



HAL
open science

Plastiques et dérivés : quels niveaux de contaminations et quels impacts écotoxicologiques sur les écosystèmes terrestres ? Journée d'échanges " Qualité des sols urbains et périurbains et compatibilité des usage " de l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Nantes Atlantique (OSUNA)

Christian Mougin, J. Gasperi, Sabine Houot, Bruno Tassin

► **To cite this version:**

Christian Mougin, J. Gasperi, Sabine Houot, Bruno Tassin. Plastiques et dérivés : quels niveaux de contaminations et quels impacts écotoxicologiques sur les écosystèmes terrestres ? Journée d'échanges " Qualité des sols urbains et périurbains et compatibilité des usage " de l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Nantes Atlantique (OSUNA). Journée d'échanges " Qualité des sols urbains et périurbains et compatibilité des usage " de l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Nantes Atlantique (OSUNA), May 2019, Paris, France. hal-02786218

HAL Id: hal-02786218

<https://hal.inrae.fr/hal-02786218v1>

Submitted on 4 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

Journée d'échanges

"Qualité des sols urbains et périurbains et compatibilité des usages"

Paris, le 13 mai 2019



Plastiques et dérivés : quelle contamination et quels impacts écotoxicologiques dans les sols ?

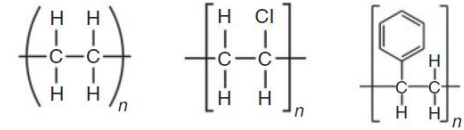
Christian MOUGIN¹, Johnny GASPERI², Sabine HOUOT¹ & Bruno TASSIN²

¹UMR1402 ECOSYS, 78026 Versailles, ²UMR LEESU, 77455 Marne-La-Vallée



Les plastiques

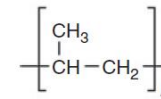
- ❖ Une diversité de compositions chimiques : pétrole > 99%, biomatériaux < 1%
- ❖ Une grande diversité de taille : nano < fibres < particules...



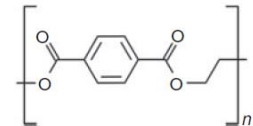
PE

PVC

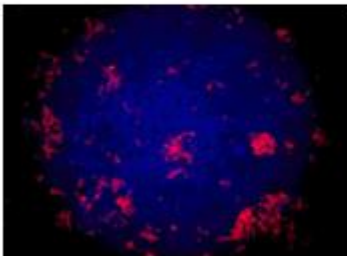
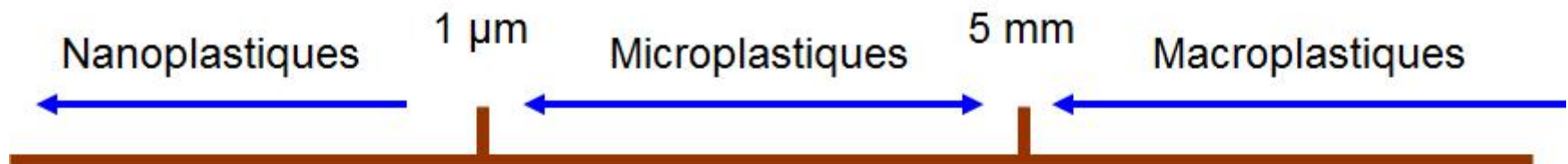
PS



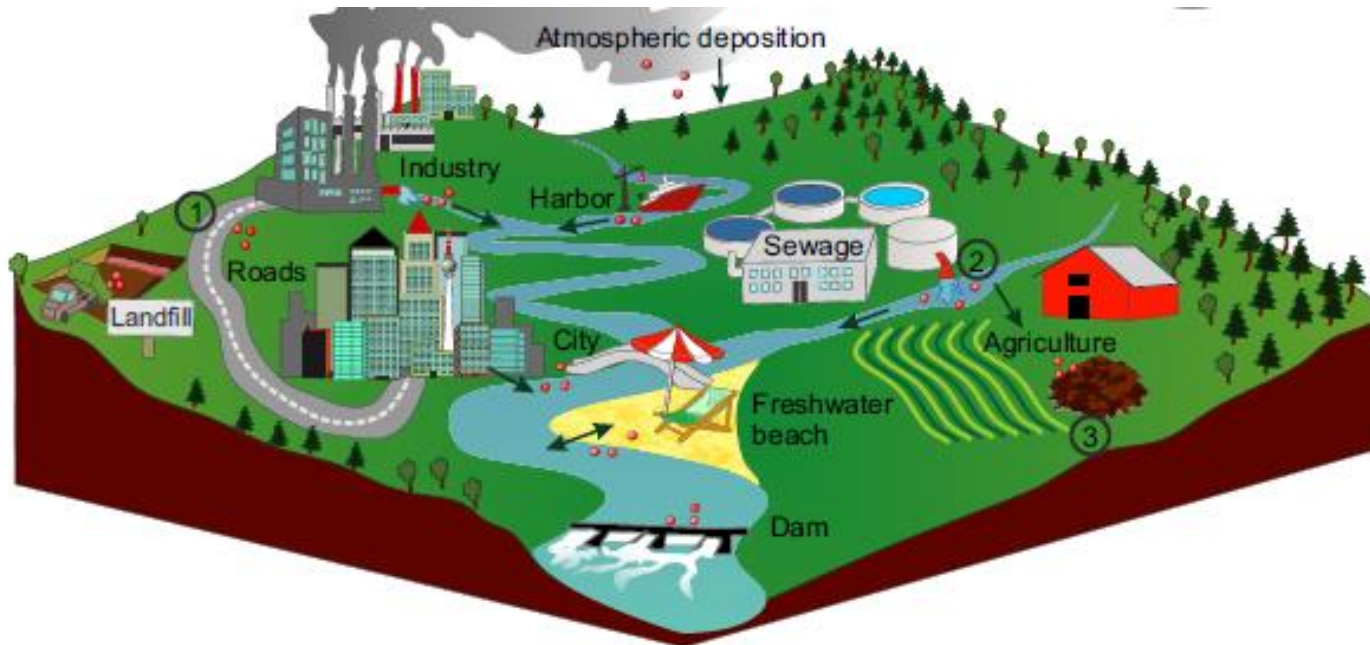
PP



PET



Une diversité de sources



- ❖ Une utilisation mondiale intensive : 6,3 Md de T produites
- ❖ Une contamination générale des écosystèmes : 5,0 Md de T en décharge ou dans l'environnement
- ❖ Une connexion entre les environnements terrestres et les eaux de surface, puis les surfaces marines

(D'après Souza Machado et al., *Global Change Biol* 2017)



La contamination des sols

❖ Pas de données quantitatives directes sur les entrées dans les sols

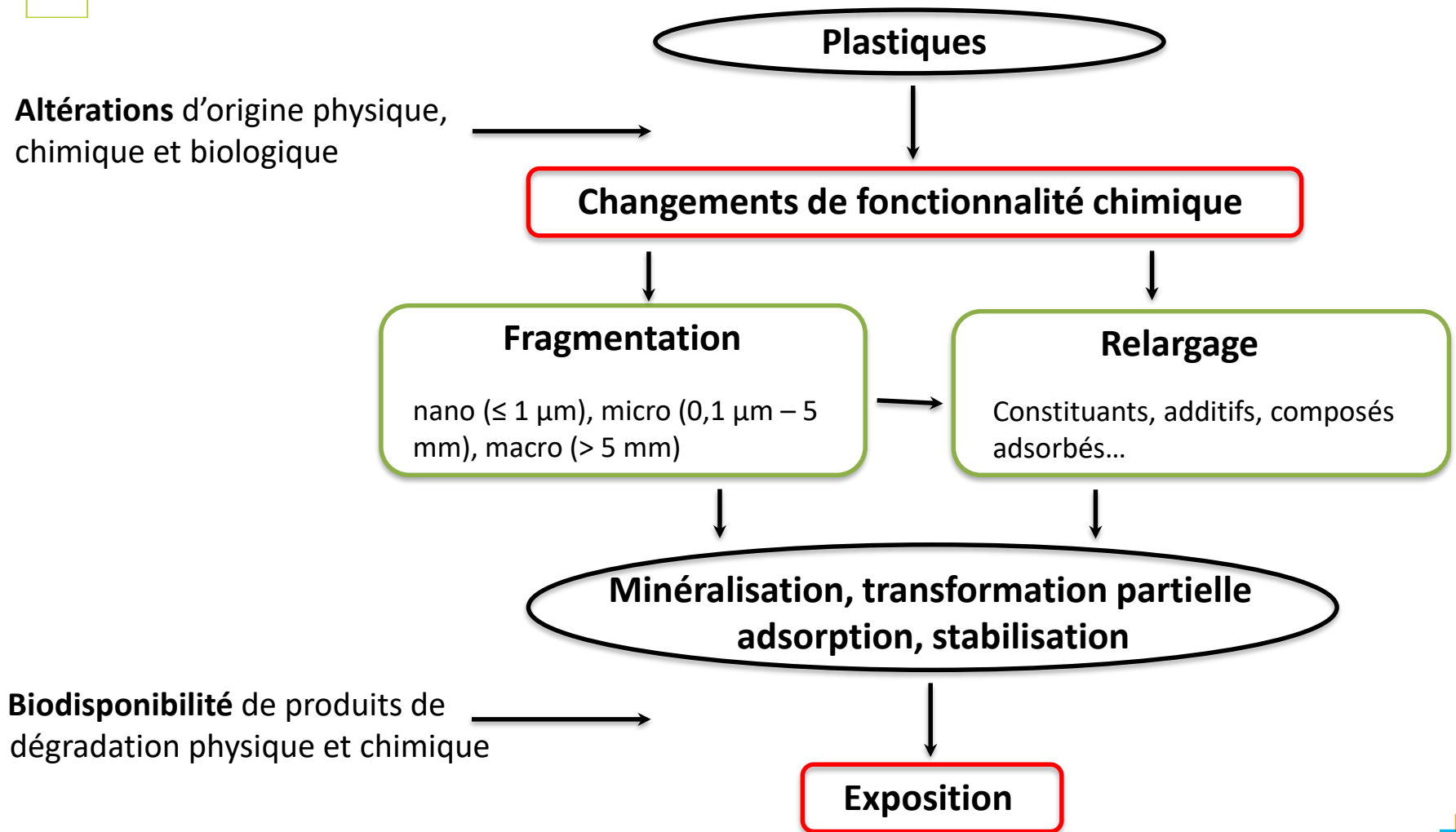
- Retombées atmosphériques : 100 part./m²/j en milieu urbain > 27 µg/kg sol/an
- Produits résiduaux organiques
 - Boues : 63000 à 430000 T de MP /an en Europe ≈ mg/hab./an
 - Composts d'ordures ménagères : 1 % de la MS des inertes
- Paillage (bioplastiques) : 200 kg/ha > 130 mg/kg sol

❖ Présence de résidus de plastiques dans les sols après 10 ans d'application de composts

❖ Lente incorporation de résidus dans la fraction stabilisée (TEM EDX)

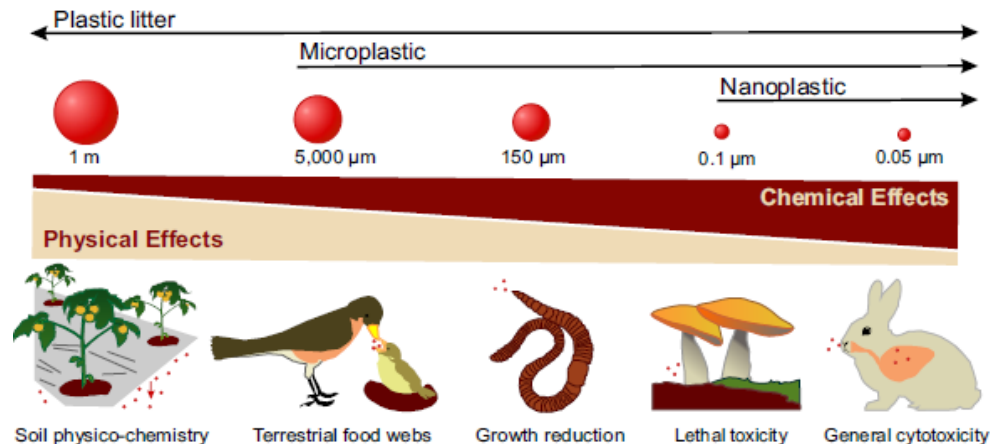


Quel devenir des plastiques dans les sols ?



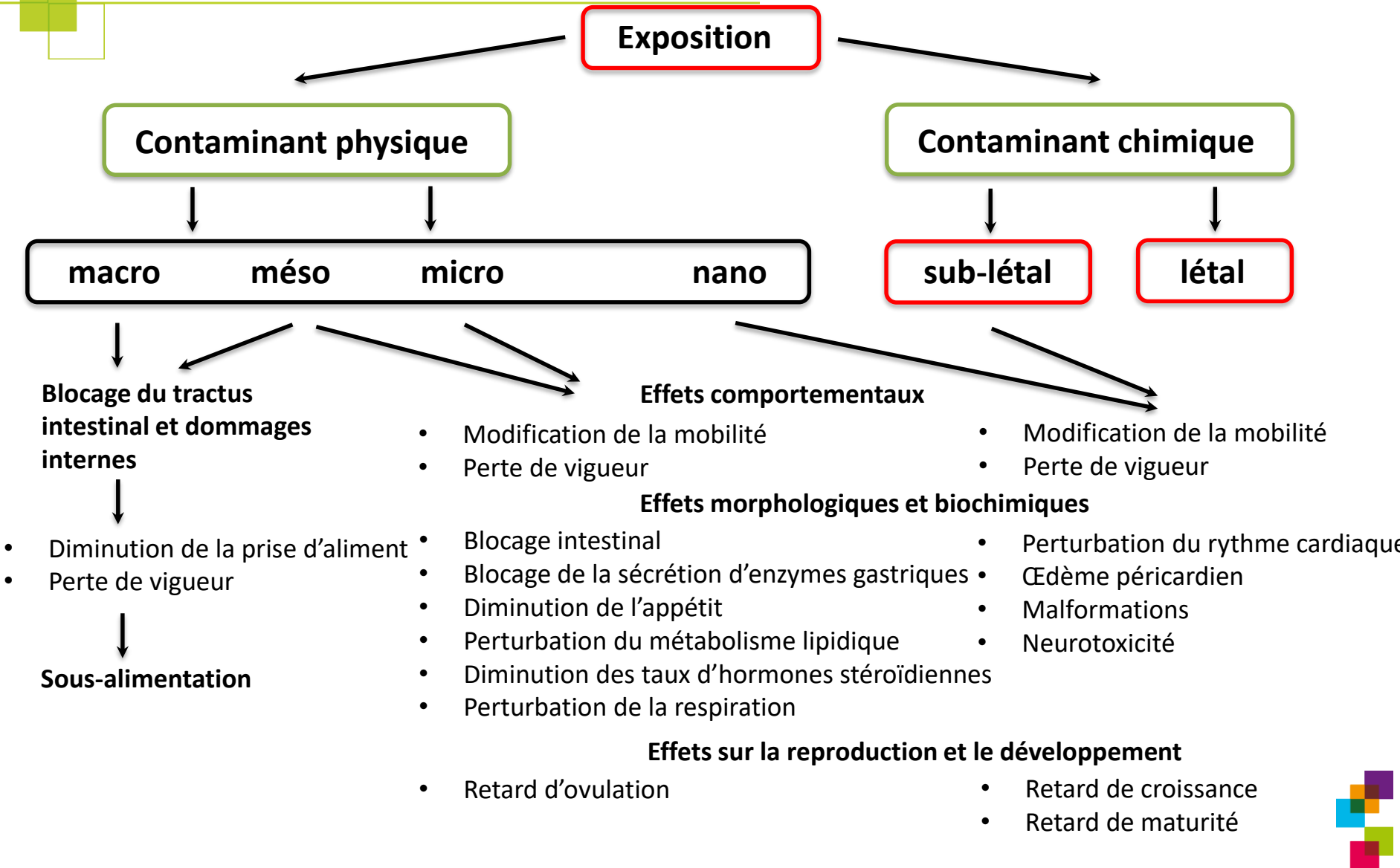
Des cocktails de contaminants physiques et chimiques

- ❖ Monomères constituants : PE, PS, PVC...
 - ❖ Catalyseurs : métaux
 - ❖ Additifs : phtalates, retardateurs de flamme, bisphénols A et F...
 - ❖ Matériaux de charge : talc, dioxyde de Ti
 - ❖ Polluants du milieu adsorbés : cocktails de métaux et d'organiques
 - ❖ Espèces invasives fixées (eaux) : sols ?
- Questions : quantités, expositions, impacts ?



(D'après Souza Machado et al., Global Change Biol 2017)

Une éco-toxicité à large spectre



Exposition

Contaminant physique

Contaminant chimique

macro

méso

micro

nano

sub-léta

léta

Blocage du tractus intestinal et dommages internes

Effets comportementaux

Effets morphologiques et biochimiques

Effets sur la reproduction et le développement

- Diminution de la prise d'aliment
- Perte de vigueur

Sous-alimentation

- Modification de la mobilité
- Perte de vigueur

- Blocage intestinal
- Blocage de la sécrétion d'enzymes gastriques
- Diminution de l'appétit
- Perturbation du métabolisme lipidique
- Diminution des taux d'hormones stéroïdiennes
- Perturbation de la respiration

- Retard d'ovulation

- Modification de la mobilité
- Perte de vigueur

- Perturbation du rythme cardiaque
- Œdème péricardien
- Malformations
- Neurotoxicité

- Retard de croissance
- Retard de maturité



En conclusion

❖ Des challenges pour la recherche en écotoxicologie

- Quantifier les flux et formes de plastiques et produits apparentés/associés
- Quantifier l'exposition des populations au cours du temps (exposome)
- Connaître l'impact des composés chimiques en mélange et leurs effets cumulatifs
- Connaître les sites d'interaction intra-organismes et leurs interactions
- Connaître les effets trans-générationnels consécutifs à l'exposition

❖ Des besoins en outils

- Améliorer les méthodes d'analyse en matrices complexes
 - Développer des biomarqueurs d'exposition
 - Développer des méthodes statistiques pour aborder les expositions multiples
- **S'inspirer des travaux sur les nanomatériaux (propriétés/devenir, exposition, interactions avec les récepteurs, etc.) ?**
- **Et les autres fibres (origine cellulosique : rayonne) ?**





Merci pour votre attention !



EcoSys

leesu

