de la santé des sols

Climat de confiance. Valorisation de tous (inclusion).

Interactivité et pouvoir d'agir de tous.

Santé et Sol = Biens communs ! Ex. CSS (2014)



Les ressorts de L'Intelligence collective & de l'autonomisation.

Comment éviter l'emprise (Chateauraynaud F. 2006) & favoriser la santé globale ! (DUMAT, 2022)

Les divergences de points de vues et conflits sont normaux !

Négociation - Argumentation; Amélioration continue pour réduire les inégalités.

Typologies des pollutions – Principaux éléments

(Eco)toxicité	Quantité, Concentration, Flux	Persistance	Transferts
DL50 + nb tests dans REACH, SVHC ICPE-Autorisation !	Boues de STEP REACH (1 tonne; 0,1%) UE / denrées Valeurs seuils HCSP	Ex. Pb, Cd... Dioxines stockées / tissus adipeux, ½ vie = 7 à 11 ans. Accumulation/ chaîne alimentaire.	K _{ow} Volatilité Taille Spéciation Compartiment

A croiser avec les caractéristiques des milieux et des cibles !

→ **Grande complexité** abordée en recherche pour acquérir des données (divers contextes socio-pédo-climatiques, mélanges de substances, cultivars..)

► Au quotidien, approche pragmatique, opérationnelle :

Réglementation, Rex, Sciences participatives

↓ **à la source des pollutions (effective pour la qualité de l'air) !**

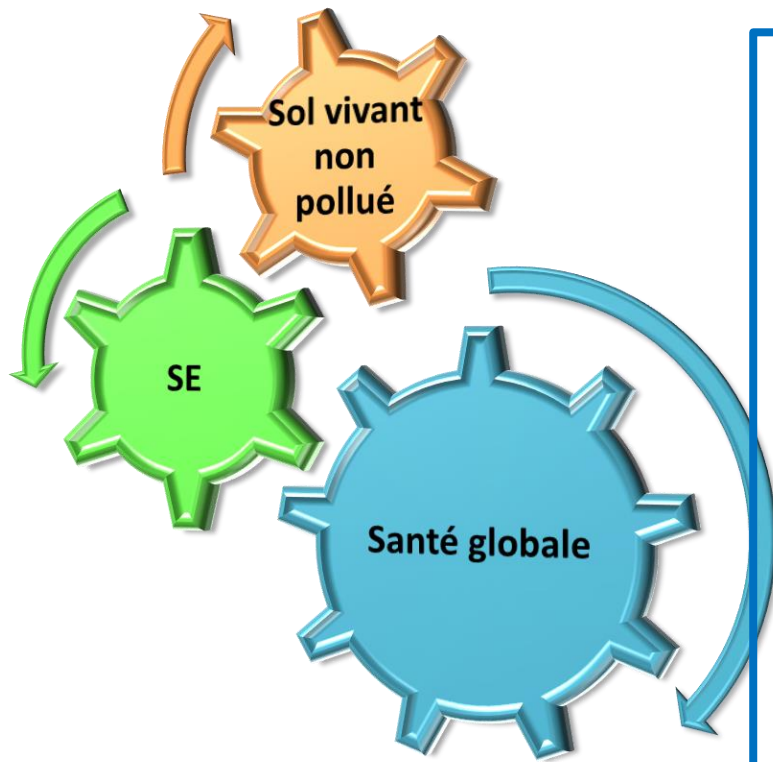
Eco-conception favorable à l'économie circulaire

Agroécologie → cycles biogéochimiques durables, SE et Santé globale !

Evolution réglementaires :

- ❑ Loi cadre pour les sols UE !? Proposition UE de législation sur la santé des sols, annoncée dans la stratégie à **horizon 2030** vise à: 1-Préciser les conditions d'un sol en bonne santé; 2-Déterminer les conditions de surveillance des sols, les règles favorisant une utilisation et une restauration durables des sols. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0143_FR.html
- ❑ **SelecDEPOL** : outil interactif de pré-sélection des techniques de dépollution et revitalisation des sols.
- ❑ **Nouvelle typologie des usages des SSP (2023)**. La loi Climat et Résilience introduit une définition de la notion d'usage en matière de SSP avec une **Classification par grands scénarios d'exposition**. Au-delà des usages usuellement rencontrés (industriel, bureaux, résidentiel, agricole, etc.), le décret introduit (article R. 556-1.-A) un **"usage d'accueil de populations sensibles"** pour encadrer certains scénarios d'exposition des populations sensibles (enfants, établissements de santé...) et un **"usage de renaturation"** pour faciliter les scénarios de désartificialisation et de promotion des fonctions écosystémiques des sols, notamment des opérations de désimperméabilisation; crucial pour l'aménagement durable des territoires dans le contexte de maîtrise de l'artificialisation des sols.

Promouvoir les synergies Agronomie-Environnement-Santé (ou Santé globale) & Approche sociotechnique !



Communication & Co-construction :

- Rex réflexifs de projets d'AU
- Co-construire les nouveaux usages des sols
- MOOC AU, Arbres...
- PlantEval2.0
- Colloque Transitions Ecologiques en transactions & actions (HAL)
- Site : EcophytoPic
- Programme « Sciences avec et pour la société » ex. Tiris-31
- Etudier les controverses (qualification) : Cu en agriculture, ZNT...

Thèses en cours : Jules W. & Lebot B.



(Dumat, Paris 2021)



TECHNIQUES
DE L'INGÉNIEUR



Le génie écologique du sol au service d'une société durable



MERCI
pour votre Attention
camille.dumat@ensat.fr



CONCEVOIR UN PAYSAGE NOURRICIER EN VILLE :
ENJEUX, PRATIQUES ET PERSPECTIVES

https://scholar.google.fr/citations?hl=fr&user=Klsn7dOAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate

Compléments d'informations

Pour le jardinage comme pour les autres activités :
Le risque 0 n'existe pas !



Quelles précautions pour un jardinage sain et durable ?



Prendre en compte :

- La proximité des routes, entreprises...
- Les pratiques: Bouillie Bordelaise, pesticides, sur-fertilisation (NPK)
 - Anomalies géochimiques positives: Pb/Nantes, As/Castanet?
 - Quelles substances, quels flux (entrées/sorties) dans les jardins?
 - **Construction collective** des savoirs et de la gestion des risques

(Dumat et al., 2023; Mombo et al., 2015; Pierart et al., 2015; Xiong et al., 2015; Dumat et al., 2015)

► **Elaboration de règles pour la gestion durable des jardins urbains !**

Centre de ressources Cuivre : leviers disponibles en 2022 visant une réduction de l'emploi du Cu en viticulture.

<https://ecophytopic.fr/pic/protger/nouveau-centre-de-ressources-cuivre>

Fiches pratiques explicitent, pour chaque solution, son statut réglementaire (ex. produit sous AMM, substance de base, etc.), un bilan des résultats obtenus et renvoient vers des ressources complémentaires (documentations techniques complémentaires sous forme de rapports, vidéos, fiches DEPHY illustrant la mise en œuvre de ces pratiques). Les résultats d'essais vous permettent de comprendre l'efficacité de la solution.

LE CENTRE DE RESSOURCES CUIVRE C'EST :



- **35 fiches pratiques en ligne**
- **Issues de 400 expérimentations**

Divisées en 7 familles

- Huiles essentielles
- Substances végétales
- Sucres
- Substances minérales
- Stimulateurs des défenses de la plante
- Outil d'Aide à la Décision (OAD)
- Variétés Résistantes

Toutes les fiches pratiques sont téléchargeables au format PDF

Découvrez toutes les informations sur les solutions alternatives à l'utilisation du cuivre :

Présentation détaillée : fonctionnement, mode d'action, produits homologués, point réglementaire...

Efficacité globale et résultats d'essais.

Contacts des personnes ressources.

Pb (mg/Kg matrice MS)

Valeurs guides Santé-Environnement

100 à 10180	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelle (FG, ASPITET)
300	Valeur seuil HCSP (2021). Valeurs de contamination des milieux par le plomb devant conduire à la recherche de cas de saturnisme chez les enfants âgés de 6 mois à 6 ans.
100	Valeur max. dans le sol pour l'épandage de boue de STEP. Et aussi valeur qui incite selon HCSP à se poser des questions que la possible exposition.
60 à 90	Gamme de valeurs observées dans le cas de moyennes anomalies naturelle (FG, ASPITET)
9 à 50	Gamme de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires (FG, ASPITET)
0,1-0,3 mg/Kg MF	Conc. Max Pb dans les végétaux comestibles commercialisés (UE)
0,63 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{J}^{-1}$ (ANSES, 2013). (70Kg -)	VTR (chronique) Enfant ou adulte / Ingestion

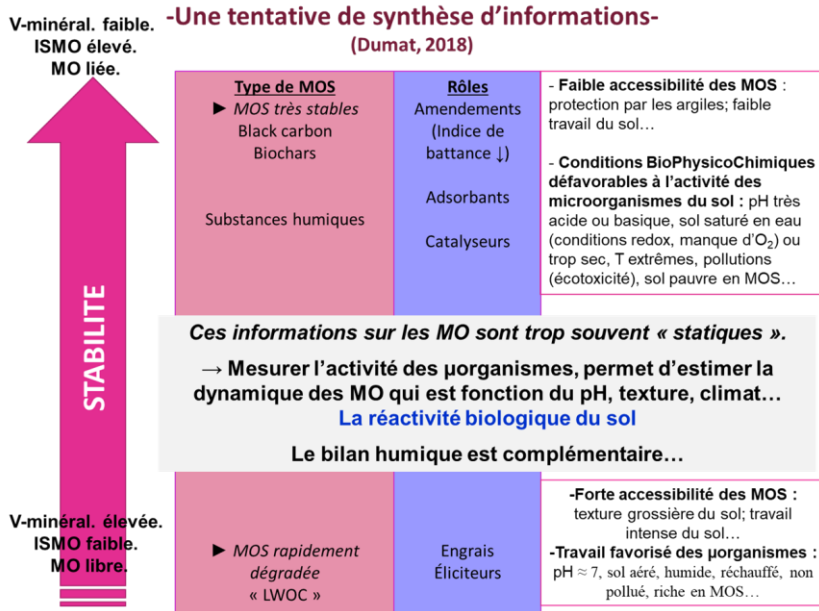
Cd (mg/Kg matrice MS)

Valeurs guides Santé-Environnement

2 à 46,3	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelle (FG, ASPITET)
2	Valeur max. dans le sol pour l'épandage de boue de STEP .
0,7 à 2	Gamme de valeurs observées dans le cas de moyennes anomalies naturelle (FG, ASPITET)
0,05 à 0,45	Gamme de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires de toutes granulométries (FG, ASPITET)

0,05-0,2 mg/Kg MF	Concs max en Cd dans les légumes commercialisés.
-------------------	--

Diverses typologies et rôles des MOS



- Pratiques, Filières Qualité ? Quantités ?
- Compartmentation / ex. Cu
- Economie circulaire durable.
- Collaborations des organismes vivants.

**** ****

- Granulométrie
- Aspect (arrondis, anguleux)
- Analyses chimiques, isotopiques
- Cinétiques des phénomènes...
- * Approche télédétection (IR)

20m incompressibles / Zone de Non Traitement (ZNT)

-PPP contient une **substance préoccupante**

(liste V15, 05/10/2022)

10m - Autres produits, mais dans le détail...

-10m / **Viticulture**, Arboriculture, Forêt, Cultures ornementales de plus de 50 centimètres de hauteur, Bananiers, Houblon...

5m - Autres cultures.

Ces distances 5-10m peuvent être adaptées lorsque le traitement est réalisé sur la base d'une charte d'engagements approuvée. Les matériels permettant d'atteindre les niveaux de réduction de la dérive sont référencés au BO - Ministère chargé de l'agriculture.



Le ministère de l'Agriculture revoit la copie de ses précédents arrêtés sur les ZNT pour prendre en compte le jugement du Conseil d'État.

@Abellan (Vitisphere)

ET SI ON JARDINAIT...

On trouve la grande majorité de la faune terrestre dans les 30 premiers cm de sol

Les couches successives du sol sont appelées des "horizons" :

horizon cultivé (30cm environ), riche en matières organiques

horizon organo-minéral formé à partir de la roche-mère sous jacente

roche mère



Le sol, une ressource à préserver

Le sol est un écosystème fragile

Le sol peut faire de quelques centimètres à plusieurs mètres d'épaisseur. Il résulte de processus intervenant sur des milliers d'années.

Il interagit avec l'atmosphère, l'hydrosphère (eau), la biosphère (êtres vivants) et la lithosphère (roches). Il assure aussi le stockage de l'eau et modifie sa qualité (filtration et échanges).

Argileux ou sableux, acides ou alcalins, plus ou moins riches en matières organiques... les sols de jardin sont multiples. Connaître leurs caractéristiques permet de choisir judicieusement les plantes à cultiver, les quantités et la nature des apports (matières organiques, engrais...).

Pour optimiser son potentiel, faites analyser votre sol !

Le sol : un support de biodiversité sous la responsabilité du jardinier.



En laboratoire, sont mesurés les paramètres suivants :

- les teneurs en éléments nutritifs : phosphore (P), potassium (K), calcium (Ca), soufre (S), magnésium (Mg), cuivre (Cu)...
- la texture, le pH, les teneurs en carbone et matières organiques, le rapport carbone/azote, la biomasse microbienne.

© C. Dumat



C'est dans la couche arable du sol (environ 30 cm d'épaisseur) que la plupart des végétaux cultivés puise l'eau et les éléments nutritifs. Le sol est donc un véritable garde-manger!

© C. Dumat



Les plantes nommées "engrais verts" (botanique, phacélie, coucouille...) sont cultivées pour améliorer la fertilité des sols. Leurs racines aèrent le sol et, après broyage et incorporation, fournissent des éléments nutritifs pour les cultures suivantes.

Photos © C. Dumat / Dumat

Sciences & Société

Continuum Formation-Recherche

Médiation scientifique

Sciences participatives

Réglementation

HAL

Etc....