

A quand la fin de la pollution des sols, plutôt que celle des haricots ?



C. Dumat, M. Shahid, T. Xiong & S. Mombo

camille.dumat@ensat.fr



Pour citer cette communication : Dumat et al. 2021. A quand la fin de la pollution des sols, plutôt que celle des haricots ? Sous-Session S2-2 du Colloque International « Transitions Ecologiques en Transactions et Actions » T2021.

**Réduire à la source les pollutions,
c'est certainement la voie la plus durable pour :**

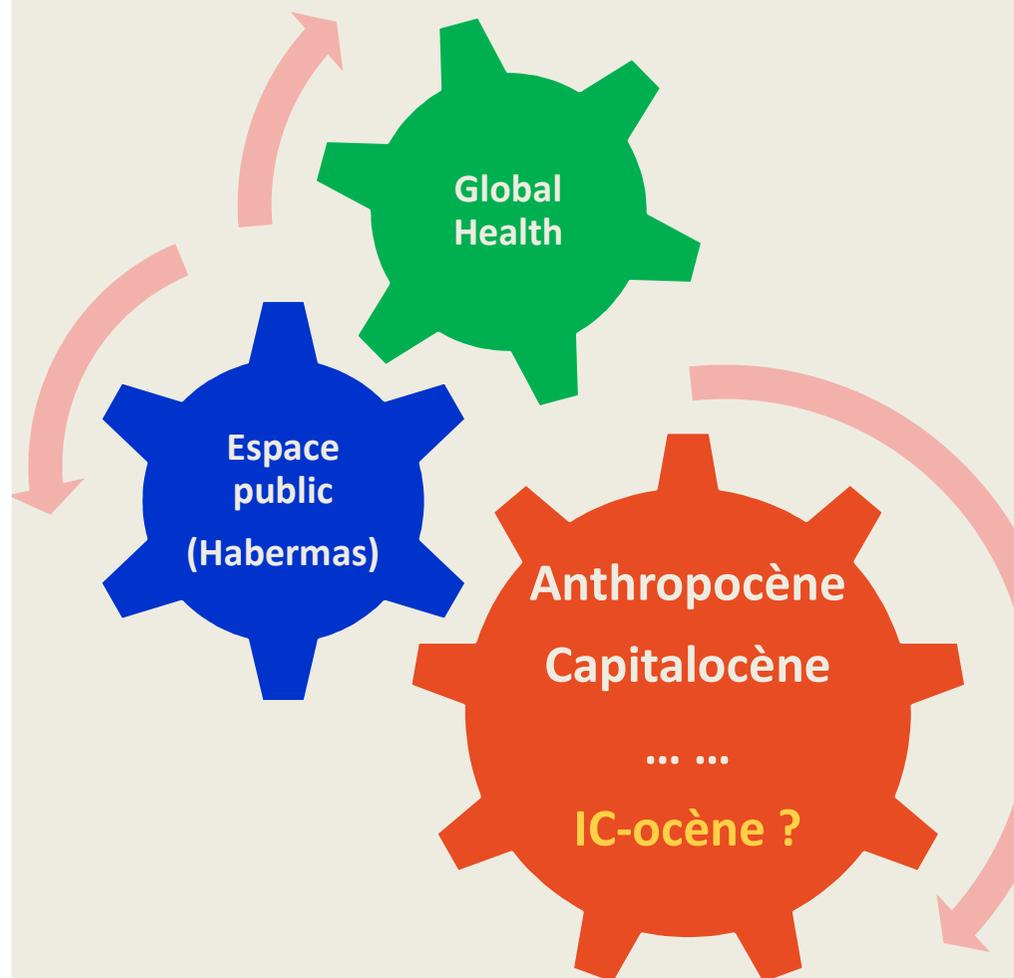
(i) Promouvoir la santé humaine et environnementale.
(ii) Bénéficier des services écosystémiques.



- En 2021, lourde peine de prison pour les ex-propriétaires de l'aciérie Ilva, sud de l'Italie, condamnés en raison des émissions cancérigènes de l'usine pendant cinquante ans (L'Usine Nouvelle, 2021).
- Monsanto, géant de l'agrochimie condamné à verser plusieurs millions de dollars au jardinier Dewayne Johnson, malade d'un cancer induit par l'exposition au glyphosate (Le Monde, 2018).
- Sur les étals, les poissons toxiques du lac Qaraoun au Liban, pollué par des eaux usées, déchets industriels et fertilisants agricoles (Courrier International, 2021).

Etc. Etc....

Qu'est ce qui se joue ?



Jeu sérieux ? Urgence écologique (Bourg, 2021).

Compétition déloyale ? « 20 ans après les mesures législatives adoptées en France pour obliger les entreprises d'une certaine taille à rendre compte de leurs comportements en matière sociale et environnementale (RSE), les milieux d'affaires peinent toujours à reconnaître que toute activité économique a des effets non désirés qui doivent être connus du public afin de les atténuer ou de les faire disparaître. » (Le Monde, 2021).

Capacité de l'espace public à se mobiliser efficacement pour le bien commun ?

« Où est passé le Bien Commun ? » Thème du « Common Good Summit » organisé par la Toulouse School of Economics en mai 2021 avec 5 prix Nobel... Régulation du capitalisme et sauvegarde, après la pandémie, de la notion de bien commun.

Rupture / Transition
Agroécologie
Sobriété
Décroissance
**Considération de la
nature, du vivant.**
Education, Appréciation



On ne change rien !

Les « gagnants » (sur)plombent et imposent aux « perdants » de subir des simulacres de changements...

Est-ce que ce monde est sérieux ?

(F. Cabrel, La Corrida 1994)

► Montée en puissance des préoccupations Environnement-Santé pour l'ensemble des acteurs et secteurs de la société.

☐ ↑ Mobilisation croissante de l'espace public et des consommateurs.

☐ **Ecologisation** des pratiques (amont) : Réglementation, ↓ émissions, éco-conception...

☐ ↓ Transferts de polluants / environnement : études biogéochimiques, services écosystémiques, ingénierie écologique...

☐ **Sanitarisation** (aval) :

Exposome, servitudes d'usages, valeurs seuils...

PHYTO-VICTIMES
ASSOCIATION D'AIDE AUX PROFESSIONNELS VICTIMES DES PESTICIDES

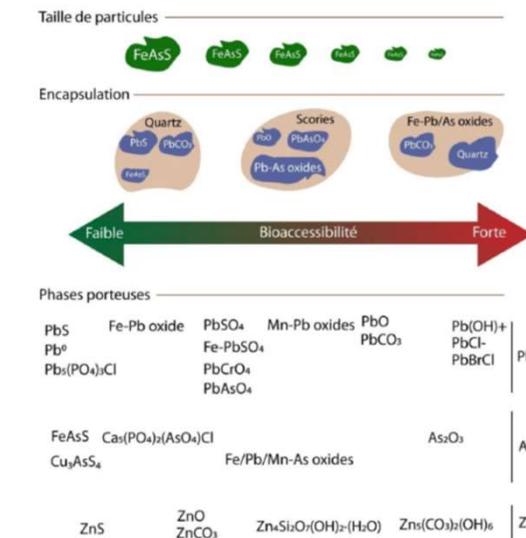


Schéma des facteurs influençant la bioaccessibilité / Pb, As, Zn.

(Cf. Molina et al., 2013 ; Dumat et al., 2019)

(Cf. Busca & Lewis, 2019; Dumat & Pierart, 2018)

Cadre conceptuel des recherches menées en AU, Gestion des Risques Santé-Environnement, Agroécologie

- ❑ Projets générant de l'intéressement et de l'engagement - Sociologie de la traduction (**Akrich et al. 2006**). La faible accessibilité des informations induit de la défiance (**Landau, 2008**) et un sentiment d'injustice.
- ❑ La co-adaptabilité des savoirs et connaissances et les processus participatifs permettant de l'atteindre, est un axe privilégié. Confrontation d'expertises scientifiques et profanes (**Busca et Lewis, 2019**).
- ❑ La fabrication de la confiance entre les acteurs des projets AU nécessite de repenser les systèmes de production de savoirs (**Heinich, 2017 ; Andriamasinoro et al., 2020**) en favorisant leur « co-production » (**Jasanoff, 2014**), même si le conflit peut aussi constituer un mode de participation (**Mermet & Salles, 2015**).
- ❑ **Joëlle Zask (2016)**, La démocratie aux champs. Du jardin d'Eden aux jardins partagés, comment l'agriculture cultive les valeurs démocratiques, Paris, La Découverte, coll. « Les Empêcheurs de penser en rond », 2016, 256 p., ISBN : 9782359251012.
- ❑ **Claude Gilbert (2003)** La fabrication des risques. Cahiers internationaux de sociologie.

Méthodologie (depuis 2010) :

Observations sur le terrain

Enquêtes organisés avec des étudiants

Réunions publiques : AG des jardins,
événements EcoPhytoll+...

Travail avec les élus, associations...

Terrains (péri)urbains :

Jardins partagés, collectifs

Fermes urbaines, ZAP (15 sols), Projets
« Formation-Recherche-Société »
(Ondes, Fenouillet...), Paysages
comestibles (entreprise Lamilpa, BE...)

ICPE, Friches industrielles

Graduation dans la typologie des projets d'AU et effets de balanciers/évolutions des alternatives : entre collaborations, synergies et/ou récupérations, greenwashing....Quelles politiques pour stimuler tout en cadrant et laisser remonter du terrain les propositions, expertises et les tracer (démocratie procédurale) :

-Projets citoyens créatifs innovants proposés spontanément. Ex. Pradette.

-Projets cadrés par des appels comme « dessine moi Toulouse », PAT, opérations des immeubles fleuris....

Dispositifs de soutien, formation. Ex. MOOC-AU ou projet PRODISTRIBIO ou Caouecs...

BOOM des AU :

***** Cultiver provoque des questions sur les pollutions**

Ce qui est observé :

❑ **Formes très diverses** d'AU : jardins, poulaillers, ruches, micro-fermes, box, fermes verticales, zones de maraîchage
↔ **fonctions variées:** alimentation, éducation, environnement...

❑ **A différentes échelles :**

Quartier ↔ Ville ↔ Région ↔ Pays ↔ Monde.

(Duchemin et al., 2010; Dumat et al., 2016; Bories et al., 2018; Dumat, 2019)

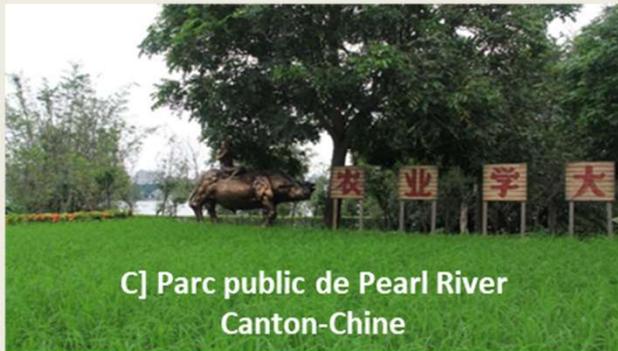




A] Zone de maraîchage des 15 sols
Blagnac-France



B] Elevage de volailles
Ko Samui-Thaïlande



C] Parc public de Pearl River
Canton-Chine



D] Remédiation des sols
de l'éco quartier de la Cartoucherie
Toulouse-France



E] Abris pour vaches
Bombay-Inde



F] Mesure de la qualité de l'air
Projet de recherche « Potex »
Paris-France



G] Jardin potager d'entreprise
sur le toit de la clinique Pasteur
Toulouse-France



H] Etude des jardins familiaux
Projet de recherche « Jassur »
Balma-France

A différentes échelles :
monde, pays,
ville, quartier...
(AU - QPV, ANRU)

L'agriculture urbaine (AU), la fin d'un oxymore ?

(Jaillet, 2018; Dumat & Bories, 2018)

Agriculture urbaine, l'apposition de ces deux termes est aujourd'hui devenue ordinaire : nombreux projets d'AU, nature en ville...Des concepts, outils qui évoluent...ZNA évolution JEVI : l'agriculture s'invite dans les interstices...

Or, ils ont longtemps paru inconciliables et relevés de processus qui se contrariaient ou s'opposaient l'un à l'autre : Moderne / Paysans...

Aujourd'hui, l'AU favorise la réflexivité, au-delà des normes, les formes hybrides sont courantes. **Mise en visibilité des pollutions** (usages sensibles des sols). Pollutions induites par les divers secteurs. Réduction à la source (zéro phyto, lois cadre), Risque contextualisé (FDS-E dans REACH, IEM-ST..), Participation/Co-construction, prise en compte de l'expertise profane. **Agro-écologisation des paysages urbains** : trames vertes, bleues, alimentaires....design territorial !

Qualité des sols et productions. Santé globale, Transformation de l'INRA en INRAE...

La santé est de nouveau reliée avec l'alimentation (Hippocrate, médecin grec de l'Antiquité, 5e siècle av. J. -C.) et l'écologie revient dans l'agriculture...L'EC durable est alors possible (Dumat & Pierrart, 2018, Vertigo)

Bienfaits de l'AU sur la santé :

- ❑ Nature et biodiversité en ville : ↑ santé physique et mentale, activité physique, bien-être des personnes vulnérables. ↓ mortalité, certaines maladies et symptômes, stress, anxiété...(Kabisch et al. 2015 ; INSPQ 2017).
- ❑ Espaces verts urbains favorisent la cohésion sociale, justice environnementale, ↓criminalité.
- ❑ Jardins collectifs : opportunités d'adopter des modes de vie plus sains, faire de l'exercice, ↑ consommation de fruits et légumes...
- ❑ Verdissage des rues (Triguero-Mas et al. 2015; Jiang et al. 2016) et des cours d'école (Li & Sullivan 2016; Akpinar 2016) → bénéfiques multiples pour la santé des populations (Beaudoin et Gosselin 2016).
- ❑ Espaces verts et arbres urbains ↑ capacité d'adaptation et la résilience des communautés (Demuzere et al. 2014), meilleure santé et donc économie (WHO Europe 2016).

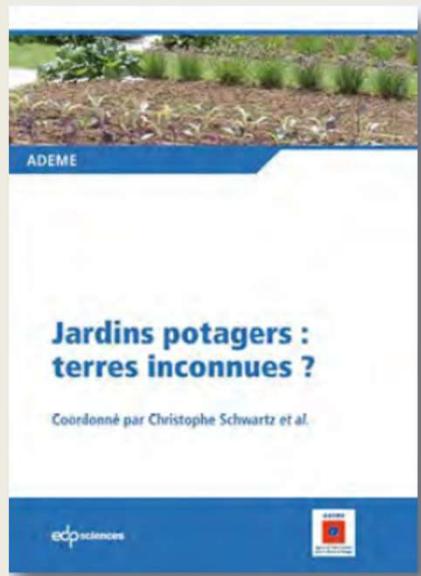




NATURE EN VILLE, APPROVISIONNEMENT ET ALIMENTATION LOCALE

Part des aliments consommés autoproduits dans un jardin (Cessac 2002)

Légumes feuilles	26%
Légumes racines	24%
Pommes de terre	24%
Légumes fruits	13%
Volailles	16%
Œufs	17%



Optimiser les bienfaits de la nature en ville :

- ❑ ↑ nombre d'espaces verts urbains, proximité, attractivité et esthétique (Jonker et al., 2014). Indicateur OMS / accès à un espace vert (> 0,5 hectare) et impact positif sur la santé (WHO Europe, 2016). Distance max. résidence-espace vert = 300 m, les villes peuvent être comparées avec cet indicateur.



- ❑ Impliquer les utilisateurs dans le design des parcs pour répondre à leurs préoccupations, besoins, perceptions. ↑ leur fréquentation, l'activité physique (Pietila et al. 2015) et les bénéfices (King et al. 2015).
- ❑ ↑ connectivité des espaces verts et services (trames verte, brune et bleue) pour se déplacer entouré de végétation. Les réseaux connectés et attrayants d'espaces verts favorisent la résilience / événements météorologiques extrêmes comme les vagues de chaleur : atténuation des ICU, ↑ confort thermique et bienfaits sur la santé (Coutts et al. 2016), ou les précipitations intenses : ↓ ruissellement.

Les multiples enjeux écologiques du classement en zone agricole protégée (ZAP) de la plaine occitane des Quinze Sols

C. Dumat^{1,2,3}, N. Barrutia⁴, L. De Oliveira⁴, G. Ferey⁴, T. Pelissier⁴, I. Plumecoq⁴, F. Vaquina⁵, A. Brin⁴

CONTEXTE

Projet transversal multiacteurs

Agriculture sur la Plaine des Quinze Sols

Productions : **Maroîchage** et **grandes cultures**

Intégration au Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Enjeu de **compatibilité** des exploitations agricoles

Caractéristiques des sols

Zone inondable Sols battants

Ambitions du projet global

Protéger le foncier agricole

Œuvrer pour une **agriculture durable**

Faciliter les **relations** entre acteurs

Créer une **filière** matières organiques

Taux de matière organique faible

Objectifs

Protection du foncier agricole

Développement d'une agriculture respectueuse de l'environnement



Résultats de la recherche sur la potentialité agronomique

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)

Répartition des composants du sol de la plaine des "Quinze Sols" – Sable argilo-limoneux

Sable 44% Argile 18% Limons fins 19% Limons grossiers 19%

Indice de battance

Il indique la battance, phénomène de croûte superficielle à la surface des sols, dû à l'évolution de la structure superficielle (désagrégation des mottes) qui apparaît sous l'action des gouttes de pluie.

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.

Teneur en MO	Part d'argile dans le sol	Interprétation
< 1,4 %	< 2%	Sol très pauvre en matière organique
1,4 % < MO < 2%	Argile < 22 %	Sol pauvre en matière organique
2% < MO < 3%	22% < Argile < 30 %	Sol moyennement pourvu en matière organique
3% < MO < 4%	Argile > 30 %	Sol bien pourvu en matière organique
MO > 4 %		Teneur élevée en matière organique

ANALYSES DES SOLS

INTERLOCUTEURS

BRIN Antoine
DUMAT Camille
VACCHINA Fabrice

LABORATOIRE D'ANALYSE

GALYS laboratoire

R. Calais et al (2018)

Analyses complémentaires

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)

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).

Phosphate assimilable

Très faible Faible Un peu faible Bien pourvu Toxicité

Potassium

Très faible Faible Un peu faible Bien pourvu Toxicité

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.

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

Sources

Articles L. 112-2 et R. 112-1-4 à R. 112-1-10 du code rural et de la pêche maritime.

Articles R. 423-84 et R. 425-20 du code de l'urbanisme

Chambre d'agriculture. 2019. « Sols de la Haute-Garonne ». Disponible sur : < <https://occitane.chambre-agriculture.fr/agriculture/montermorillon/le-potentialite-agronomique-des-sols-midi-pyrenees-sols-de-la-haute-garonne> > (Consulté le 9 avril 2019).

Roobrock, Hubert. 2009. Le prélèvement de terre : Quels acquis méthodologiques (En ligne). Disponible sur : < Le prélèvement de terre : Quels acquis méthodologiques (Hubert ROOBROCK) > http://www.cmfra.asso.fr/medias/theses/2009/06_032.html#3

Rozanne Calais, Camille Dumat, Rémi Quinet, Marc Miellet et Eva Schreck. « Analyse socio-scientifique de la qualité agro-environnementale et sanitaire des sols urbains pour promouvoir la transition agro-écologique ». Vertigo : la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne]. Hors-série 31 | septembre 2018, mis en ligne le 05 septembre 2018.



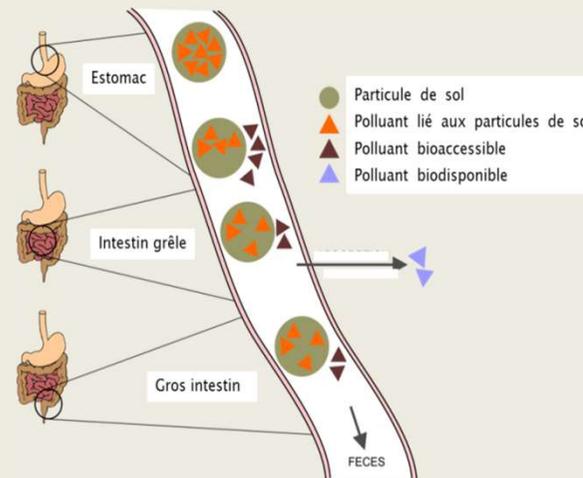

Carnet de récolte

Nom du jardinier:
 Nom du jardin:

Année 2012



Pratiques, vie du sol, perception des risques, organisation, gestion des pollutions...

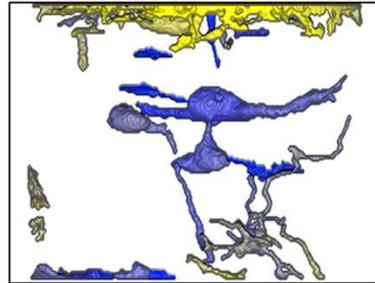


Mesures de bioaccessibilité

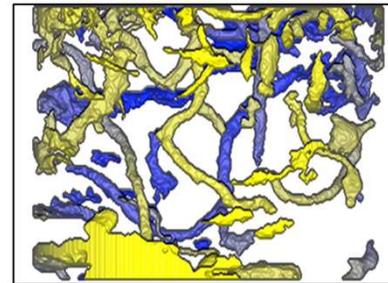
Using the ecosystem engineer concept to test the functional effects of a decrease in earthworm abundance due to an historic metal pollution gradient
Y. Capowiez, T. Lévêque ... C. Dumat (2021)



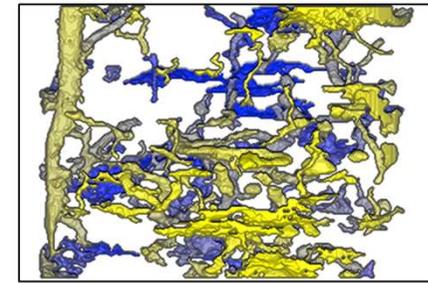
Colonne de sol à 30 m de l'usine
➤ Peu de galeries, vestiges



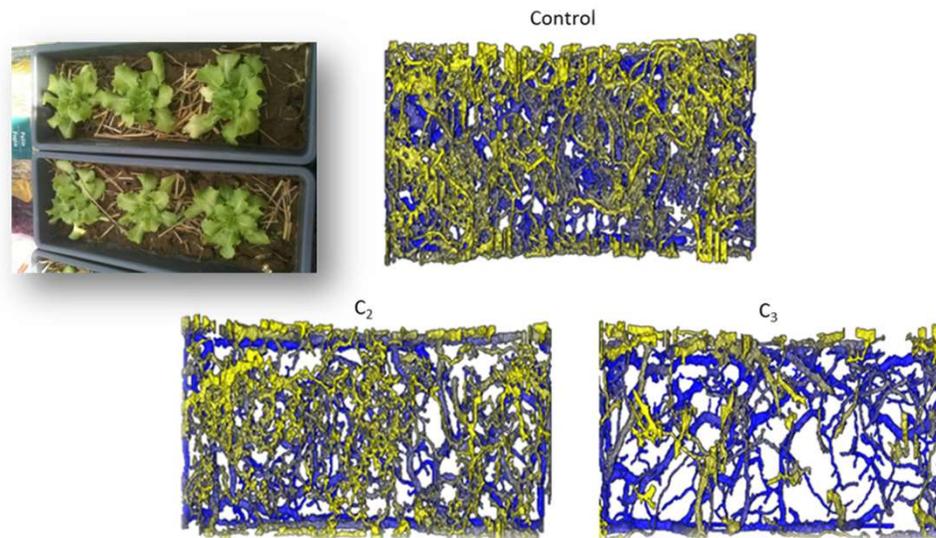
Colonne de sol à 90 m de l'usine
➤ Nombreuses grosses galeries



Colonne de sol à 120 m de l'usine
➤ Très nombreuses galeries.

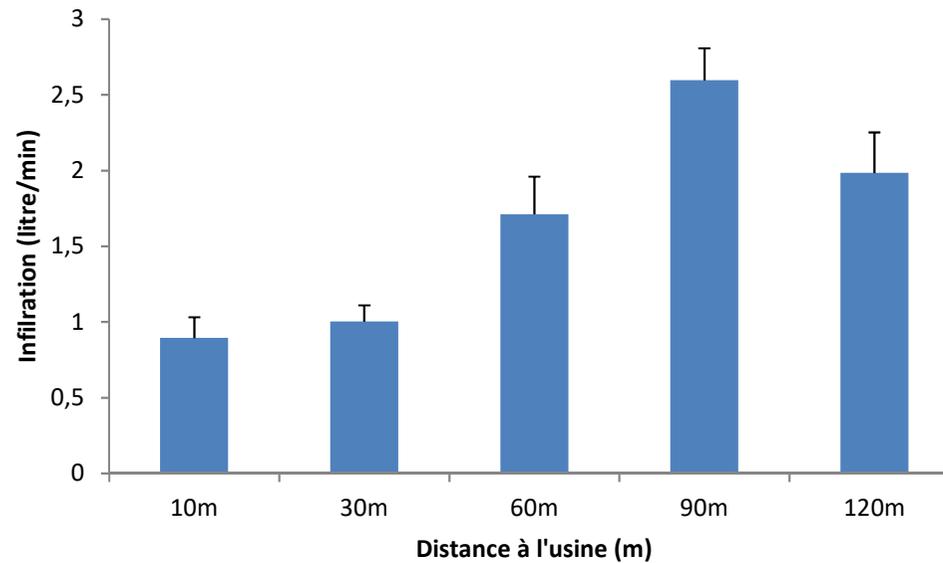


➤ Impact de la pollution sur l'activité de bioturbation et de création de macroporosité

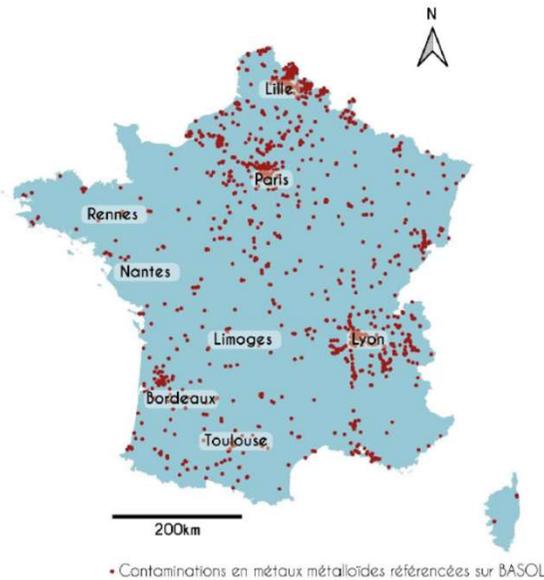




• **Test Beerkan :**
Infiltration de l'eau
dans la macroporosité du sol.



- **↑ de l'infiltration de l'eau dans le sol avec la distance à l'usine**
- **↓ des services écosystémiques rendus par les ver de terre dans les zones plus contaminées**



En France, depuis 20 ans, développement :

- ❑ Règlements, directives, etc. *REACH, Inspire, ALUR/SIS...*
- ❑ Bases de données : *Basol, Basias, ICPE*...* (*Ademe, INERIS, BRGM...*)
- ❑ Guides méthodologiques
- ❑ Partages de ReX, vidéos, réseaux scientifiques...

TENDANCES ACTUELLES :

-Partage des connaissances, ↑ enjeux d'éthique et justice, prise en compte des avis argumentés de l'ensemble des parties prenantes : **Intelligence Collective**.

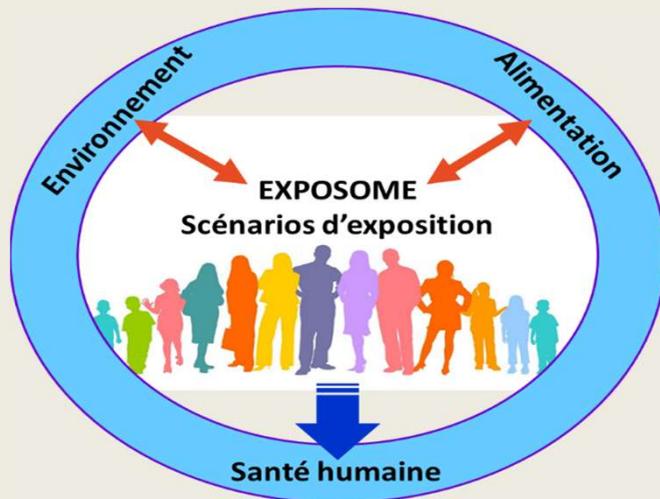
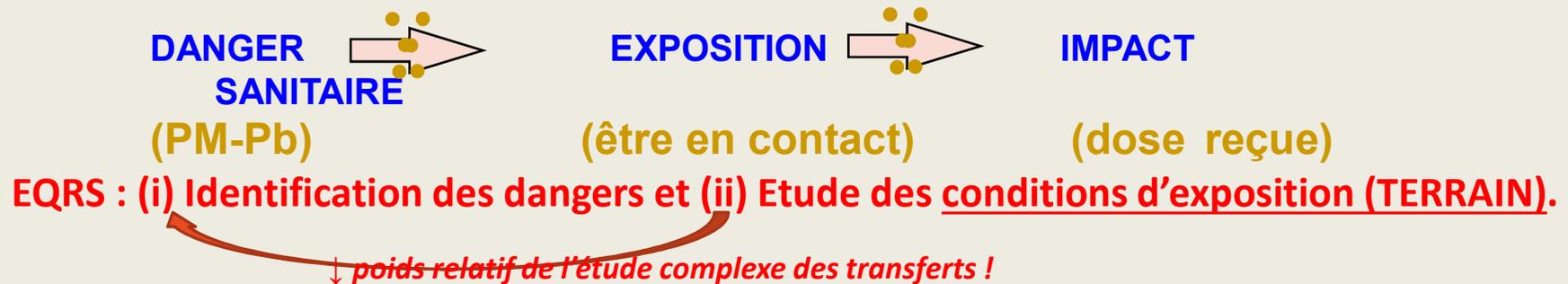
-Fabrication d'une **expertise collective** de gestion durable des risques : vulgarisation scientifique et ↓ jargon et exclusion. « La **prise en compte de l'incertitude** pour les mégasites, ouvre des opportunités à la participation. »

***Cohérence** scientifique et organisationnelle. Anticiper, créer et ancrer les liens.

-**IEM sociotechnique** réaliste et opérationnel (terrain social et impacts environnement-santé), ↓ médiatisation, théâtralisation...

Evaluation quantitative des risques sanitaires

***** Réduire à la source c'est le mieux !**



► **Recherches en SHS auprès des divers acteurs :**
Usages, Pratiques, Avis, Représentations, Connaissances, Croyances, Scénarios d'exposition (recherche action, OAD)... Divergences (controverses) & Convergences (concertations), pourquoi et comment ? **Quelles dynamiques sociales et pourquoi ? (cadres théoriques).**

(Cf. Busca & Lewis, 2019 ; Dumat et al., 2018 & 2019 ; Mombo et al., 2015)

L'AU : par qui et pour qui ? Diverses parties prenantes embraquées

Entreprises

Collectivités

Particuliers

Exploitations



► Conclusions & Perspectives :

- ❑ **Techniquement possible de cultiver des légumes sains**, d'optimiser les services écosystémiques des sols et ↑ la durabilité des jardins, des villes et du monde... Atouts +++ : Politiques volontaires (Ex. EcoPhyto II+) & Formations; Plaisir et poésie des paysages vivants et comestibles.
- ❑ Organiser des compartiments, des « niches », des paysages, favorables à la vie du sol en lien avec les caractéristiques (pH, MOS, qualité, couverts végétaux...) et les fonctions (SE) / usages, aménagements, complémentarités des acteurs : **approche transversale / projet.**



La transition/transmission écologique en action : 12 ans de Rex d'éducation à l'alimentation durable pour les maternelles de Blagnac au jardin des petits Caouecs!



(Le Jardin des petits Caouecs, 2017)



MERCI pour votre Attention



<https://transitions2021.sciencesconf.org/>

Pour aller plus loin...

- **Ressources du Réseau-Agriville** : <https://reseau-agriville.com/>
- **MOOC TEAM** : <https://www.fun-mooc.fr/fr/cours/ensemble-reduisons-la-presence-de-metaux-toxiques-dans-notre-ass/>
- **Publications scientifiques** : https://scholar.google.fr/citations?hl=fr&user=Klsn7dQAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate