

INRAE

> RMQS contaminants

Point sur le projet Phytosol

Avancement des études sur les contaminants des sols

➤ Point sur le projet Phytosol

Fin de l'année 5 : derniers échantillonnages !!

→ Merci pour votre implication sur le terrain et auprès des agriculteurs pour les enquêtes

Le point sur le calendrier du projet :

- Laboratoire :
 - Développement analytique pour certaines molécules
 - Mars 2021 : premiers résultats pour la moitié des échantillons (25) avec les concentrations de 111 substances
 - Décembre 2021 : second lot d'analyses (25 échantillons)
- Infosol – Anses :
 - Rapport final prévu pour l'été 2022

→ Rendez-vous l'année prochaine pour les résultats!

➤ Les travaux sur les contaminants

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

Les HAPs ... Quésaco?

- Composés organiques constitués d'au moins deux cycles aromatiques ou benzéniques
- Plus de 2000 molécules différentes, de 2 à 8 cycles : seulement une centaine identifiées
 - Si on ajoute les formes substituées (ex : HAP alkylés) on atteint 10 000 molécules

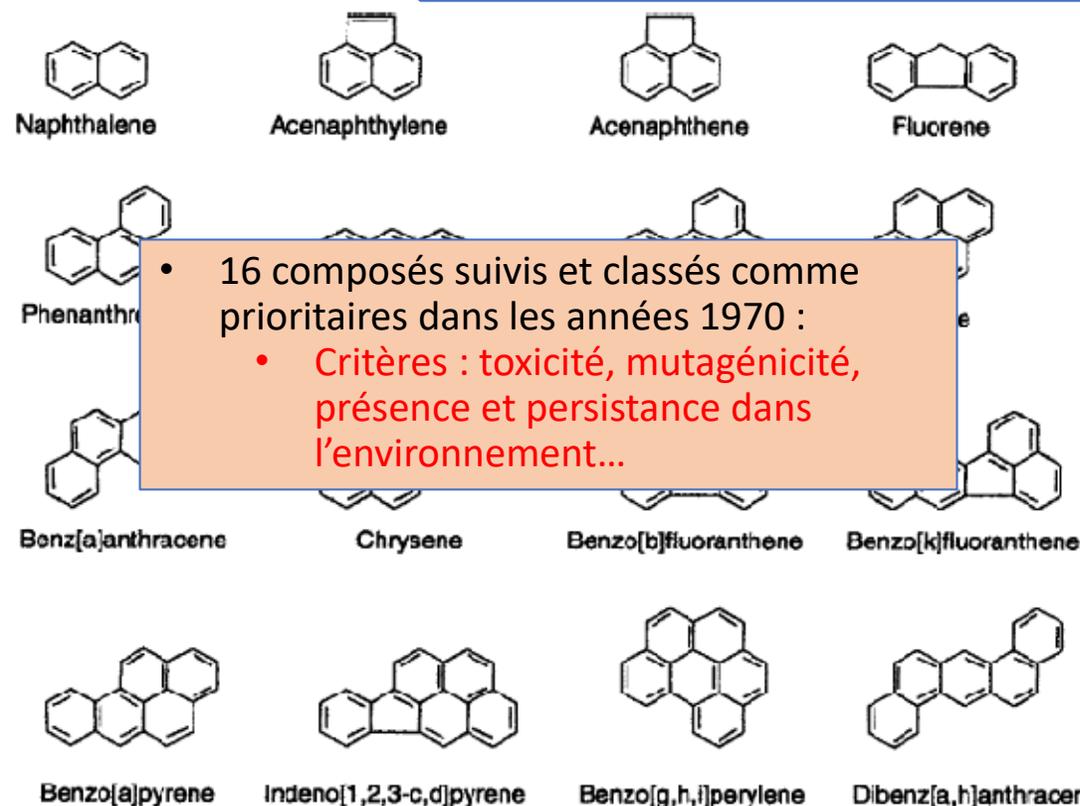
Font partie des Polluants Organiques Persistants :

- Persistants
- Bioaccumulables
- Toxiques
- Mobiles dans l'environnement

Origine :

- Naturelles : éruptions volcaniques, feux de forêt, formation géologique de produits fossiles (pétrole, charbon)
- Anthropiques : industrie, résidentiel (chauffage), trafic routier... **prépondérant**

Une surveillance pour l'air et l'eau, mais pour les sols ... concerne surtout les sols pollués



> Les travaux sur les contaminants

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

- Trois programmes pour les HAP lors de la première campagne RMQS:
 - POP RMQS : transect Est-Ouest et Nord Pas de Calais
 - OCP RMQS : 1 site sur 4
 - RMQS1 bis : le reste des sites

Environ Chem Lett (2013) 11:99–104
DOI 10.1007/s10311-013-0401-y

ORIGINAL PAPER

First evidence of large-scale PAH trends in French soils

Estelle J. Villanneau · Nicolas P. A. Saby · Thomas G. Orton · Claudy C. Jolivet ·
Line Boulonne · Giovanni Caria · Enrique Barriuso · Antonio Bispo ·
Olivier Briand · Dominique Arrouays



La suite :

- Travail sur les données des 2200 sites
- Cartographie des HAPs plus avancée
- Origine
- Risques pour la santé humaine

Première publication avec 1 site sur 4

→ Possibilité de cartographier seulement 4 HAPs

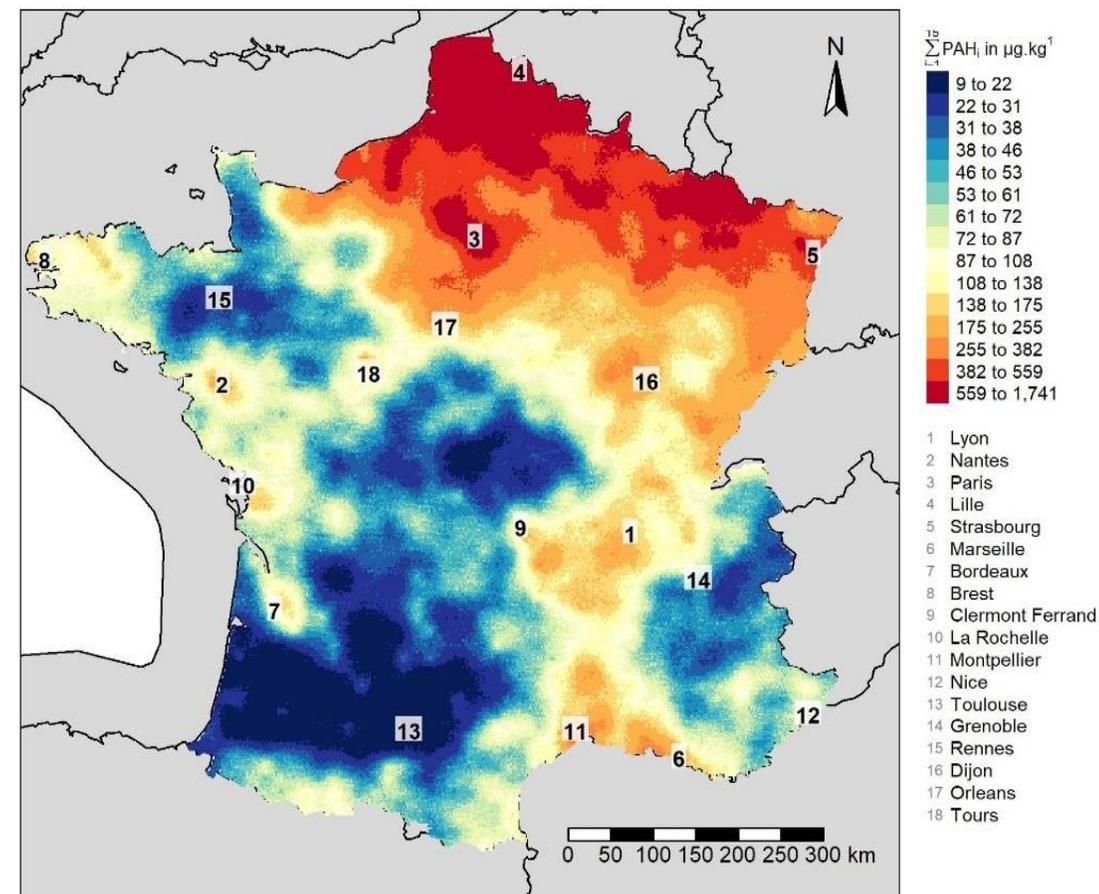
➤ Les travaux sur les contaminants

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

Spatial variations, origins, and risk assessments of polycyclic aromatic hydrocarbons in French soils

Claire Froger^{*a}, N. P. A. Saby^a, C. C. Jolivet^a, L. Boulonne^a, G. Caria^b, X. Freulon^c, C. de Fouquet^c, H. Roussel^d, F. Marot^d, A. Bispo^{a,d}

- Travail avec l'Ecole des Mines pour la spatialisation
- Nouvelle carte :
 - Somme des 16HAPs
 - Nord Est + vallée du Rhône : variations plus précises
 - Autour des villes : pas encore démontré



➤ Les travaux sur les contaminants

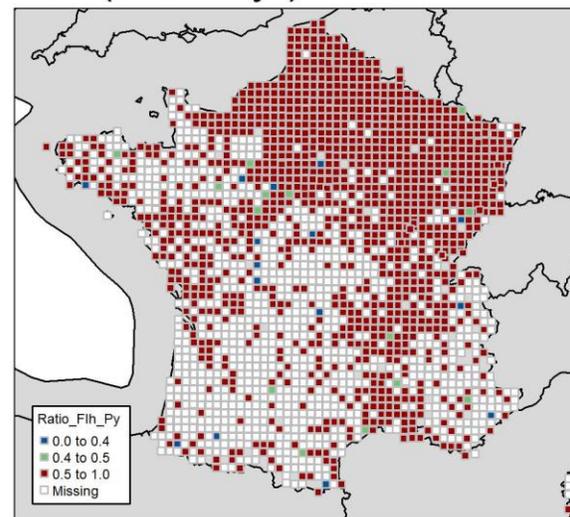
Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

Ratios de concentrations de HAPs :

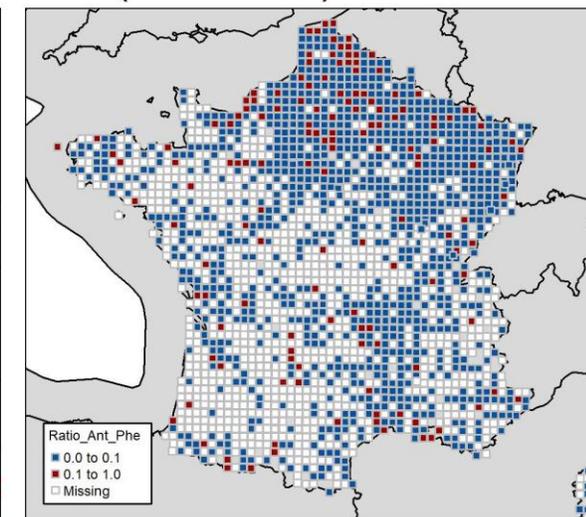
- Indicateur de l'origine des HAPs : pyrogénique, pétrogénique ou mixte
- Homogénéité des signatures : rouge → pyrogénique : combustion biomasse, charbon, bois
- Dépôt large : origine atmosphérique globale majoritaire

→ Comparaison à la littérature : **suggère une origine ancienne des HAPs des sols** : émissions du 20^{ème} siècle avec un pic en 1950 – 60 lié au charbon en Europe

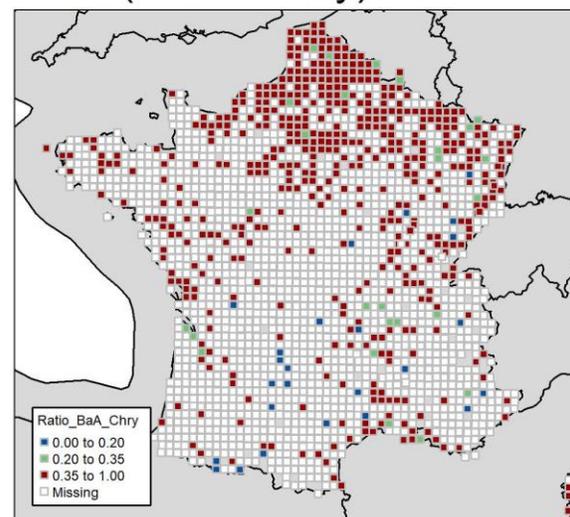
Flh/(Flh + Pyr)



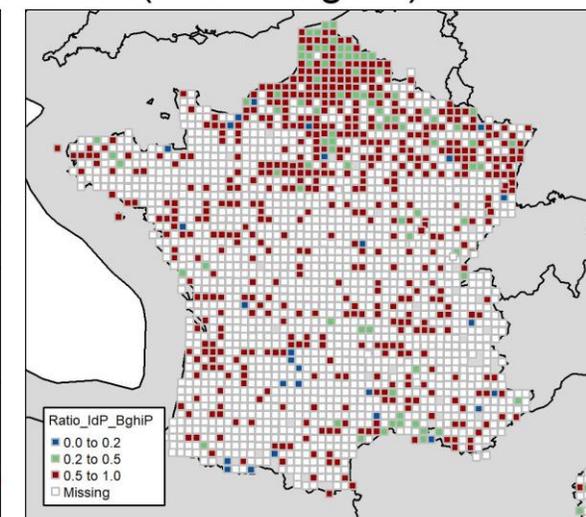
Ant/(Ant + Phe)



BaA/(BaA + Chry)



IndP/(IndP + BghiP)



➤ Les travaux sur les contaminants

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

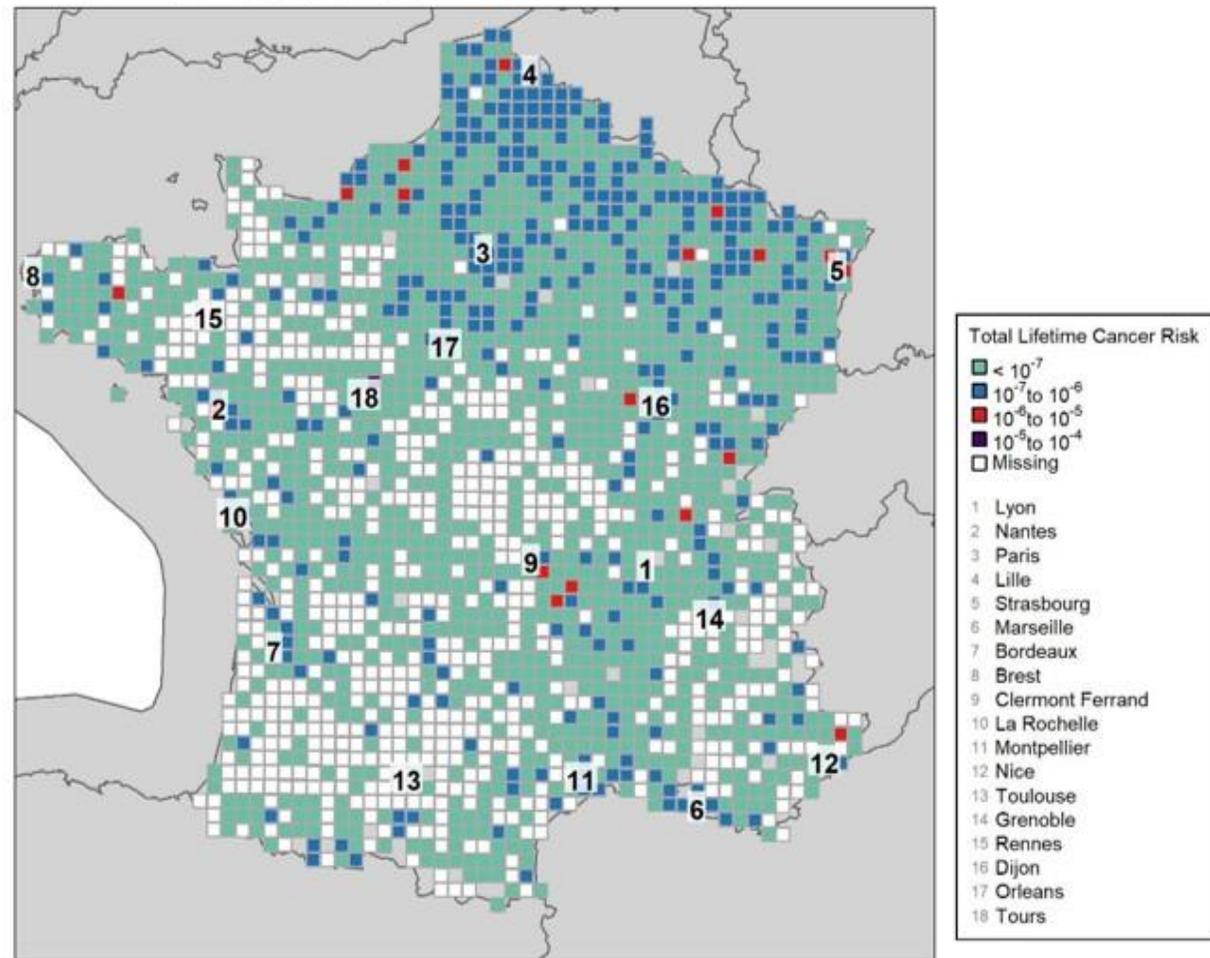
Evaluation des risques de cancer : Total Lifetime Cancer Risk

- Calcul en prenant trois voies de transfert :
 - Inhalation
 - Ingestion
 - Contact dermique

- **Risque en dessous de 10^{-6} pour la majorité** : 1 personne sur 1 million risque de développer un cancer lié aux HAPs dans les sols. Limite à 10^{-5} pour la législation française.

Pour la suite : travail avec l’Ineris pour adapter une carto sur les risques multi-compartiments, travail sur les sources...

Risk for residents



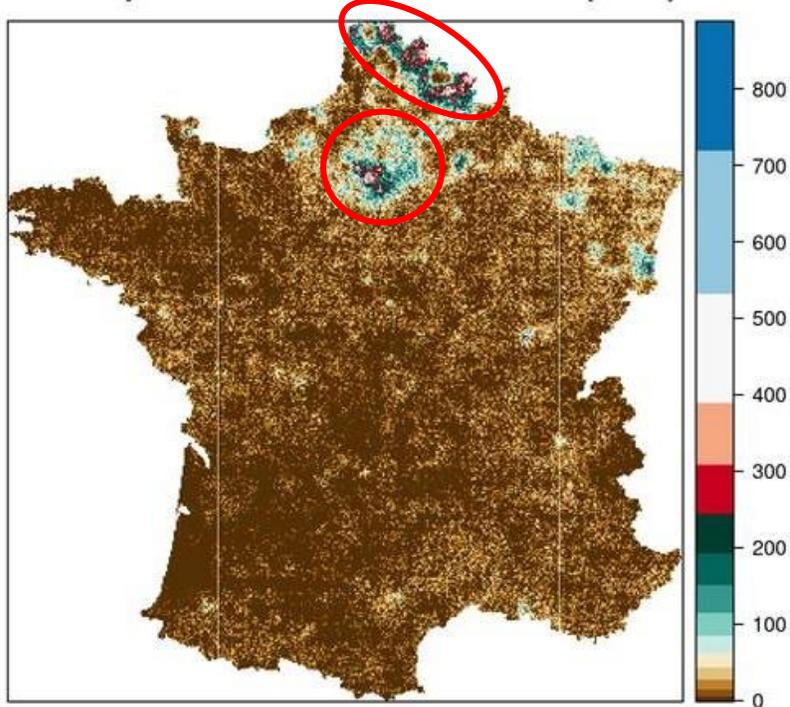
➤ Travaux sur les contaminants

Les autres études en cours

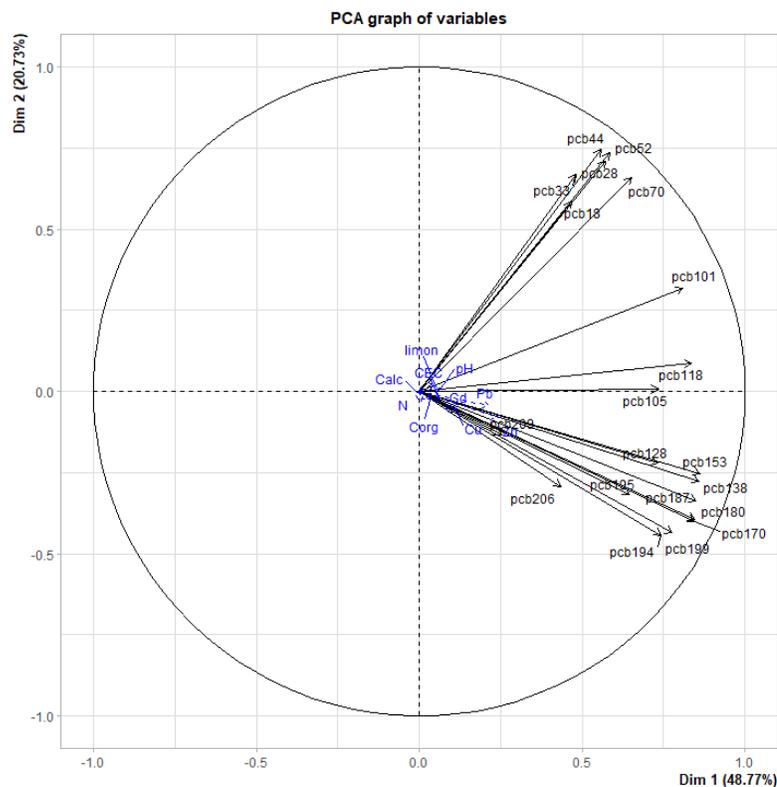
Travail sur les polychlorobiphényles (PCBs)

→ 20 molécules

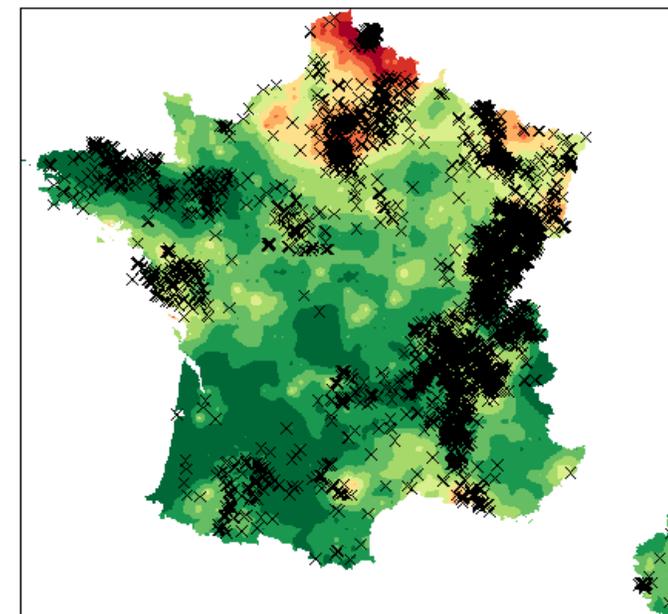
Spatial distribution of total PCB (OMK)



Analyse multivariée pour identifier les sources différentes



Trouver des covariables significatives : sites industriels



Ex : localisation des transformateurs électriques



➤ Et la suite

- Analyse multivariée avec tous les contaminants (HAPs, PCBs, ETMs)
 - → avoir un indicateur de multicontamination des sites
- **Éléments traces métalliques :**
 - MAJ des cartographies des teneurs,
 - Calcul des Stocks 0-30cm et cartographies : Thomas Loiseau
 - Prédiction des risques de passage en solution de 5 ETMs (Cd, Cu, Ni, Pb, Zn) : Manon Caubet
- **Rapport en ligne sur les contaminants**
 - Synthèse des données disponibles et des résultats statistiques

