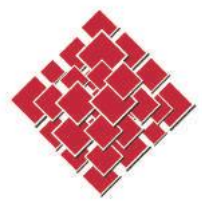




Région
Hauts-de-France



École Pratique
des Hautes Études

Etude des perturbateurs endocriniens dans l'air en Picardie

Emmanuel Escat
Atmo Picardie



JEA 2016 - Amiens le 27/09/16





Présentation de l'étude

- Le PNRPE a financé des travaux de recherche pilotés par le laboratoire EPHE (UMR metis) de Paris
- 60 molécules étudiées dans l'air intérieur et extérieur
- En 2014, intérêt pour ces polluants émergents et échanges avec le laboratoire
- Fin 2014/début 2015, mise en place du projet grâce au soutien financier du Conseil Régional et signature d'une convention de recherche avec le laboratoire
- Réalisation de l'étude du 29 janvier au 2 décembre 2015 sur l'agglomération d'Amiens
- 7 sites étudiés (4 intérieurs et 3 extérieurs)
- 72 molécules recherchées



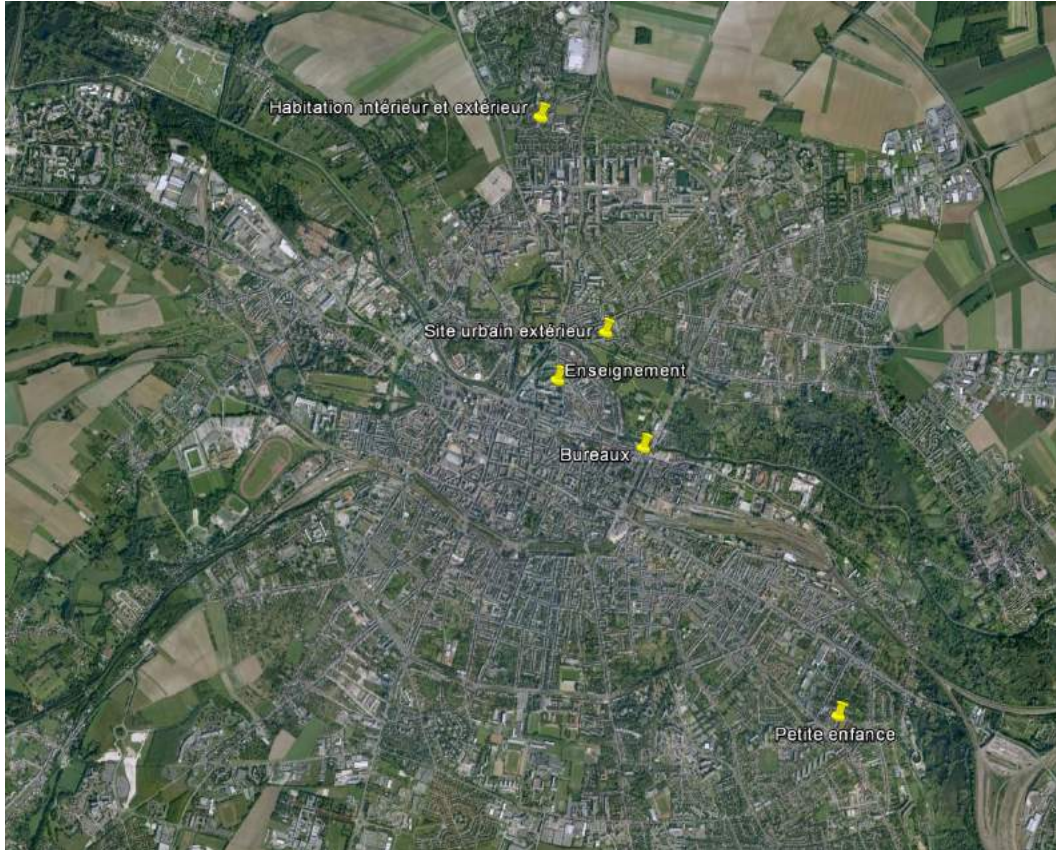
Les objectifs

- Caractériser l'air intérieur de bâtiments de typologies suivantes : habitation, enseignement, petite enfance et bureaux
- Comparer les niveaux de contamination entre air extérieur et air intérieur
- Définir la pollution générale de l'agglomération à partir d'un site urbain
- Evaluer l'influence éventuelle d'une zone industrielle sur l'état de contamination d'une habitation
- Déterminer le niveau de base de contamination à partir d'un site de référence non exposé à des sources de pollution identifiées



Les sites étudiés

7 sites étudiés (4 intérieurs et 3 extérieurs)



- 1 bâtiment d'enseignement (quartier Saint leu)
- 1 bâtiment de bureaux (quartier de la gare)
- 1 bâtiment d'accueil de la petite enfance (Sud Est)
- 1 habitation (intérieur et extérieur en vallée St Ladre)
- 1 site urbain extérieur (Parc Saint Pierre)
- 1 site de référence extérieur (Forêt de Crécy, 50 km de distance)



Paramètres mesurés

72 molécules,
9 familles de
polluants

- Plastifiants (9 phtalates, BPA)
- Alkylphénols
- HAP
- Muscs synthétiques
- Conservateurs (parabènes, triclosan)
- Pesticides (insecticides)
- PCB indicateurs
- Chlorobenzènes (HCB et PeCB)
- Retardateurs de flammes (PBDE, HBCDs)

Paramètres de
confort

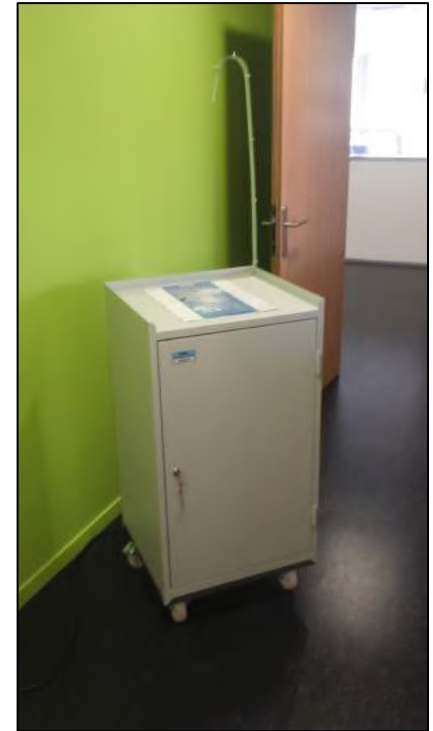
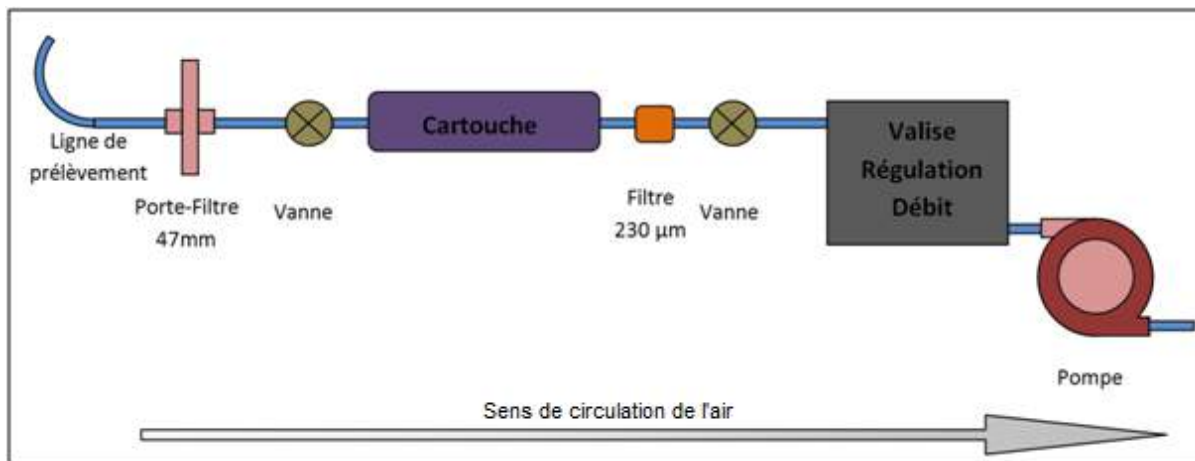
- CO₂, T, HR





Méthode de prélèvement

- Prélèvement toutes particules
- Phase particulaire sur filtre
- Phase gazeuse sur résine (XAD-2)
- Dispositif conçu pour cette étude



- Débit constant de 10 à 25L/min (vol de 200 à 500 m³ / 2 sem)



Méthode d'analyse



- Extraction des échantillons et concentration des extraits
- 1^{ère} analyse par LC-MS/MS (3 injections successives)
 - Parabènes, TBBPA, triclosan, HBCDs
 - Alkylphénols et BPA
 - Alkylphénols éthoxylates
- 2^{ème} analyse par GC-MS ou GC-MS/MS
 - cyperméthrine et les insecticides, les muscs, les phtalates, les HAP
- Reconcentration et 3^{ème} analyse par GC-MS/MS
 - PCB et PBDE
- Exemples de LQ
 - 0,1 ng phtalates
 - 0,001 ng alkylphénols
 - < 0,001 ng PCB



Quantification
précise et
sensible



Déroulement

- Réalisation d'une campagne de mesure par saison
- 4 campagnes de 6 semaines par site
- 3 prélèvements (successifs ou non) de 2 semaines



76 prélèvements effectués soit 152 analyses réalisées par le laboratoire (phase gazeuse et particulaire)



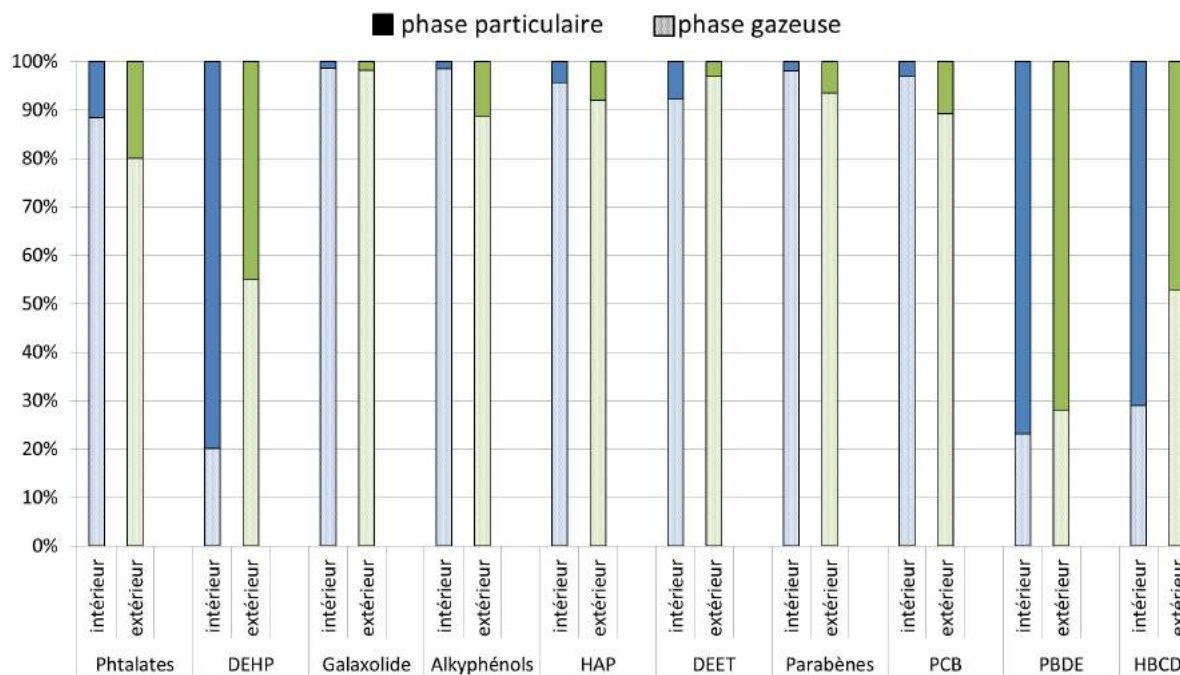
Exploitation conjointe entre le laboratoire, Atmo Picardie et Atmo Nord-Pas-de-Calais





Résultats

Répartition entre les deux phases

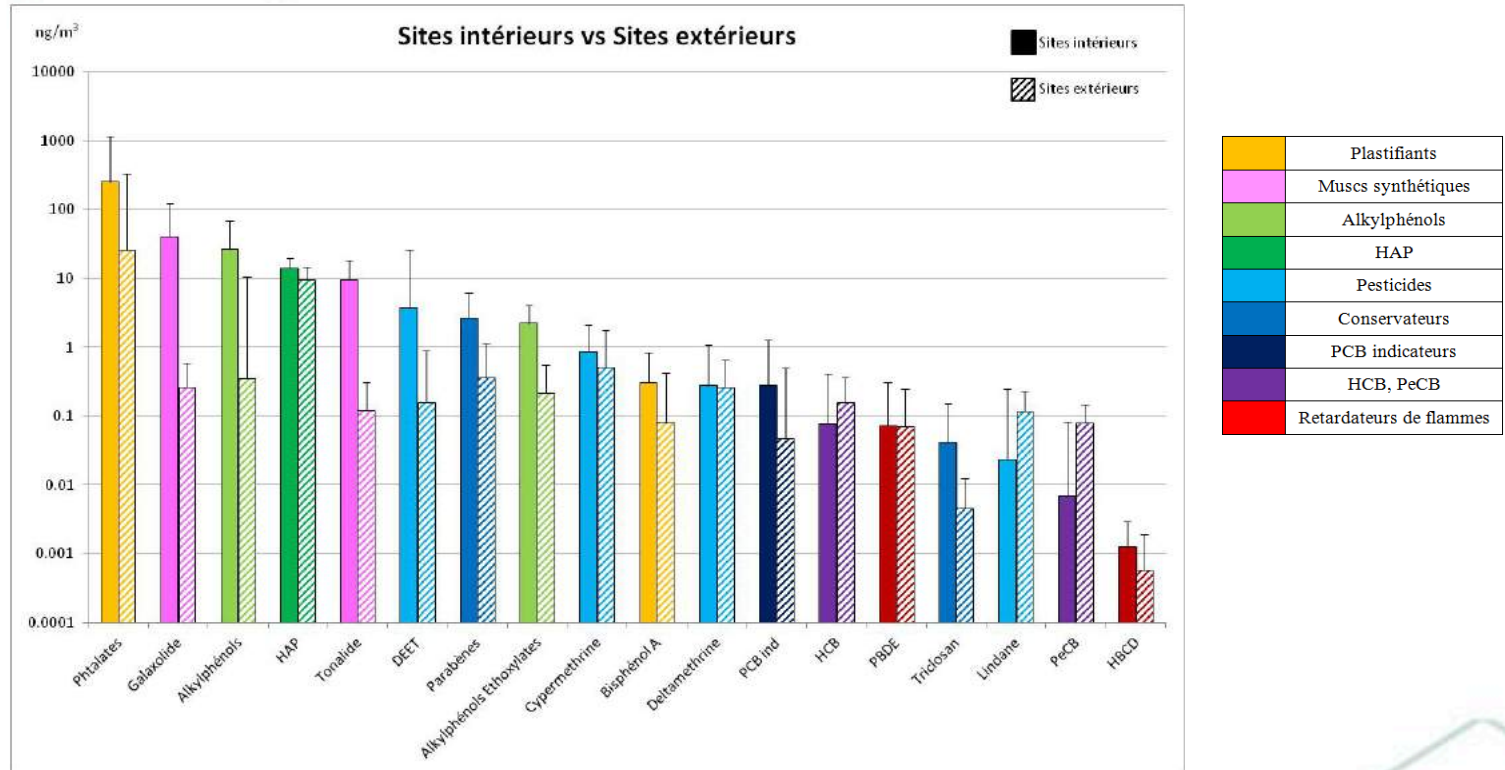


- Quantification majoritaire en phase gazeuse
- Légère variation entre prélèvements intérieurs et extérieurs
- Répartition qui dépend de la pression de vapeur des composés



Résultats

hiérarchisation des différentes familles de contaminants étudiées

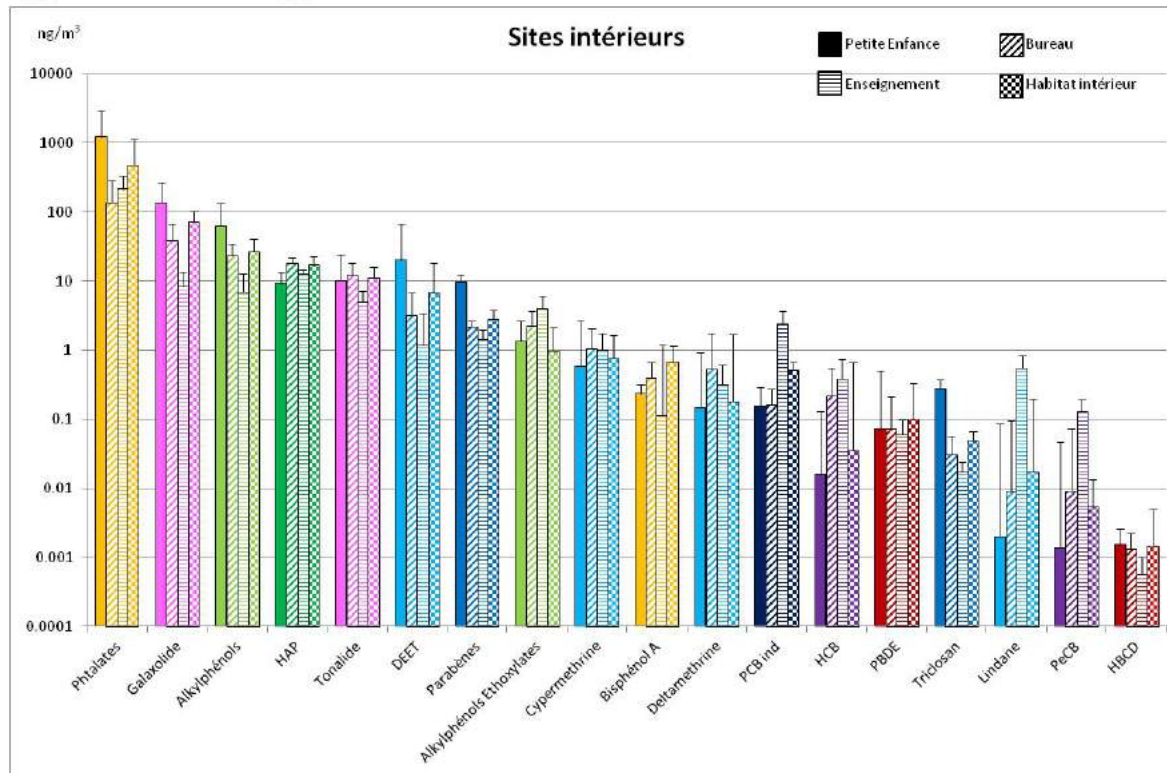


- AI : phtalates > galaxolide© > alkylphénols > HAP
- AE : phtalates > HAP (identique à l'étude IdF 2013-2014)
- Différences importantes entre AI et AE (muscs synthétiques x 100 en AI)



Résultats

hiérarchisation des différentes familles de contaminants étudiées



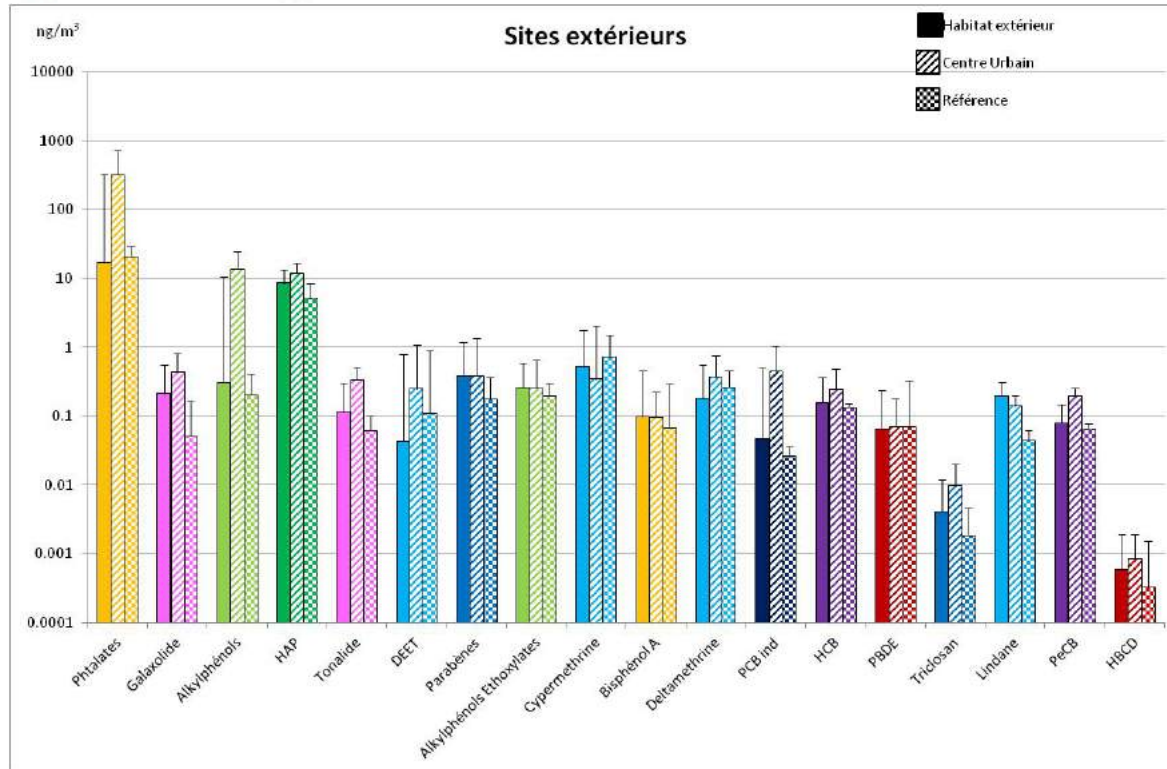
Yellow	Plastifiants
Pink	Muscs synthétiques
Light Green	Alkylphénols
Green	HAP
Light Blue	Pesticides
Blue	Conservateurs
Dark Blue	PCB indicateurs
Purple	HCB, PeCB
Red	Retardateurs de flammes

- Bâtiment petite enfance : le plus contaminé en phtalates, galaxolide®, alkylphénols, parabènes et triclosan
- ➔ présence plus importante de matériaux et objets plastiques et usage plus fréquent de désinfectants et indirectement d'additifs de produits d'hygiène



Résultats

hiérarchisation des différentes familles de contaminants étudiées



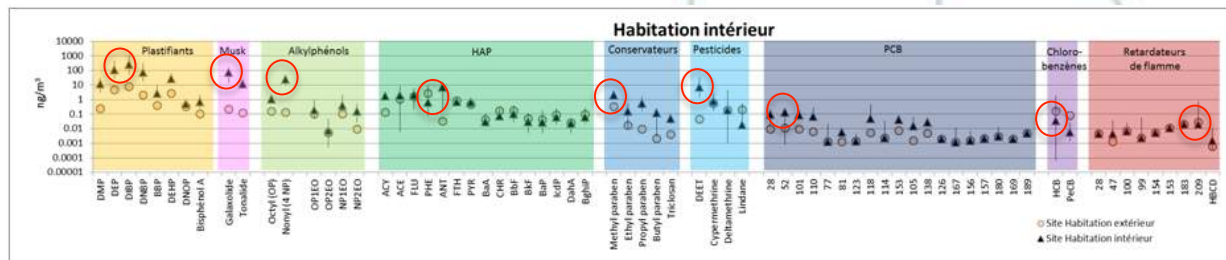
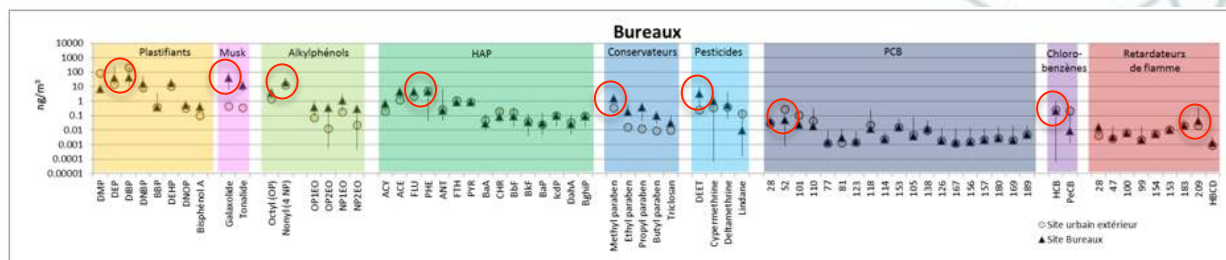
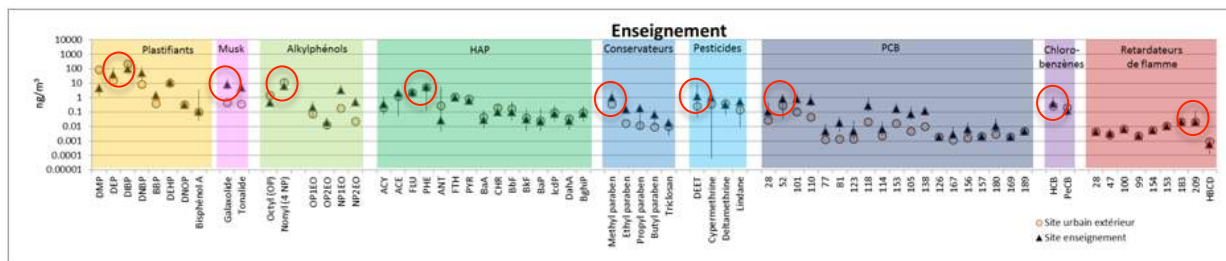
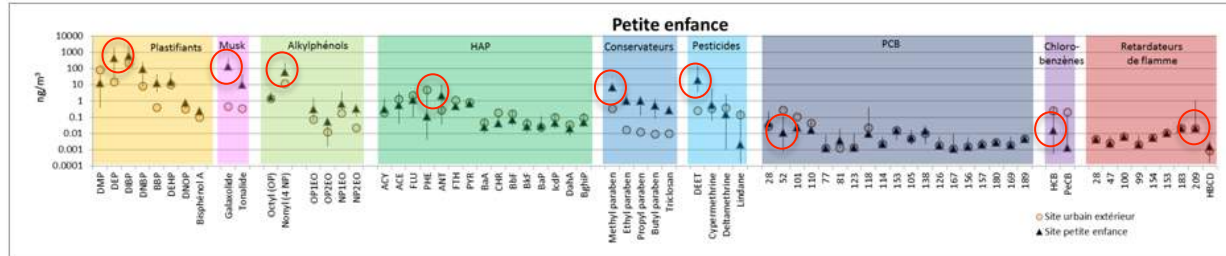
■	Plastifiants
■	Muscs synthétiques
■	Alkylphénols
■	HAP
■	Pesticides
■	Conservateurs
■	PCB indicateurs
■	HCB, PeCB
■	Retardateurs de flammes

- Site référence : logiquement le moins contaminé



Résultats

Composés majoritaires par famille et par site de mesure

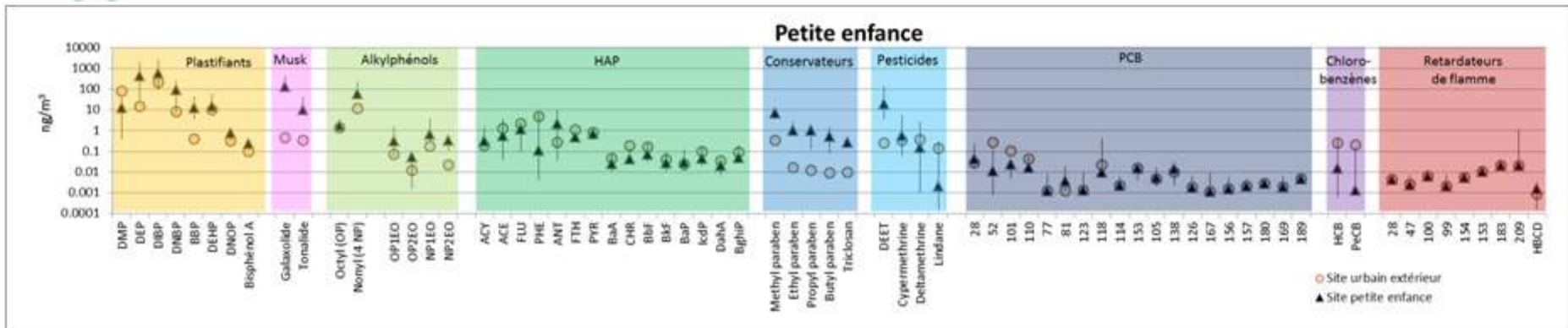


- DEP et DiBP (plastifiants)
- Galaxolide© (muscs)
- nonylphénol
- ANT et PHE (HAP)
- méthylparabène (conservateurs)
- DEET (pesticides)
- PCB 52
- HCB
- PBDE 209 (retardateur de flamme)



Résultats

Composés majoritaires par famille et par site de mesure

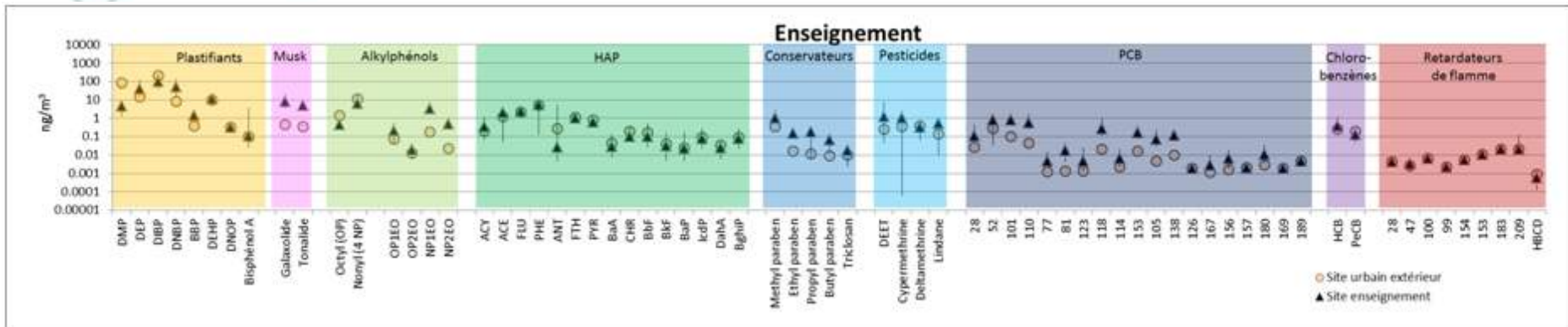


- En comparaison au site extérieur
 - DEP, BBP, muscs, DEET, conservateurs x 100 en AI
 - PHE, PeCB, lindane x 100 en AE



Résultats

Composés majoritaires par famille et par site de mesure

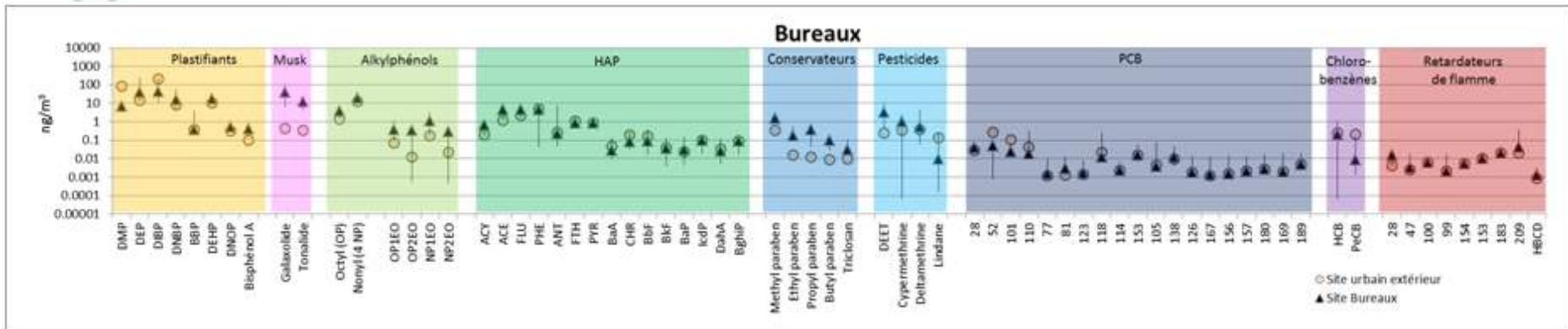


- En comparaison au site extérieur
 - rapport x 10 pour nonylphénol, galaxolide®, tonalide®, PCB (101, 110, 118, 153, 105 et 138) et parabènes (éthyl, propyl et butyl) en AI
 - ANT (HAP) et DMP (phtalate) x10 en AE, contrairement à ce qui a pu être observé en région parisienne



Résultats

Composés majoritaires par famille et par site de mesure

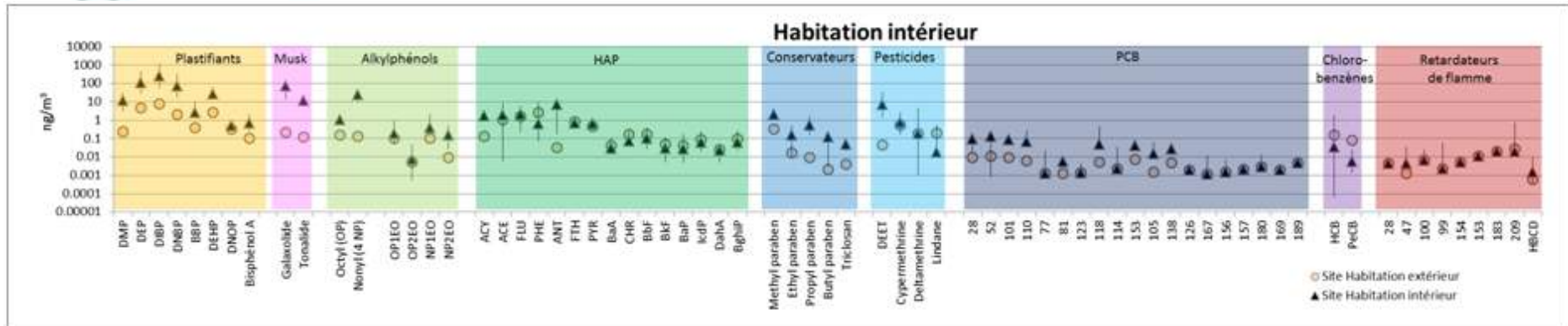


- En comparaison au site extérieur
 - Galaxolide© x100 en AI
 - tonalide©, certains alkylphénols (OP2EO et NP2EO), parabènes, DEET x 10 en AI
 - DMP, PeCB, lindane x 10 en AE



Résultats

Composés majoritaires par famille et par site de mesure



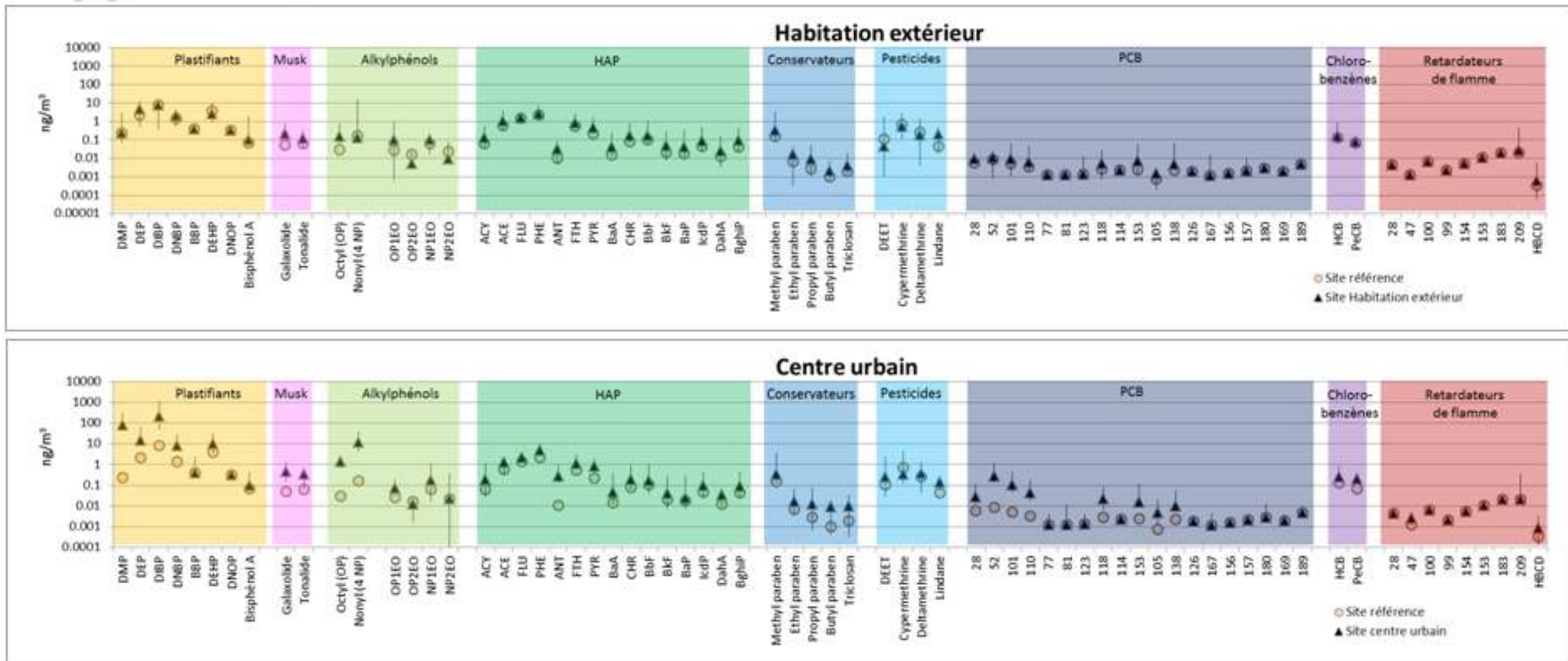
- En comparaison au site extérieur

- nonylphénol, muscs, DEET, propyl et butyl parabènes, anthracène x 100 en AI
- ACY (HAP), PCB (28, 52, 101, 110, 118, 105), phtalates (DMP, DEP, DBP, DnBP), éthyl parabène et le triclosan x 10 en AI
- lindane, PeCB et dans une moindre mesure du Phénanthrène et HCB plus élevés en AE



Résultats

Composés majoritaires par famille et par site de mesure



- A l'extérieur
 - Très peu de différences entre l'habitation et le site de référence
 - alkyphénols et DMP 100 x plus élevés sur le site urbain



Résultats

Recherche de différences significatives de contamination

Différences évaluées à partir de tests statistiques (significative ou non)



Etude annuelle

- Molécules caractéristiques d'un site ou d'un type d'environnement particulier ou encore d'un usage
- Niveaux homogènes entre les différents sites pour certains composés (bruit de fond environnemental)
- D'autres composés (PCB, HCB et PeCB) présents à l'intérieur et à l'extérieur seraient davantage liés à des activités passées

Etude saisonnière

- Concentrations ambiantes de certains composés corrélées avec \nearrow des Temp
- DEET (répulsif insectes) associé à des habitudes domestiques
- HAP (+ élevés en automne et en hiver) liés au chauffage résidentiel et tertiaire



Conclusion

- premier bilan de la contamination de l'air ambiant par les perturbateurs endocriniens dans plusieurs lieux de vie en Picardie
- Hiérarchisation des contaminants : phtalates > galaxolide© > alkylphénols > HAP en AI ; phtalates > HAP en AE (identique à l'étude IdF 2013-2014)
- Différences importantes entre AI et AE liées à la présence de sources spécifiques
- Différences importantes également entre sites intérieurs, int/ext et extérieurs : liées aux activités, aux usages, aux équipements, à l'environnement

Rapport disponible sur www.atmo-picardie.com



Recommandations

- Entretien et vérifier régulièrement les systèmes de ventilation
- Aérer régulièrement les pièces
- Préférer des matériaux et du mobilier en bois naturel non traité et peu émissifs
- Stocker les produits d'entretien et de bricolage dans un local ventilé et dans l'idéal non attenant à l'habitation ou au bâtiment accueillant du public
- Limiter l'usage de produits chimiques (pesticides, COV ou autre) à l'intérieur des locaux, notamment à usage d'habitation
- Aérer les locaux pendant ou après la réalisation d'activités manuelles (sites d'accueil de la petite enfance et d'enseignement)



Perspective

- Présentation des résultats et retour d'expérience aux Journées Techniques des AASQA du 13 octobre 2016 à Marseille
- Etude en cours en Nord-Pas-Calais (soutien de la région Hauts-de-France)
 - 5 sites étudiés entre mai 2016 et février 2017
 - Nouvelle collaboration avec le laboratoire EPHE
 - Exploitation réalisée par Atmo Hauts-de-France et le laboratoire EPHE courant 2017



Merci pour votre attention !

