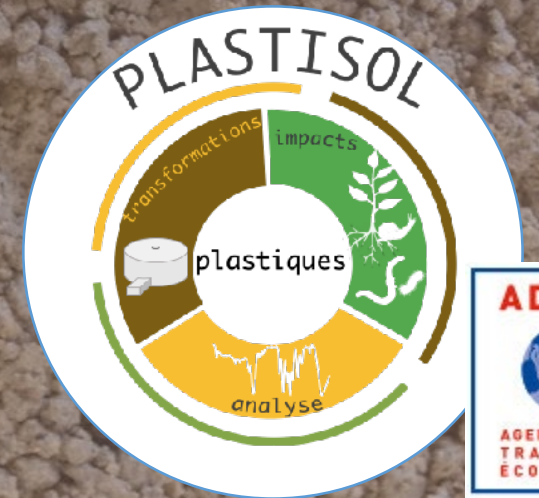


BANYULS
11 - 12
JANV.
2023

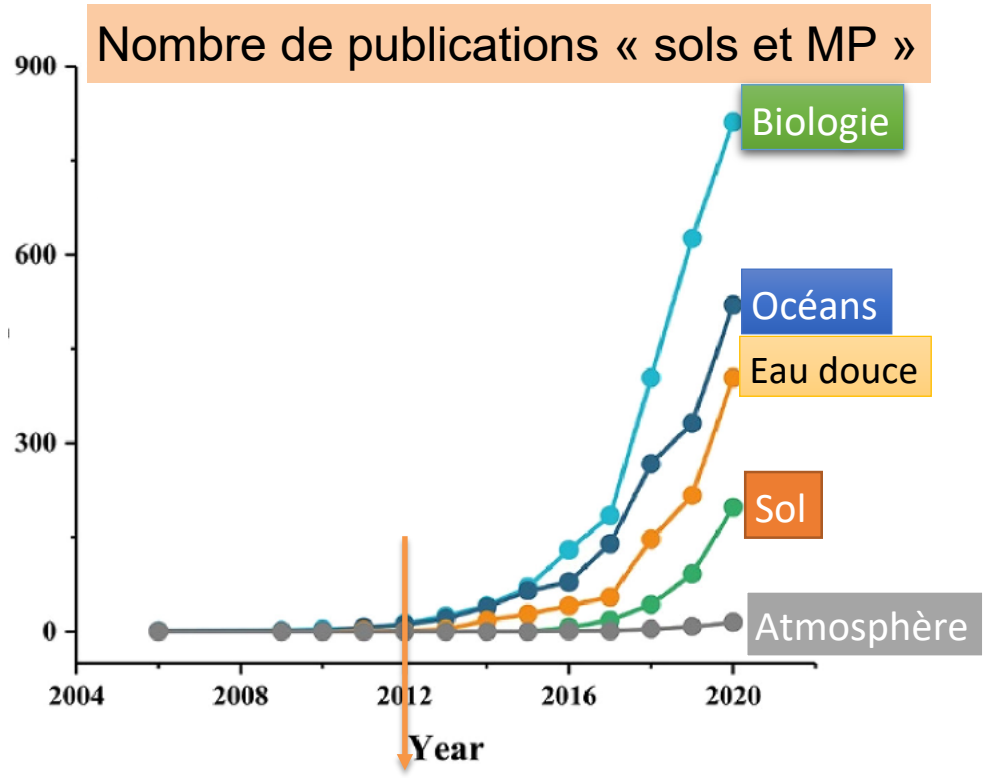


DEVENIR DES MICROPLASTIQUES DANS LES SOLS : QUELS INDICATEURS DES SOURCES, TENEURS ET IMPACTS POUR LA QUALITÉ ET LA SANTÉ DES SOLS ?

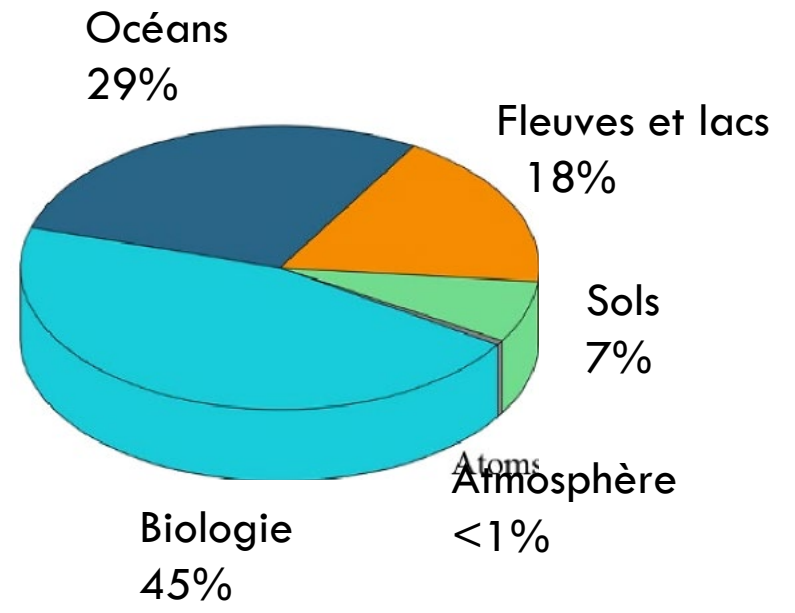
Marie-France Dignac, Gabin Colombini, Philippe Biron,
Axel Felbacq, Cornelia Rumpel



Une prise de conscience tardive



Répartition des publications totales sur les MP en 2020

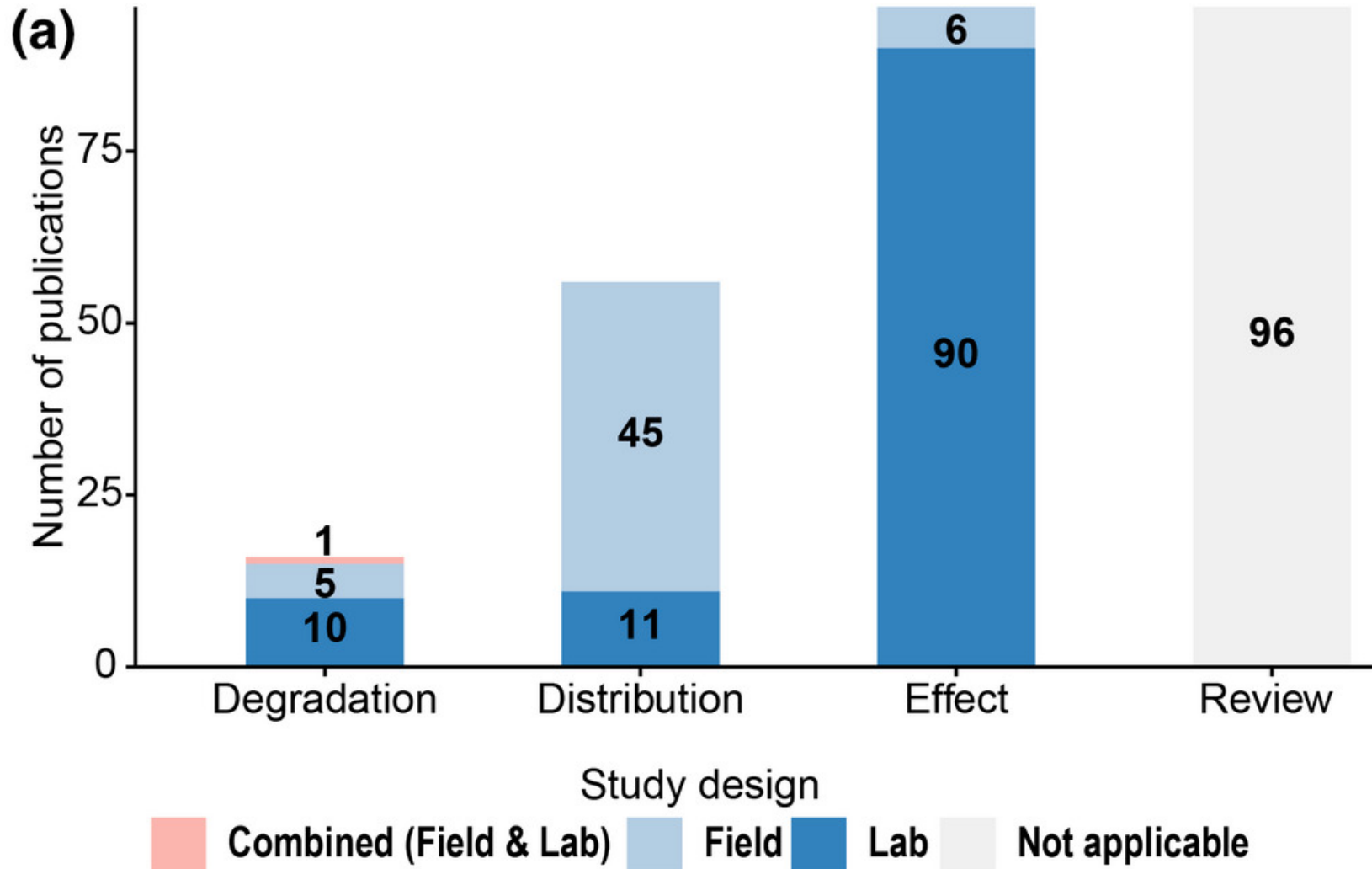


[Yang et al., 2021](#)

Rillig et al., 2012
1ère publication Plastiques et Sols

en 2022 : 20 publications/semaine sur « sols et MP »

Thèmes des publications « sols et MP »



Apports aux sols

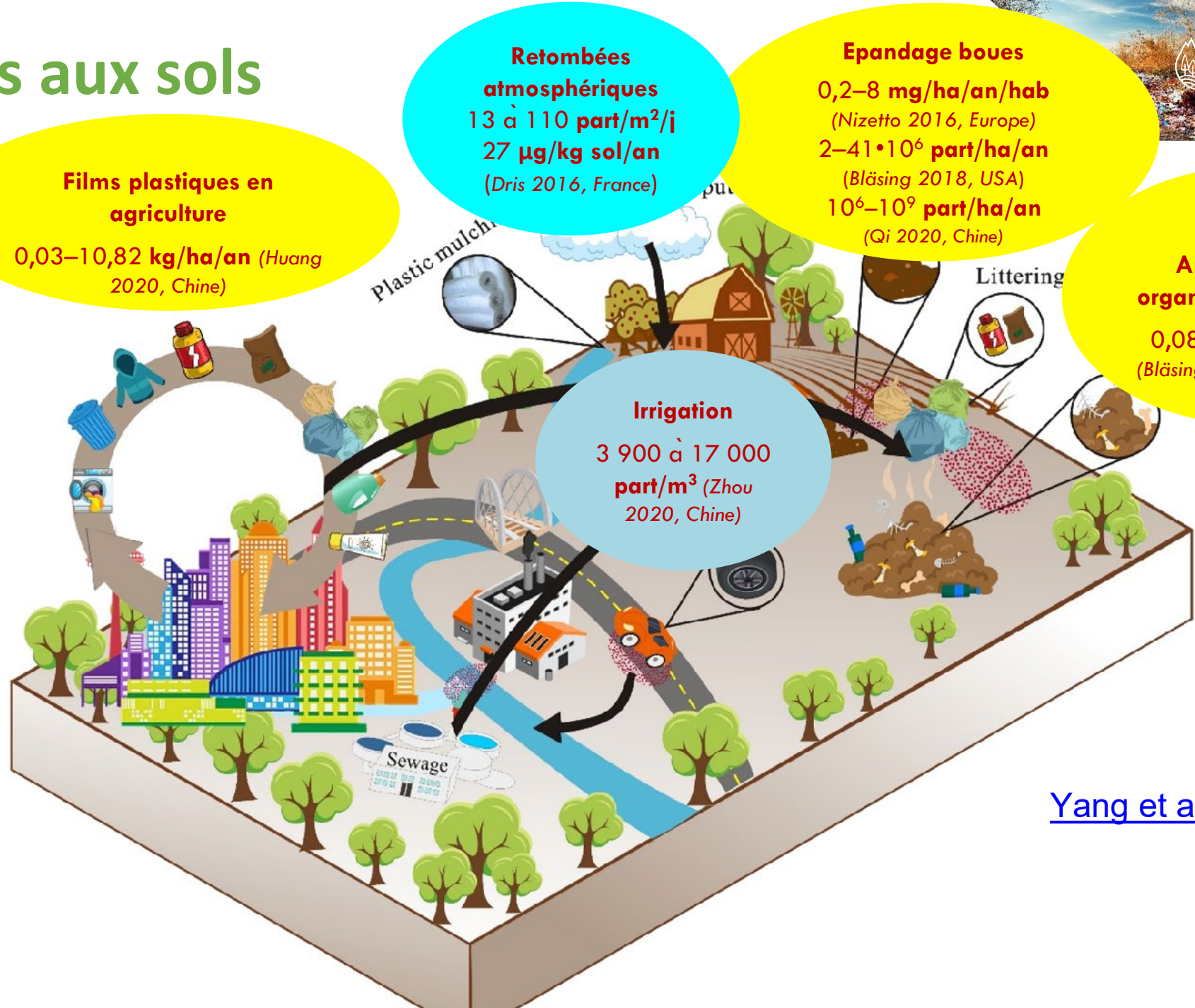
Films plastiques en agriculture
0,03–10,82 kg/ha/an (Huang 2020, Chine)

Retombées atmosphériques
13 à 110 part/m²/j
27 µg/kg sol/an
(Dris 2016, France)

Epandage boues
0,2–8 mg/ha/an/hab
(Nizetto 2016, Europe)
2–41•10⁶ part/ha/an
(Bläsing 2018, USA)
10⁶–10⁹ part/ha/an
(Qi 2020, Chine)

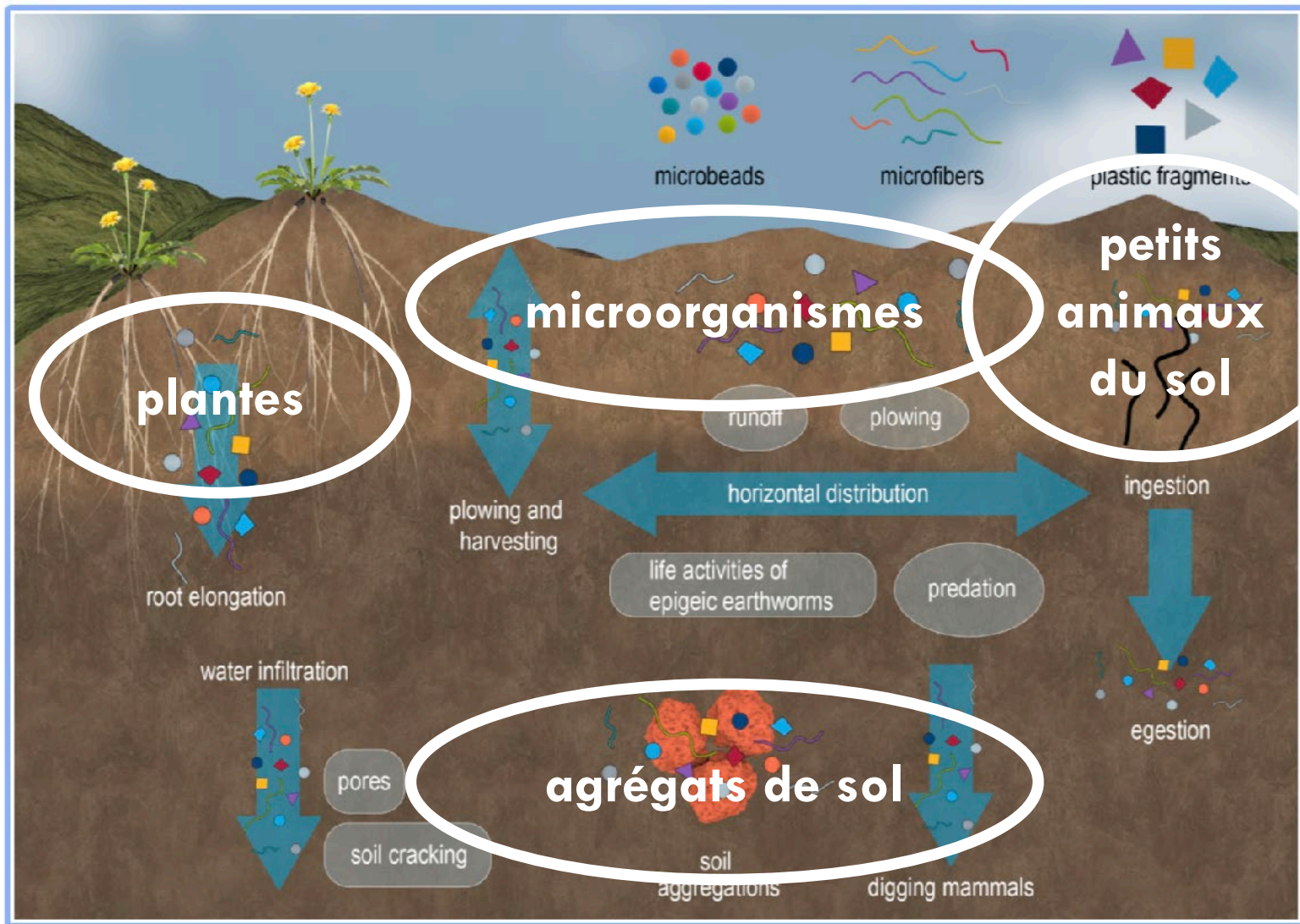
Amendements organiques/composts
0,08–6,3 kg/ha/an
(Bläsing 2018, Allemagne)

Irrigation
3 900 à 17 000 part/m³ (Zhou 2020, Chine)



Yang et al., 2021

Impacts et devenir dans le sol



Hurley et Nizzetto, 2018
Guo et al. 2020



Apports par les amendements organiques



Devenir des microplastiques dans les sols – quels **indicateurs** des sources, teneurs et impacts pour la qualité et la santé des sols?



Typologie des MP	Après compostage ou méthanisation : connaître les transformations des plastiques pour les détecter dans les sols
Analyses	Développer des méthodes de détection dans les sols (fractionnement, FTIR, pyrolyse)
Effets sur le vivant	Relier la détection à l'impact (organismes cibles)

Environmental Pollution 315 (2022) 120369



Contents lists available at ScienceDirect

Environmental Pollution

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envpol

A long-term field experiment confirms the necessity of improving biowaste sorting to decrease coarse microplastic inputs in compost amended soils[☆]

Gabin Colombini^{a,b,*}, Cornelia Rumpel^b, Sabine Houot^a, Philippe Biron^b, Marie-France Dignac^b

Apports par les composts




Essai Qualiagro, mis en place en 1998 (SOERE PRO)



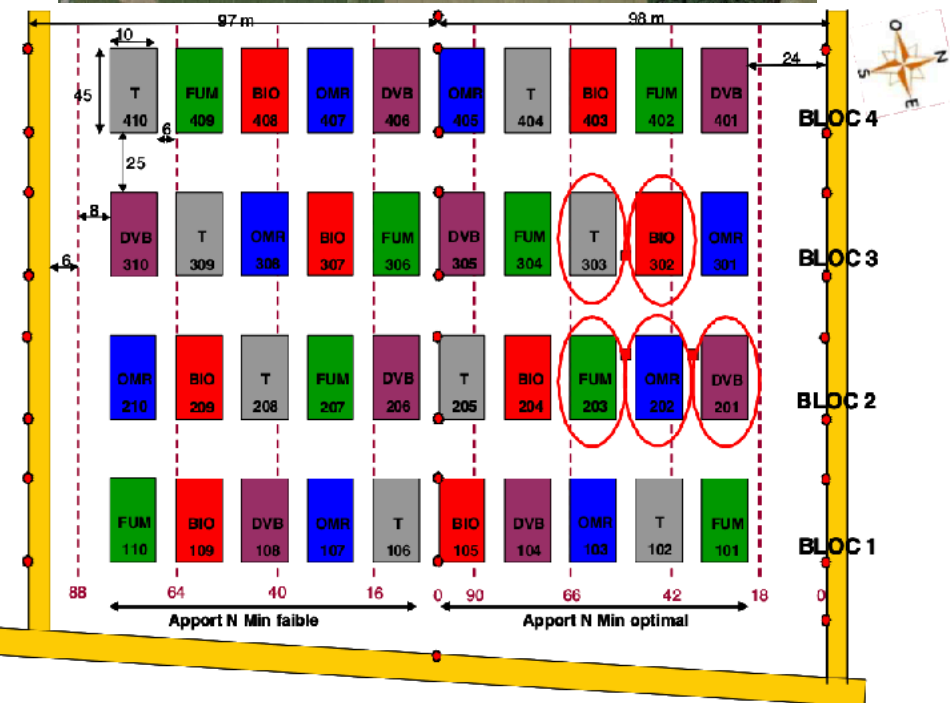
23 ans d'amendements organiques

Biodéchets (BIO) 

Boue de Step + déchets vers (GWS) 

Ordures ménagères résiduelles (MSW) 

Sol non amendés (TEM) 



Extractions des microplastiques grossiers (LMP)



Sols : 4 modalités
4 réplicats
500 g



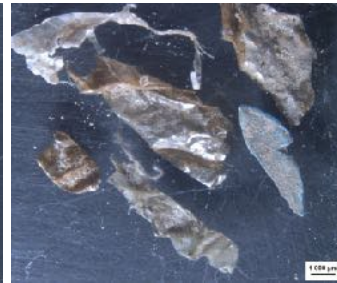
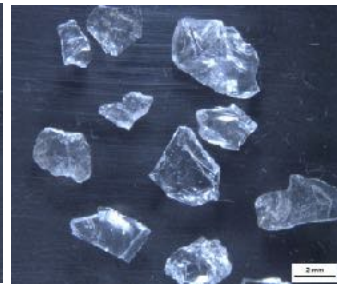
PROs : 3 modalités
3 réplicats
20 g



Rinçage sur tamis
20 µm



Tri manuel sous
loupe binoculaire



Photographie et
description
morphologique de
chaque MP



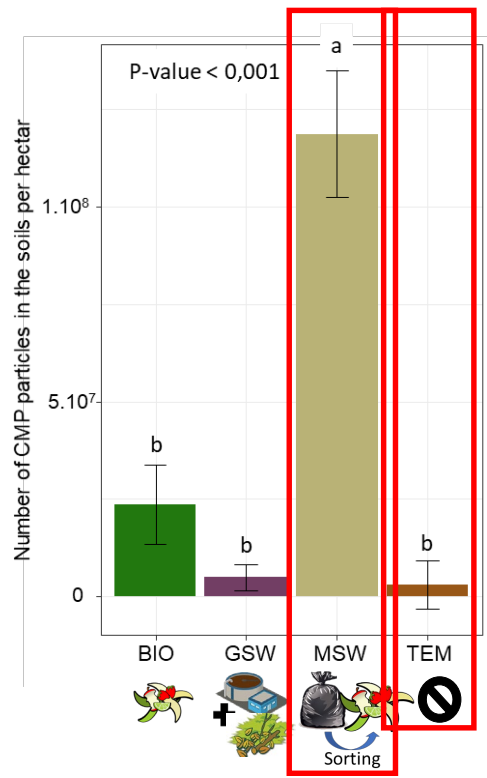
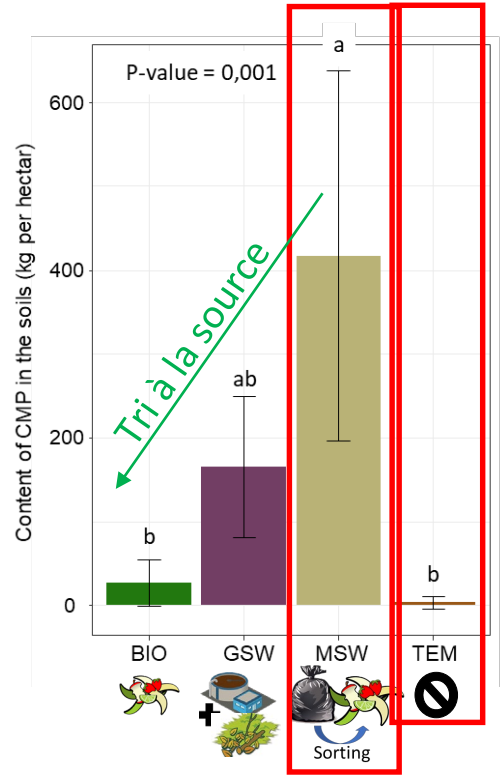
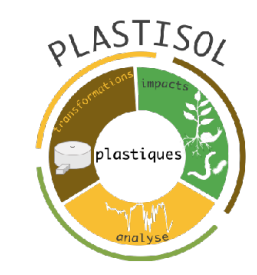
Tamisage (5 et 2 mm)
Lavage fraction > 2 mm :
Vortex dans H₂O – 1 min ; 2 fois



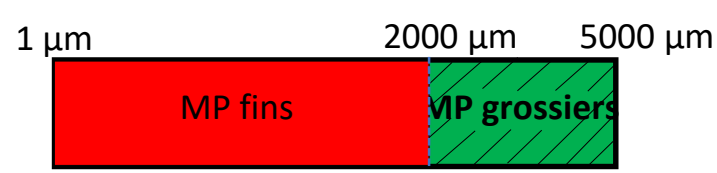
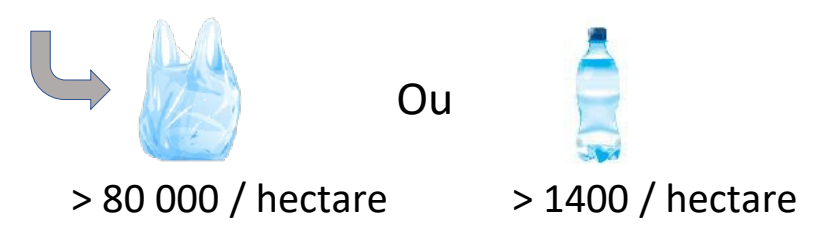
Récupération des microplastiques
grossiers (LMP)



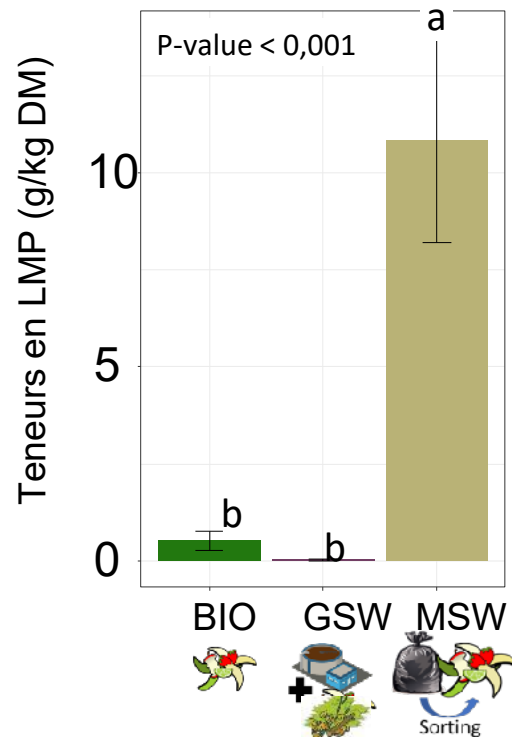
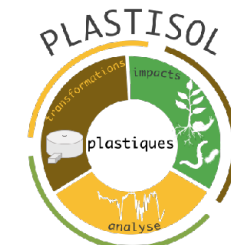
Effets des amendements sur les LMP



- Peu de LMP dans les sols témoins (TEM)
- Effet du type de compost sur masse et nombre de particules de LMP dans les sols
- 22 ans d'épandage de compost : 417 kg de LMP / hectare



MP grossiers dans les composts épandus

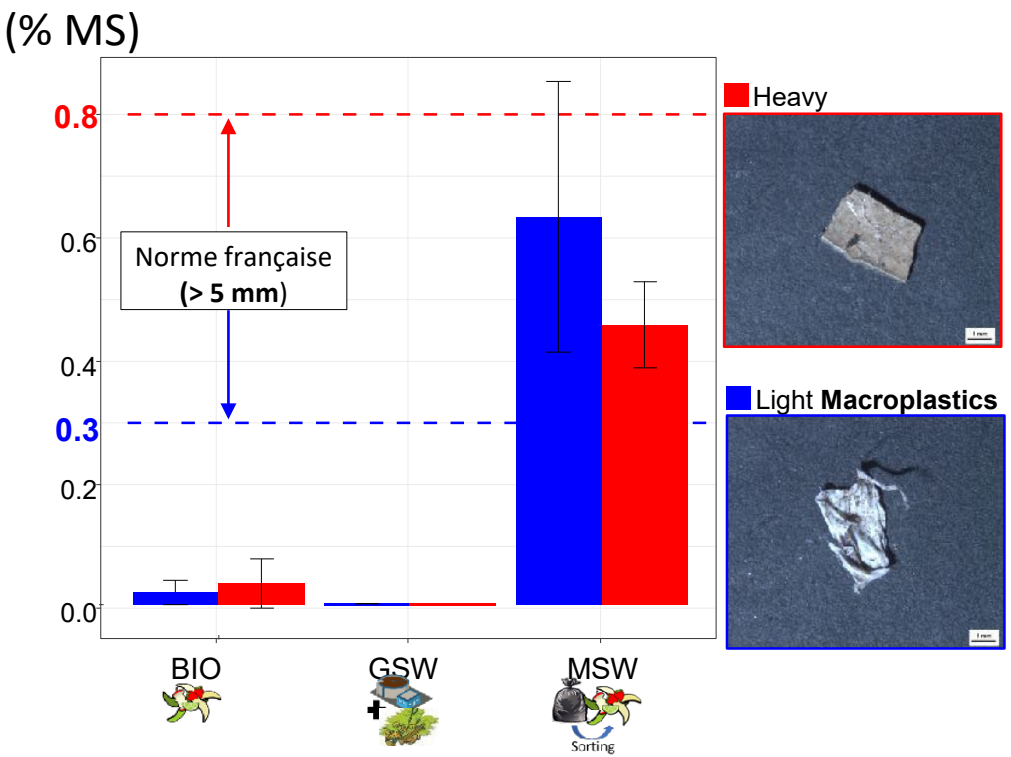


✓ Même effet du type de déchets sur la teneur en LMP du compost

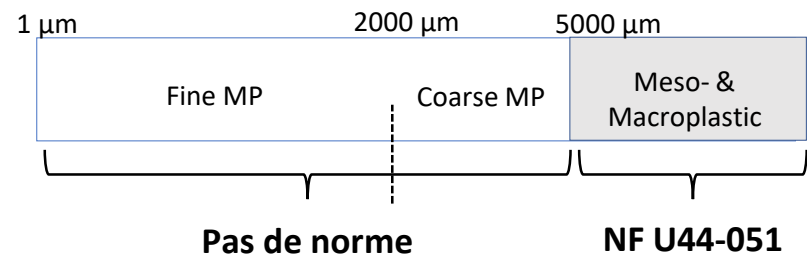
MP grossiers dans les composts épandus



Proportion de LMP dans les composts (% MS)



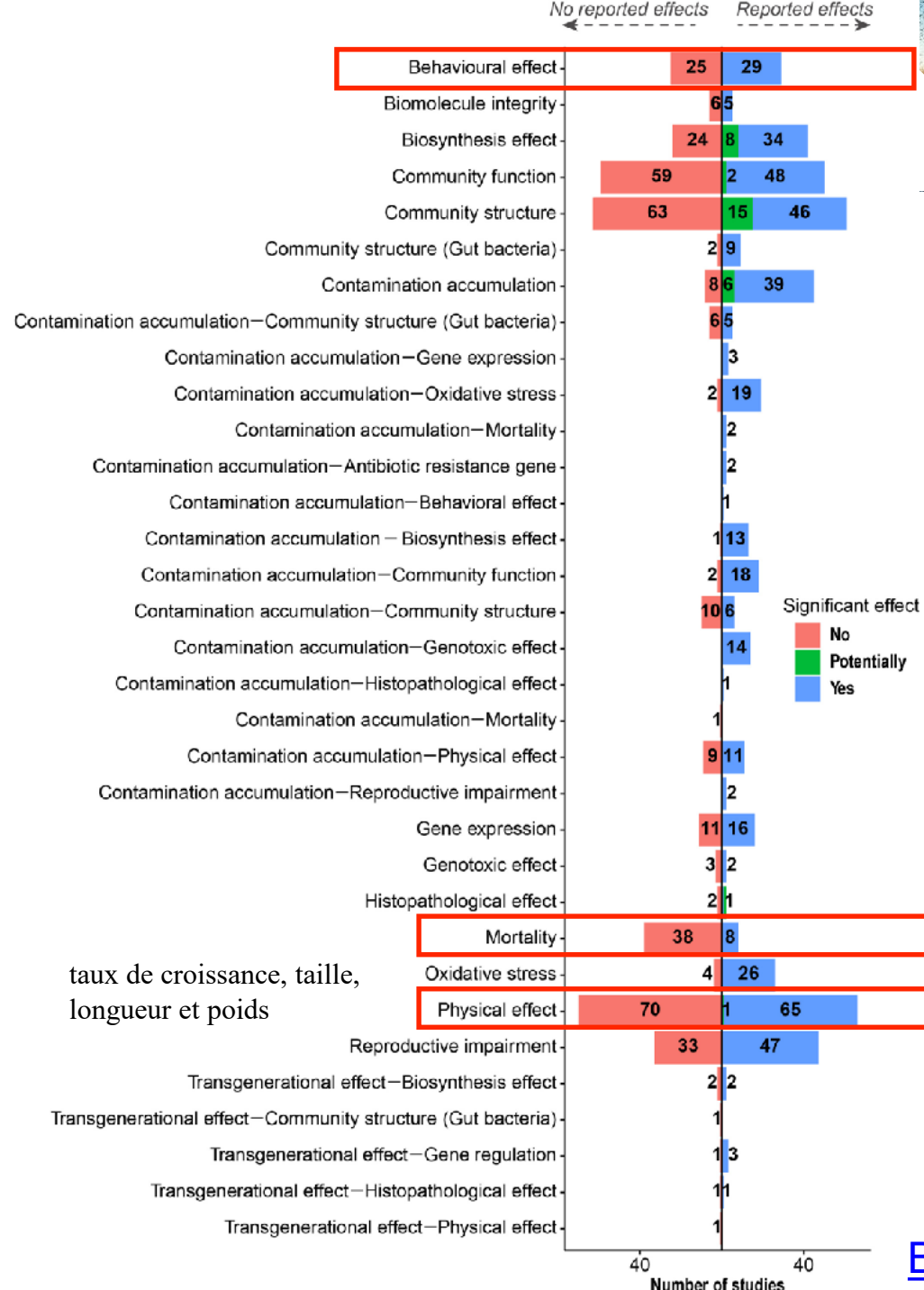
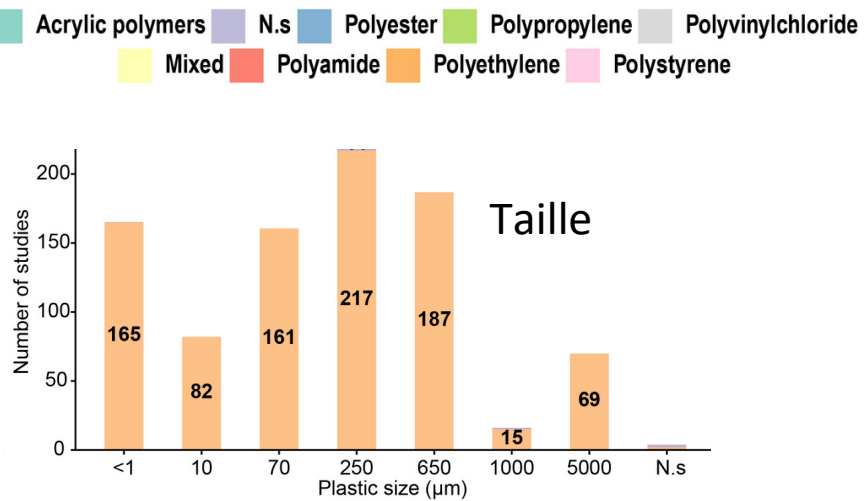
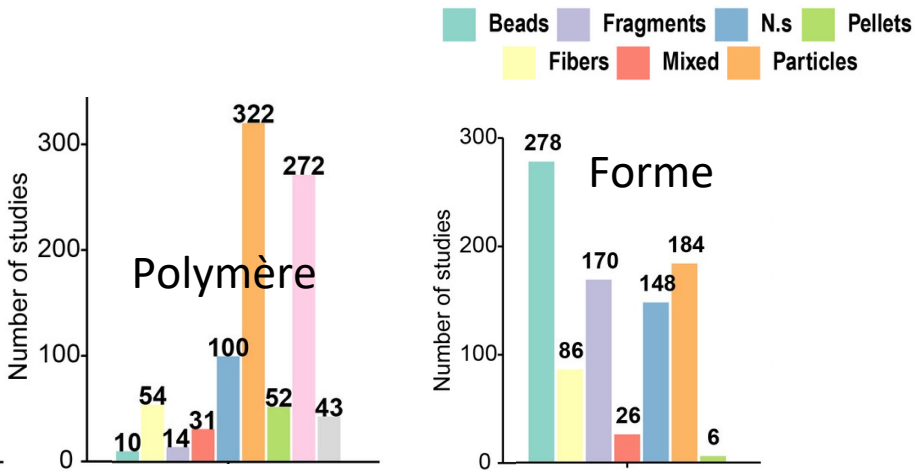
- ✓ Norme française d'amendabilité (NF U44-051) **Macroplastiques**
- ✓ LMP légers au dessus du seuil



Éléments exogènes présents dans un compost après tri et séchage par la méthode des inertes.

Norme XP U 44-164 (cailloux et calcaire, verres, métaux, films et PSE, autres plastiques et textiles)

Impacts écotoxicologiques



taux de croissance, taille, longueur et poids

Variabilité

Impacts écotoxicologiques



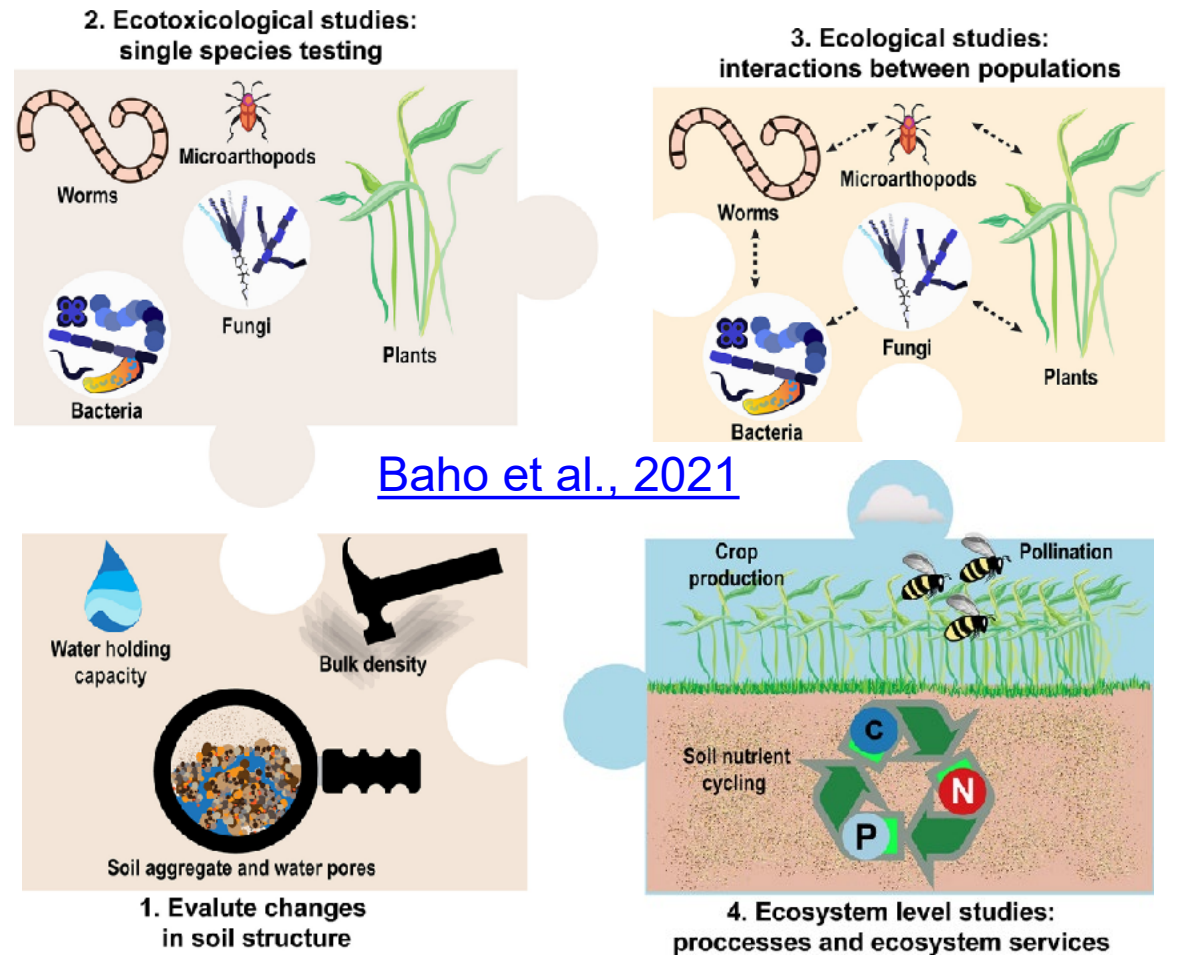
Nombreux articles sur les MP dans les sols

? ampleur de la menace environnementale ?

- (1) réseaux complexes d'interaction
- (2) variabilité dans le temps et l'espace
- (3) nature multidimensionnelle des écosystèmes, rétroactions
- (4) effets en cascade



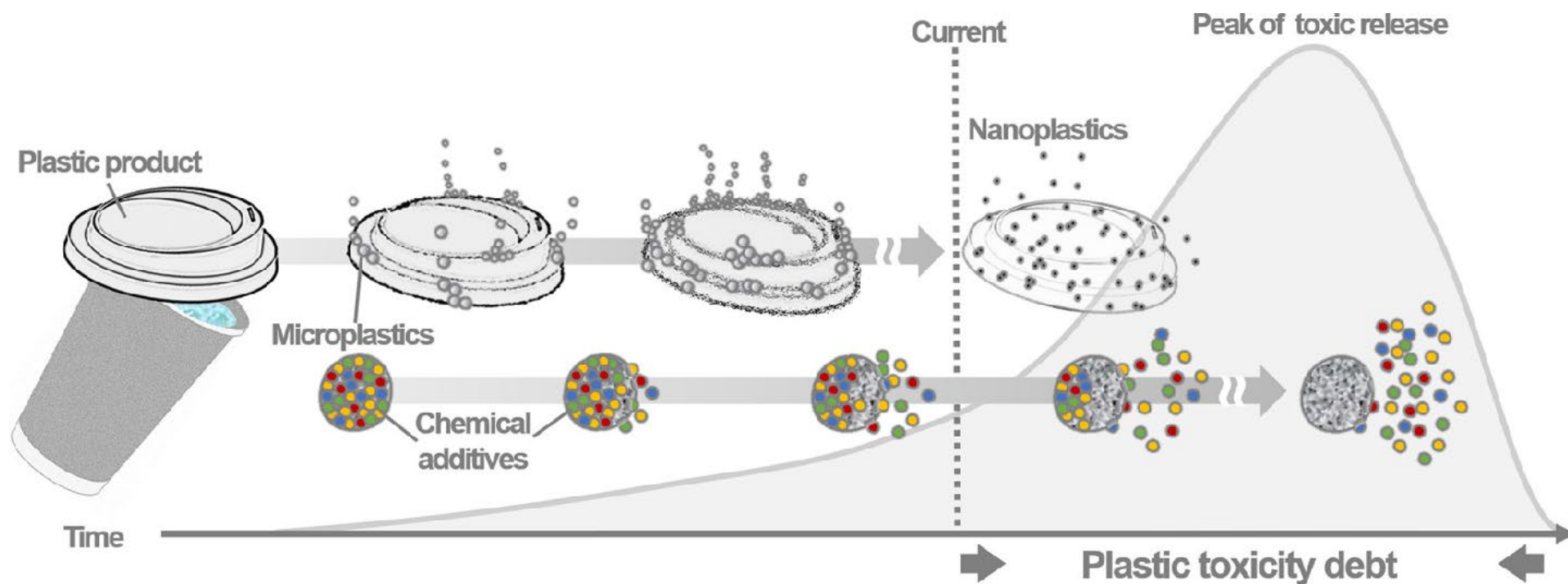
Risque de « surprise écologique » (Doak et al., 2008) : lorsque la réponse de l'écosystème observée s'écarte du comportement prédit



→ Aller vers la quantification des effets sur des assemblages de plusieurs espèces dans des conditions plus réalistes et sur des échelles de temps plus longues (Rillig & Lehmann, 2020).



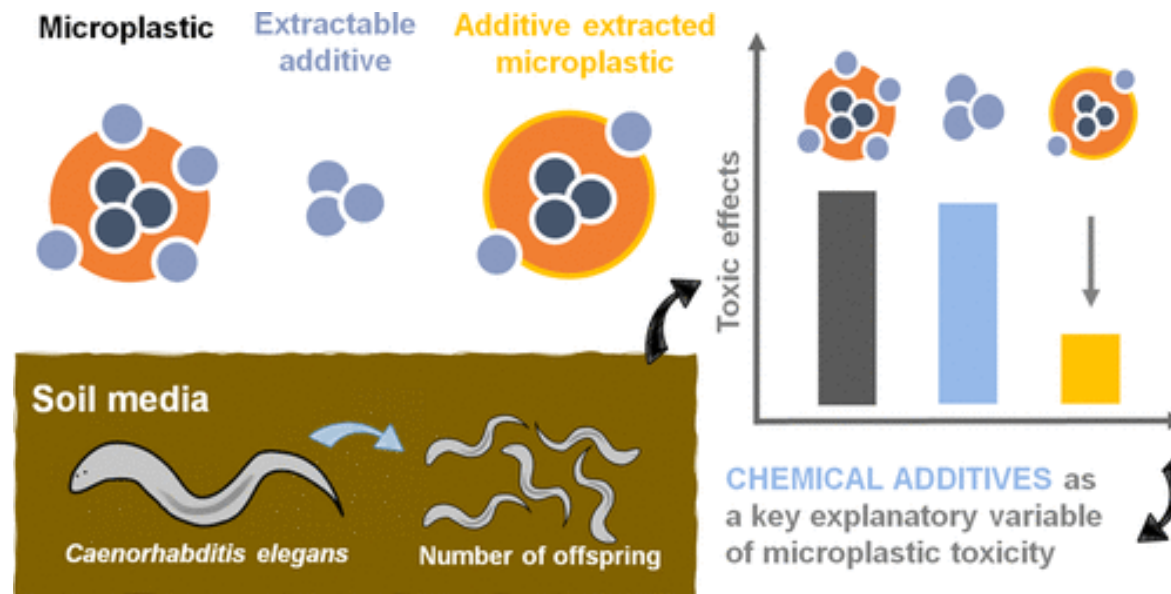
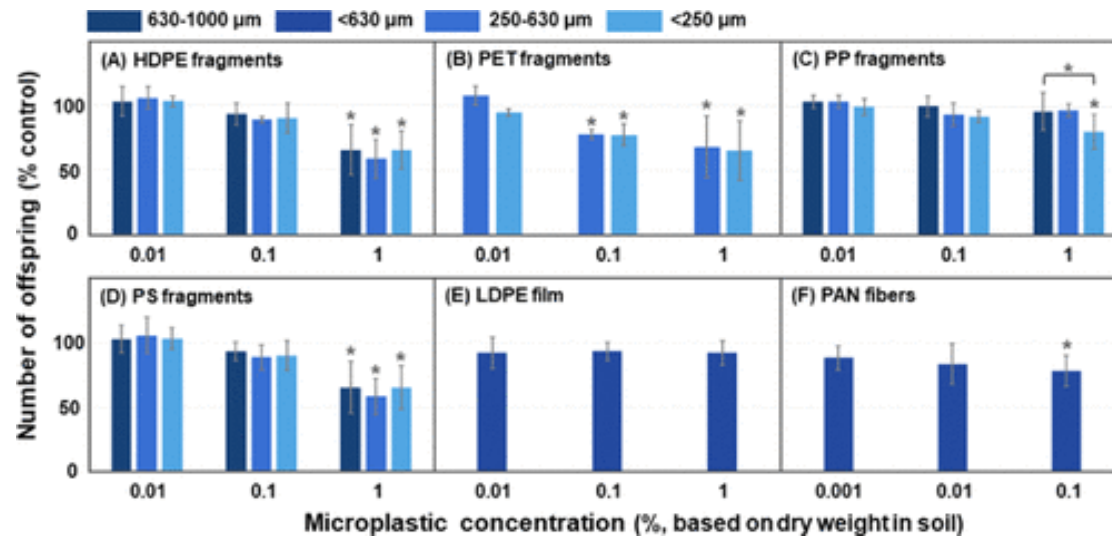
Le concept de dette de toxicité des plastiques



[Rillig et al., 2021](#)

fragmentation des plastiques dans l'environnement → libération des additifs → pic potentiel de libération de composés toxiques (MP, additifs, NP) dans le futur

Toxicité des additifs

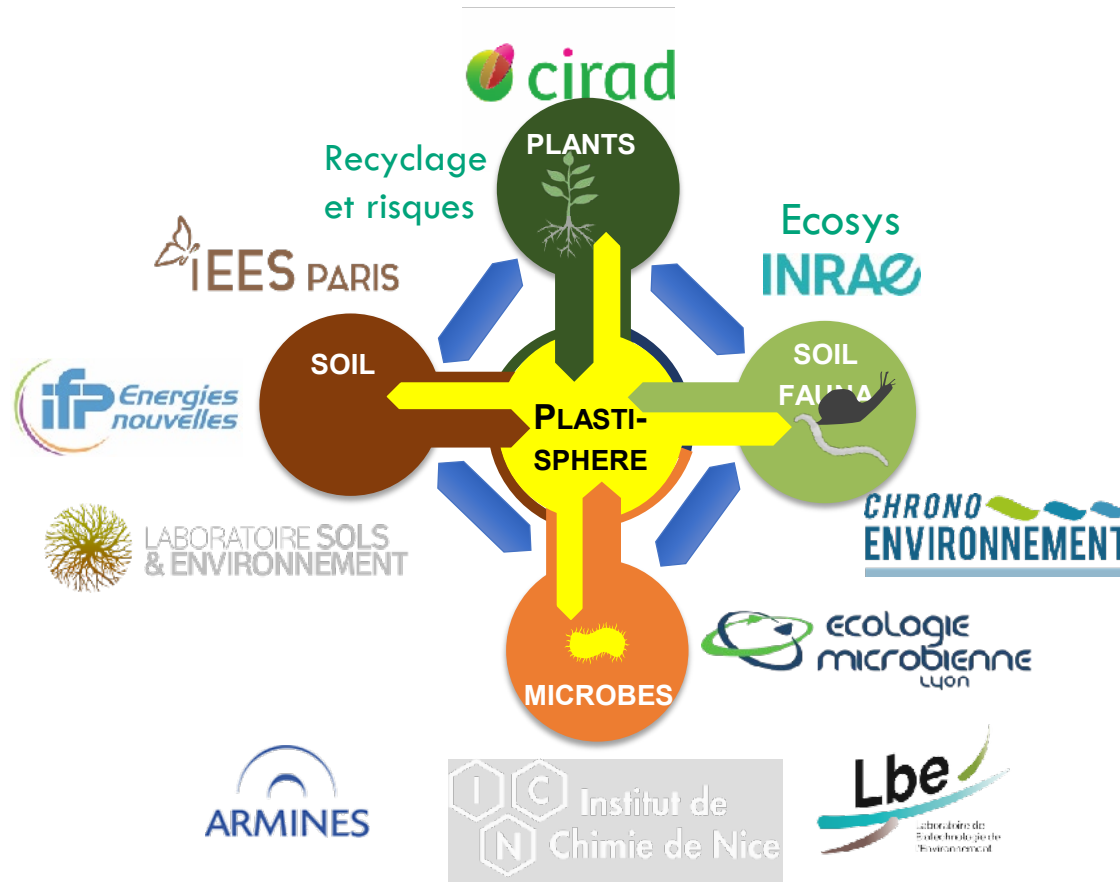


Kim et al., 2020

Dynamique environnementale et impacts des cocktails de contaminants provenant des plastiques dans les écosystèmes terrestres



un plastique = un polymère + des additifs + des NIAS



Projet e-DiP : Objectifs



Nutrient imbalance due to alterations in soil biodiversity and loads of nutrients

Nutrient cycling

– **impacts** sur les fonctions de l'écosystème : dynamique des MO et cycles biogéochimiques (C et N)

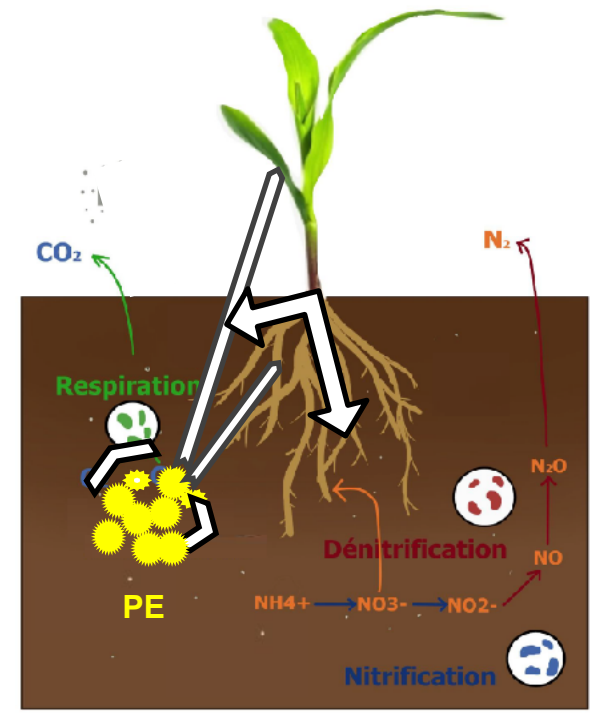
– **transferts** de MP dans le sol

Ecotoxicity and loss of biodiversity and biomass

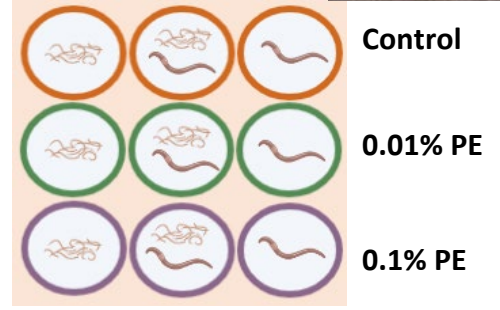
Habitat for organisms

– **toxicité** : sol, plante, microorganismes, mésofaune, rhizosphère

– **les rétroactions biologiques**



Exposition MP





MERCI POUR VOTRE ATTENTION !



*There once was a louse in the loam
who came across some peculiar foam,
which when weathered and beat,
looked good for to eat,
but when pooped, despoiled its home.*



Max Helmberger, 2022