



HAL
open science

Risques sanitaires via les poussières de sols contaminés

Rebecca Castel, Laure Malleret, Yves Noack, Thierry Orsiere

► **To cite this version:**

Rebecca Castel, Laure Malleret, Yves Noack, Thierry Orsiere. Risques sanitaires via les poussières de sols contaminés. Dix ans de recherches de l'Observatoire Hommes-Milieus Littoral méditerranéen sur le Littoral marseillais, OHM Littoral méditerranéen; ESPACE UMR 7300, Jun 2023, Marseille (13), France. hal-04141994

HAL Id: hal-04141994

<https://hal.science/hal-04141994>

Submitted on 27 Jun 2023

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 - NonCommercial 4.0 International License

Risques sanitaires via les poussières de sols contaminés



R. Castel, IMBE
L. Malleret, LCE
Y. Noack, CEREGE
T. Orsière, IMBE

Contact: noack@cerege.fr et
Rebecca.castel@imbe.fr

14/06/2023

Les contaminations

- La définition du terme « *contamination* » est sujette à discussion, mais d'une manière générale, dans l'environnement, une contamination est *la présence dans un milieu d'une substance qui ne s'y trouve pas naturellement*. Le plus souvent, un impact négatif y est associé.
- Dans le cas de la santé humaine, les contaminants peuvent pénétrer dans le corps par trois voies:
 - l'inhalation (respiration) qui fera pénétrer les contaminants dans le système respiratoire avec possibilité de passage dans la circulation sanguine; c'est le cas des polluants atmosphériques;
 - l'ingestion (absorption par le système digestif) et là également, possibilité de passage dans la circulation sanguine; dans ce cas, l'alimentation est le vecteur principal
 - le contact dermique (passage par les pores de la peau); cette voie est assez mal étudiée

Les contaminations

- **Les effets sur la santé dépendent:**
 - des caractéristiques physico-chimiques des contaminants;
 - des caractéristiques propres de l'individu exposé (âge, sexe), de ses modes de vie (tabagisme,) et de son état de santé général;
 - du degré d'exposition (spatial et temporel) et de l'importance des concentrations auxquelles l'individu est soumis.

- **Dans le cas de l'enfant en bas-âge**, les effets sanitaires sont souvent plus importants du fait:
 - d'un système immunitaire non mature
 - d'une exposition souvent plus importante liée à leur petite taille (gaz d'échappement par exemple)
 - de pratiques particulières (portage main-bouche)

Les projets

Les enfants en bas-âge sont susceptibles, via le portage main-bouche ou la succion d'objets tombés au sol, d'ingérer des quantités relativement importantes (de l'ordre de 100 mg par jour) de poussières déposées sur les sols, tant en intérieur qu'en extérieur.

Les projets s'intéressent à l'ingestion par des enfants en 3 et 6 ans de poussières déposées au sol dans des cours d'écoles maternelles.

Les familles de contaminants étudiés sont les métaux et métalloïdes ainsi que les HAP.

Les projets se sont articulés sur plusieurs axes :

- Caractérisation physico-chimique des particules prélevées (LCE et CEREGE).
- Caractérisation de la bio-accessibilité dans les milieux gastriques, *via* des tests *in vitro* (IMBE, LCE et CEREGE).
- Caractérisation de la cyto-génotoxicité des différents extraits bio-accessibles (IMBE).
- Evaluation de la perception du risque (LPS)

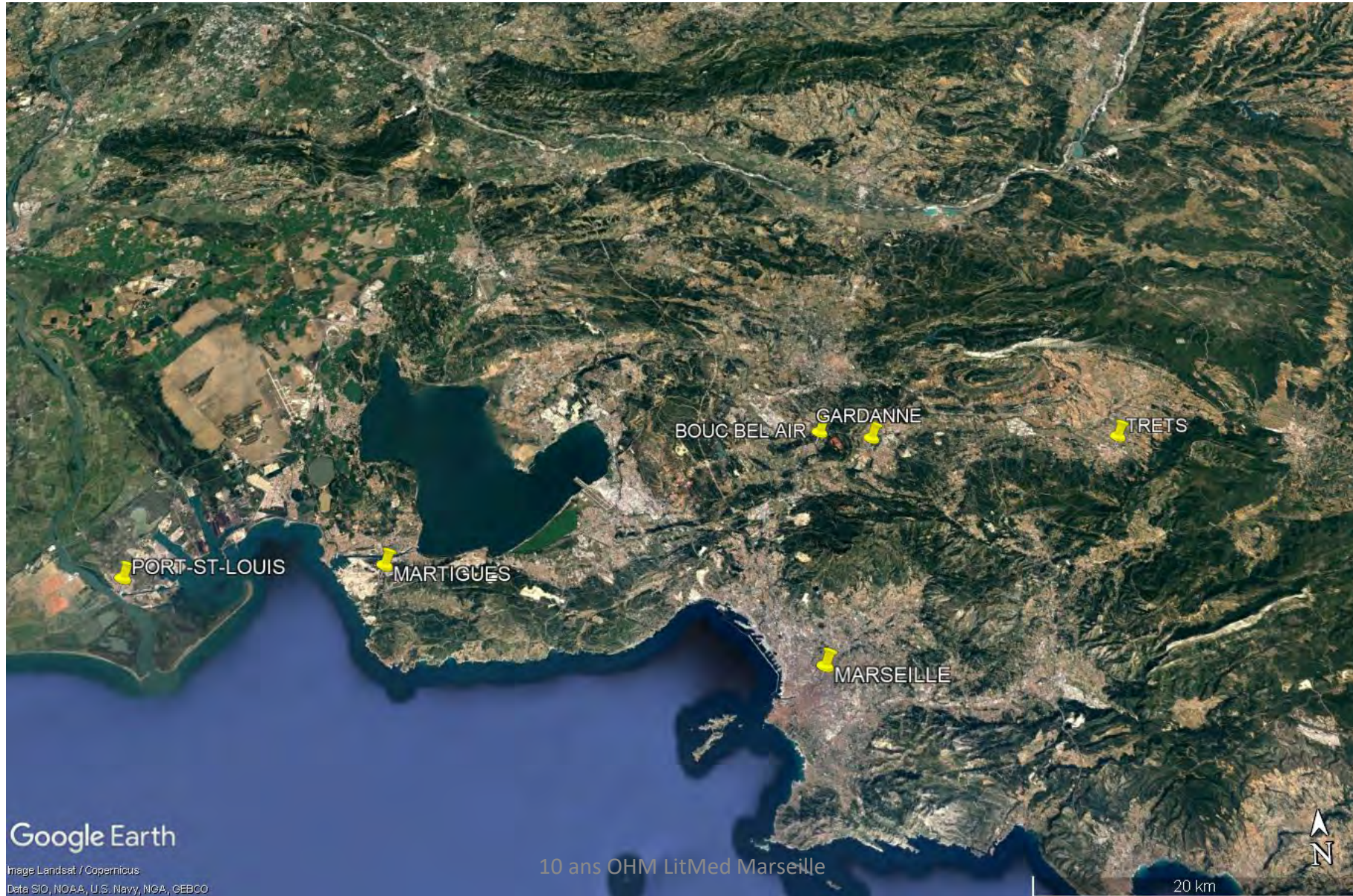
Les projets et financements

- Ingestion of dusts by young children : physico-chemical characterization, bio-accessibility and genotoxicity (INGEST-CHILDREN) – 2014 – OHM BMP, Estarreja et LitMed
- Risque sanitaire posé par l'exposition des enfants en bas âge aux hydrocarbures aromatiques polycycliques via les poussières de sol. (CHIPPs) – 2018 – OHM BMP et LitMed
- ECLIPSE - Effet Cocktail de polluants (HAP+METAUX) lié à l'Ingestion de Poussières de Sol par les jeunes Enfants – 2018 - PRSE , DREAL PACA
- PICSOL : Etudes psycho-sociales, physico-chimiques et génotoxicologiques de l'impact sanitaire de poussières de sol sur de jeunes enfants. – 2018 – FR ECCOREV
- Thèse de Sophie Plumejeaud – 2016 – Labex DRIIHM
- Thèse de R. Castel – 2023 – ADEME et Région PACA
- Stage de M2 – 2021 - ITEM

Les publications

- Plumejeaud S. (2016) – Evaluation des potentiels génotoxiques de particules atmosphériques et de poussières de sols dans les Observatoires Hommes-Milieux du Bassin Minier de Provence et d’Estarreja. *Thèse de Doctorat, Aix-Marseille Université*, 168p.
- Plumejeaud S., Reis A.P., Tassistro V., Patinha C., Noack Y., Orsière T. (2018) - Potentially harmful elements in house dust from Estarreja, Portugal: characterization and genotoxicity of the bioaccessible fraction. *Environ Geochem Health*, 40, 1, 127-144, <https://doi.org/10.1007/s10653-016-9888-z>
- Castel R., Tassistro V., Claeys-Bruno M, Malleret L., Orsière T. (2023) - In Vitro Genotoxicity Evaluation of PAHs in Mixtures Using Experimental Design. *Toxics*, 11 (5), 470, <https://doi.org/10.3390/toxics11050470>
- Castel R. (2023) – HAP et métaux dans les poussières sédimentées en écoles maternelles: évaluation du risque par ingestion et génotoxicité. *Thèse de Doctorat, Aix-Marseille Université*, 255 p. Soutenance le 17 juillet 2023
- Castel R., Bertoldo R., Lebarillier S., Noack Y., Orsière T., Malleret L. (2023) -. PAHs and Metal(loid)s in Settled dust of preschools: spatial and seasonal trends, source apportionment, risk assessment and perception. *Article en révision à « Environmental Pollution »*.

Les sites d'études



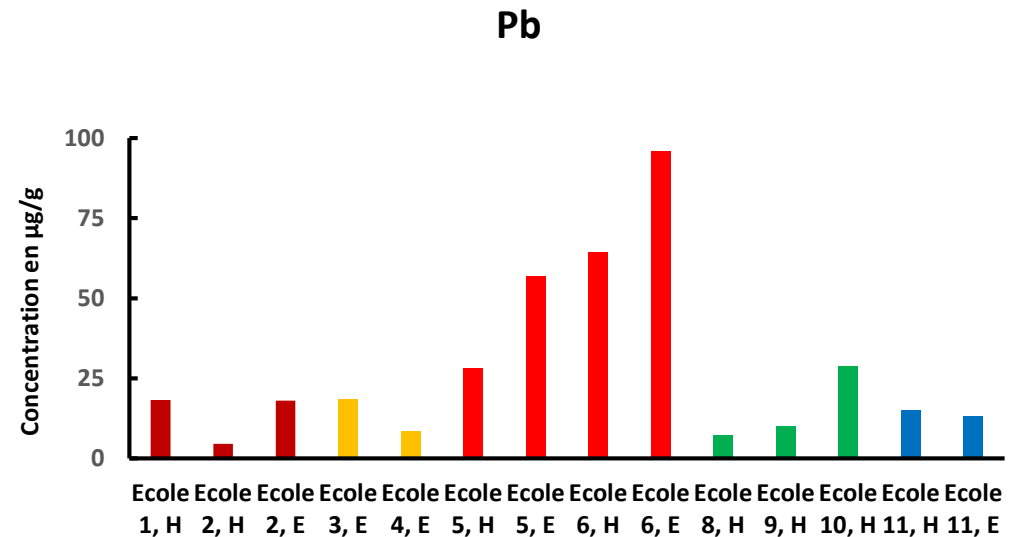
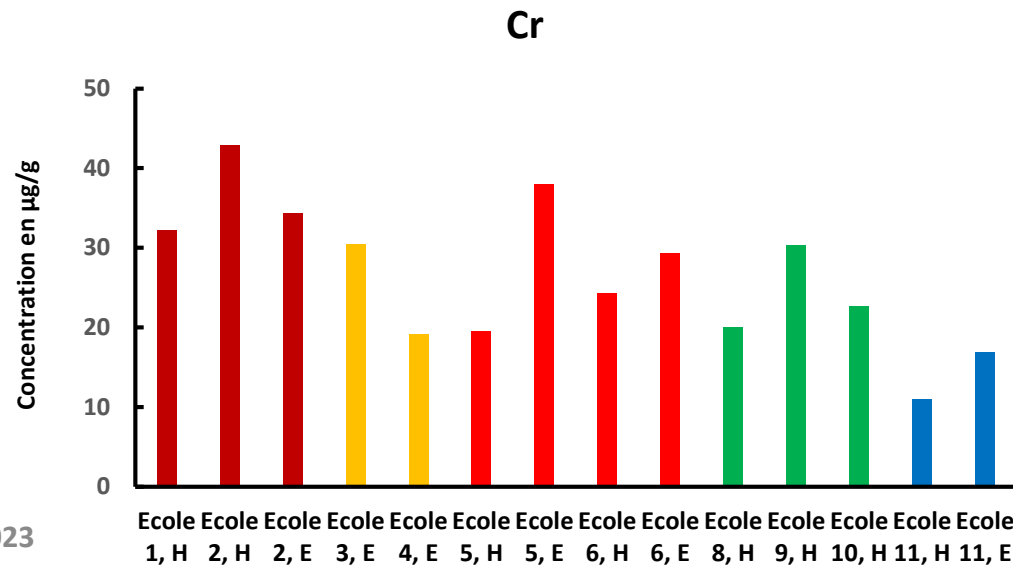
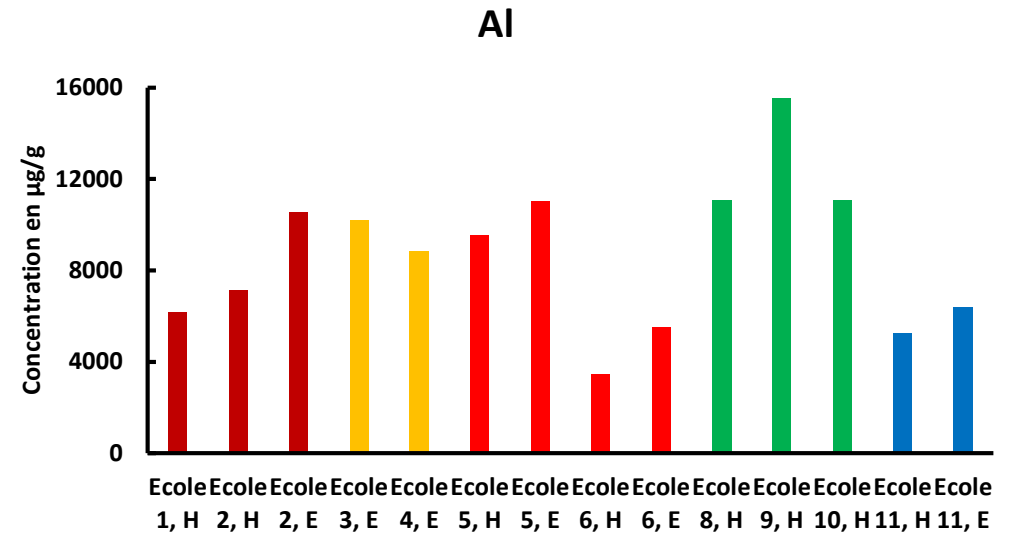
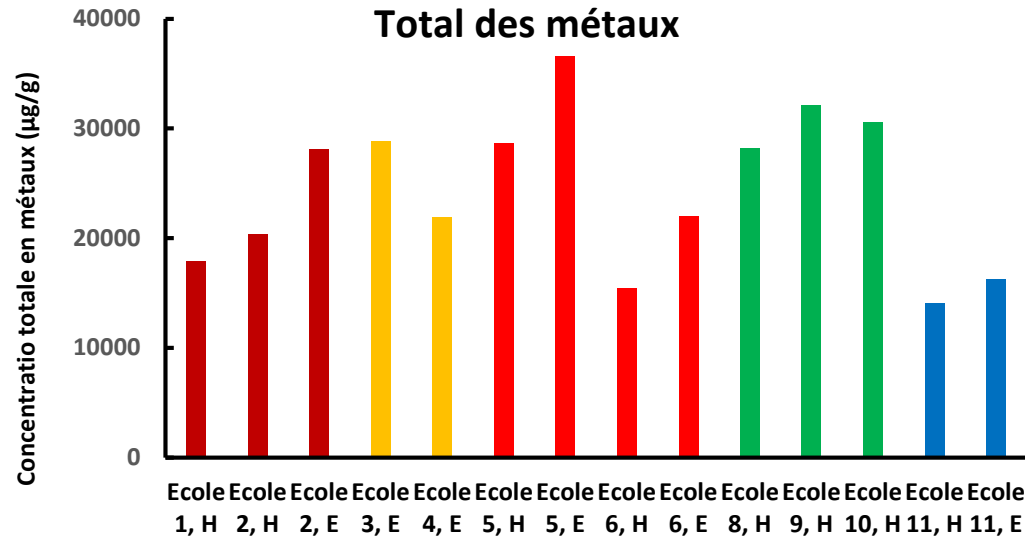
Google Earth

Image Landsat / Copernicus
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

10 ans OHM LitMed Marseille

20 km

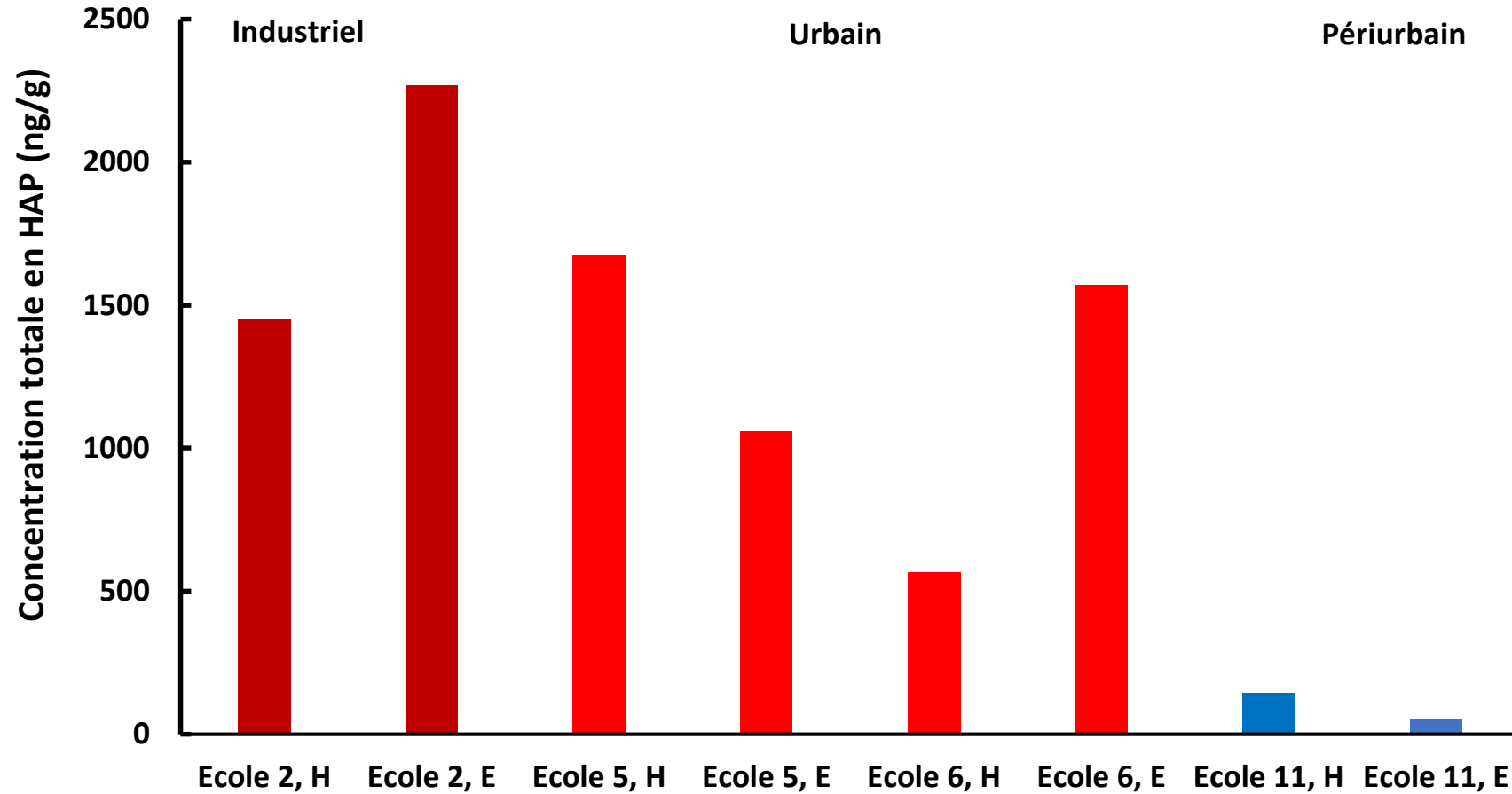
Les principaux résultats : les métaux



Les principaux résultats : les métaux

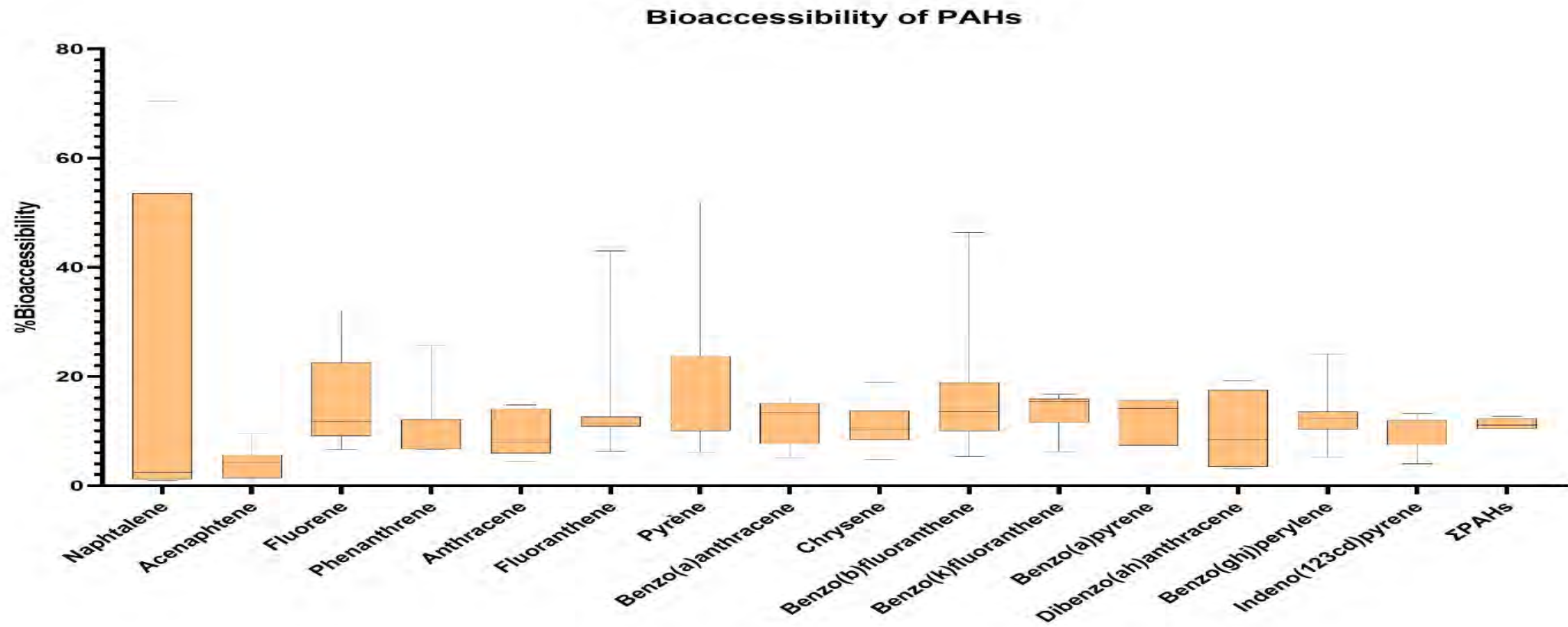
- Le total des métaux carcinogènes (10 métaux) est inférieur à 1% des métaux totaux
- Bioaccessibilité gastrique pour 4 écoles (PSLR, Marseille et Trets) :
 - Très forte bioaccessibilité (> 75%) : Mg, Mn, Ni, Pb, Sr, Zn
 - Forte bio-accessibilité (50 à 65 %) : As, Cd et U
 - Bio-accessibilité Moyenne (27 à 45 %) : Ce, Co, Cr, Cu, La, Mo, Sb, V
 - Faible bio-accessibilité (< 15%) : Al, Fe, Ga, Ti et Zr

Les principaux résultats : les HAP

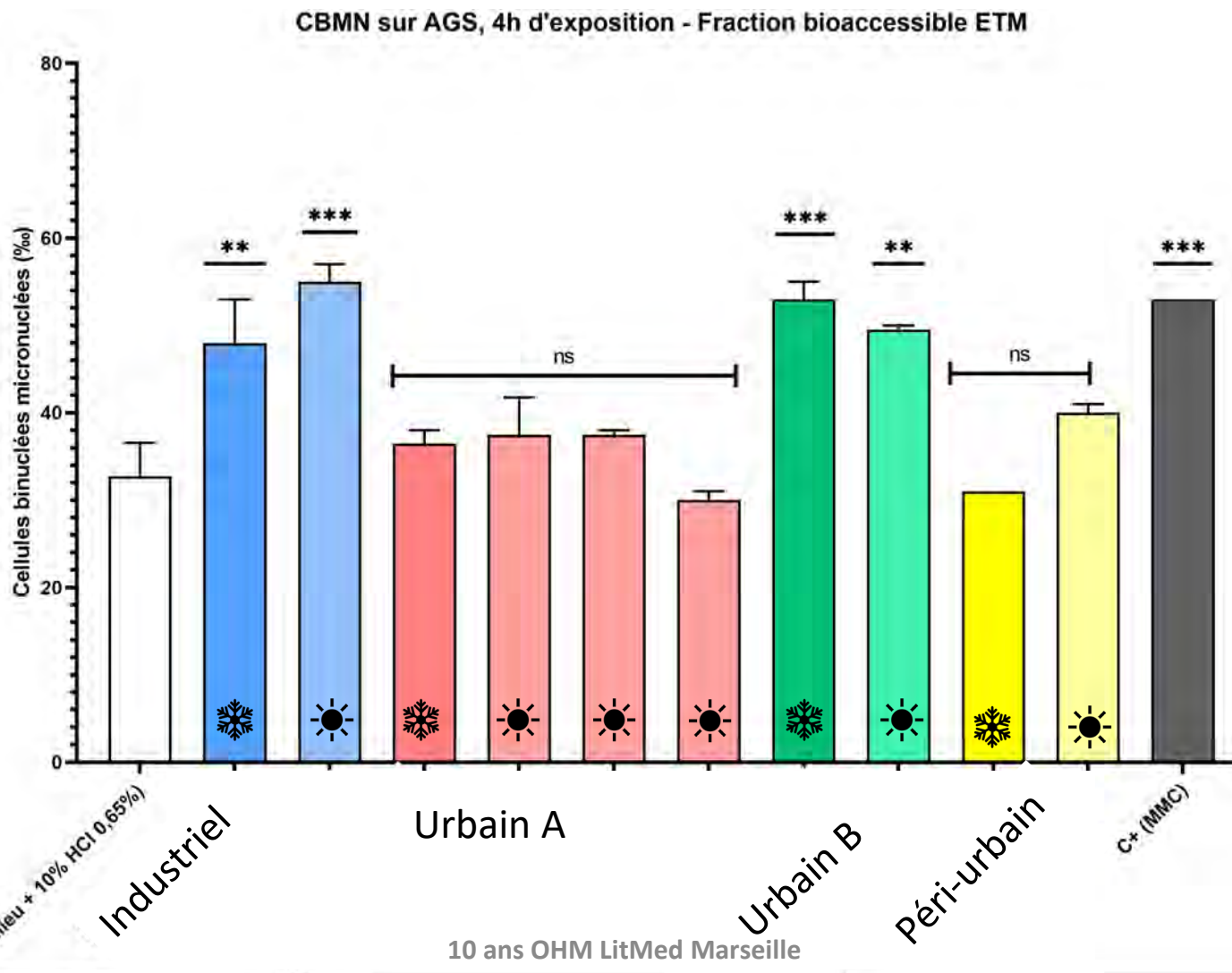
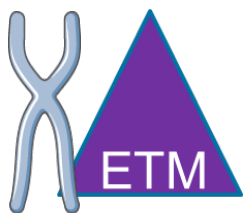


Les principaux résultats : les HAP

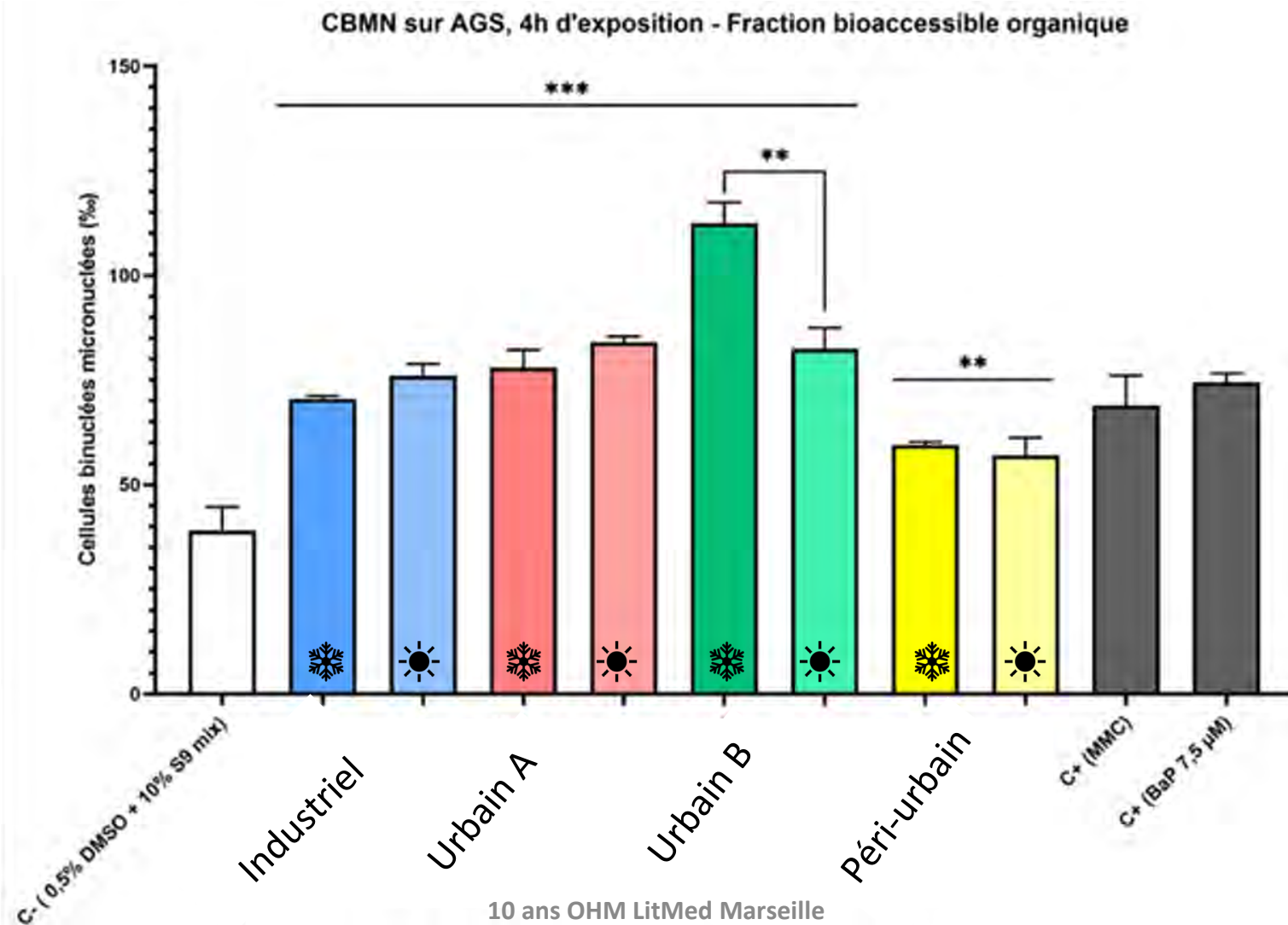
Les 8 HAP carcinogènes représentent entre 30% (site periurbain) et 55% (site industriel) des HAP totaux



Les principaux résultats : la génotoxicité



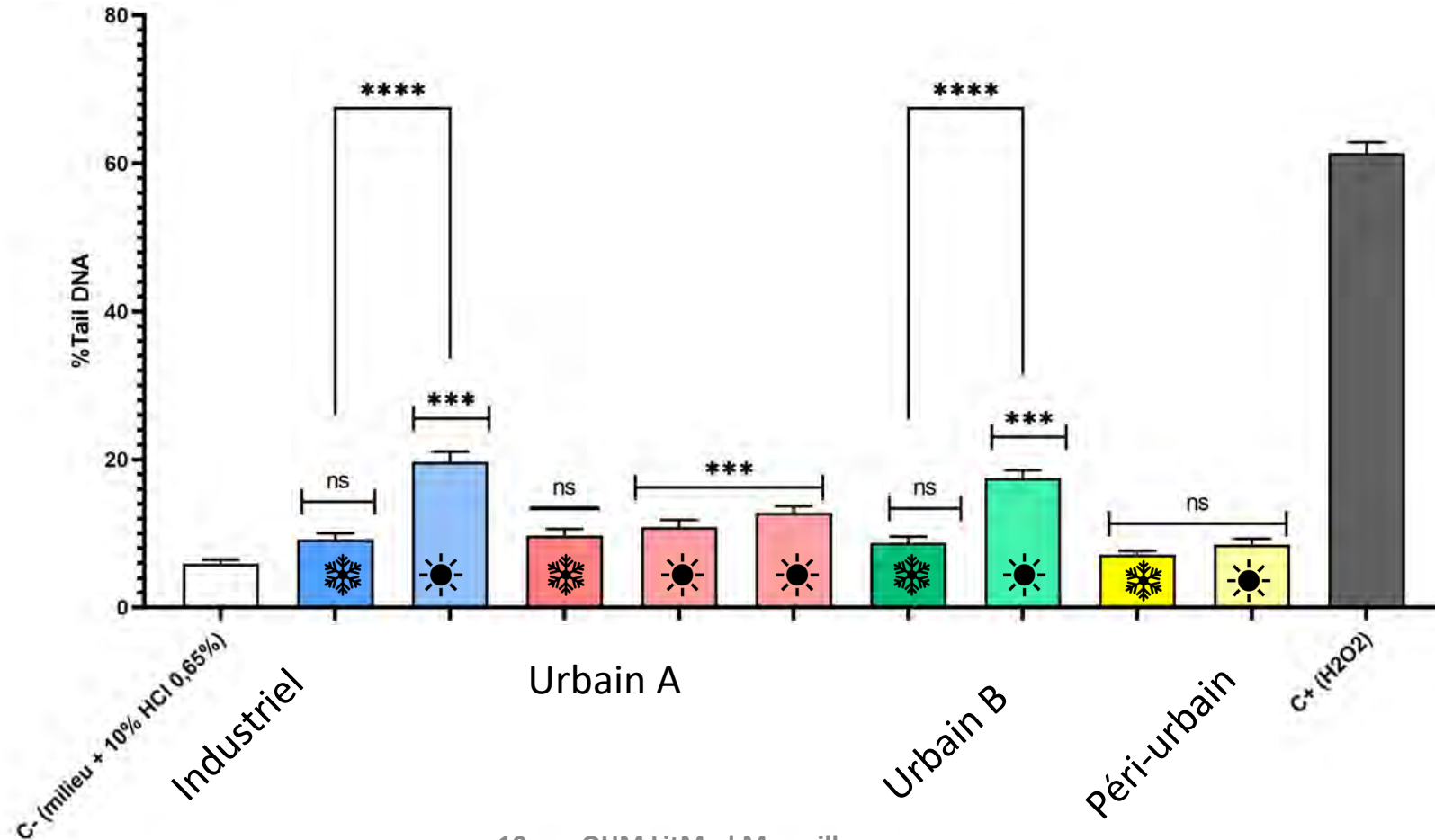
Les principaux résultats : la génotoxicité



Bilan et perspectives

- Approfondissement d'une interdisciplinarité, développée depuis plus de 10 ans
- Contaminants recherchés: HAP et métaux : quels autres contaminants dans la fraction bioaccessible?
- Projet effectué sur les cellules gastriques: étude sur d'autres cellules du système digestif (cellules intestinales)
- Etude de la génotoxicité sur des poussières dans 4 écoles: échantillonner plus d'écoles, dans des environnements variables, pour corréler les contaminants dans les fractions et la génotoxicité de ces fractions
- Comparaison extérieur / intérieur
- Développer l'approche perception et estimation du risque

Annexe 1: Génotoxicité ETM et comètes



Annexe 1: Génotoxicité HAP et comètes

