

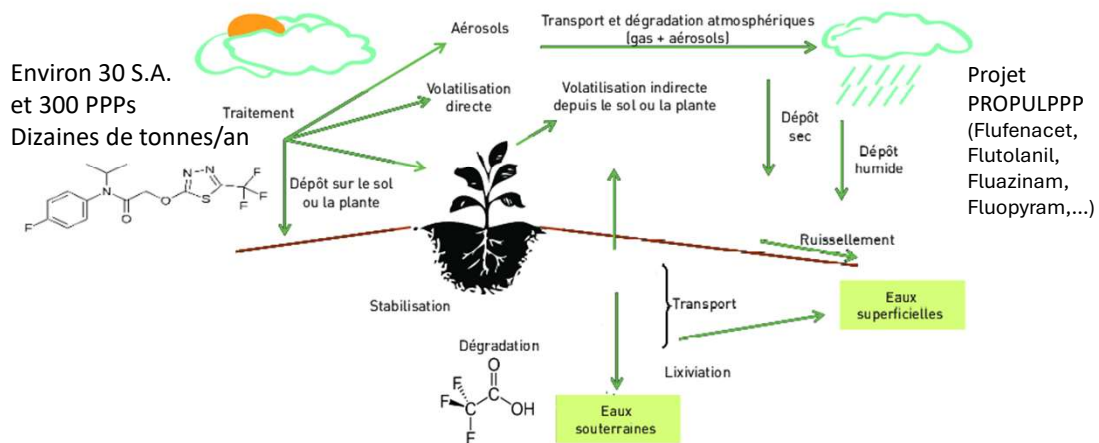
Effets des pesticides-PFAS sur l'environnement

Bruno SCHIFFERS
Prof. Honoraire ULIEGE/Gembloux Agro-Bio Tech



1

Devenir des pesticides-PFAS



2/10

2

Critères définis par le Règlement(UE) 1107/2009:

- Avoir un **profil physico-chimique favorable** : solubilité dans eau, pression de vapeur, coefficient partage octanol/eau ($\text{Log } P_{ow}$)
- **Persistance limitée** : DT50 sol et eau
- **Mobilité limitée** : Coefficient de sorption (K_{oc}) et Potentiel de lixiviation (GUS Index)
- **Pas ou peu bioaccumulation** : BCF
- **Peu ou pas toxique pour abeilles**
- **Respect de la faune du sol**
- **Pas de métabolite préoccupant !**
- Cut off Criteria : PBT ou vPvB



3/10

3

Persistance?

- Pas souhaitée (sans être critère d'exclusion)! Accroît le risque environnemental
- Les pesticides contenant des groupes CF_3 sont **très stables** en raison de la forte liaison carbone-fluor (C-F), une des plus solides en chimie organique.
- Sauf exception, ils se **dégradent très lentement**
- **80%** des pesticides-PFAS autorisés sont modérément à **très persistants** (flutolanil, flonicamid, fluopyram,...)
- Conséquences :
 - Contamination accrue et durable des sols
 - **Effet toxique prolongé** sur la faune, notamment du sol, et les cycles naturels
 - Potentiel accru de **transfert vers les eaux** souterraines et dans l'atmosphère

4/10

4

Mobilité?

- La mobilité affecte le potentiel de **contamination de l'environnement** (sans être critère d'exclusion)!
- Les pesticides contenant des groupes CF_3 sont connus pour leur **solubilité dans l'eau tout en restant stables**
- Conséquences :
 - Ils peuvent **facilement se déplacer dans l'eau** (ruissellement, infiltration dans les nappes phréatiques) ou dans l'air (évaporation et dérive)
 - Les pesticides-PFAS peuvent **atteindre des écosystèmes éloignés** des lieux d'application, contaminant les réserves d'eau potable et les écosystèmes aquatiques
- A retenir: une S.A. est normalement exclue « si elle contamine significativement les eaux souterraines et a des effets néfastes graves sur les écosystèmes aquatiques »

5/10

5

Bioaccumulation?

- Certains pesticides :
 - S'accumulent dans les tissus des organismes vivants (**bioaccumulation**)
 - Augmentent en concentration à chaque niveau de la chaîne alimentaire (**bioconcentration**)
- Les pesticides contenant des groupes CF_3 sont aussi liposolubles
- **30%** des pesticides-PFAS autorisés sont connus pour leur **haut potentiel de bioaccumulation** (ex: diflufenican: BCF = 1596; Fluazifop-P: BCF = 3162)
- Conséquences :
 - Perturbation des chaînes trophiques
 - Cela peut affecter la survie des « consommateurs » situés en haut de la chaîne alimentaire (y compris les humains)

6/10

6

Ecotoxicité?

- Certains pesticides sont hautement toxiques pour les organismes non ciblés, y compris les insectes pollinisateurs (abeilles), les oiseaux, les poissons et les amphibiens
- **80%** des pesticides-PFAS autorisés considérées comme **toxiques pour les organismes aquatiques** (classés H400; H410), même à de très faibles concentrations (ex: fluazinam; beflubutamid; diflufanican; flufenacet; lambda-cyhalothrin; oxyfluorfen;...)
- Les PFAS s'accumulent dans les écosystèmes et les organismes au fil du temps (ex: flubendiamide interdit par l'EPA pour tous usages)
- Conséquences :
 - Problèmes de reproduction, de croissance et de développement, notamment chez les espèces aquatiques
 - Perte de biodiversité et effets toxicologiques graves sur l'écosystème/la chaîne trophique

7/10

7

Dégradation des pesticides-PFAS?

- CSI-RW,2024: Les pesticides contenant des **groupes CF₃** produisent le TFA (acide trifluoroacétique), famille des PFAS, produit de dégradation **extrêmement stable**, et **jusqu'ici non-considéré** ! Or, le « *TFA s'accumule dans l'environnement plus rapidement que n'importe quel PFAS* »
- **Sous-estimation du risque environnemental** (DJT optimiste) par l'EFSA
- **Faute d'évaluation**, on aurait du fixer **par précaution** une valeur seuil de 0,1 µg/L (100 ng/L) pour le TFA dans eau
- Conséquences :
 - **Nombreuses autorisations** de mise sur le marché des pesticides PFAS, qui se dégradent en TFA, devenus une **source importante de pollution de l'eau**
 - Présence de TFA dans plus de 90% des zones de distribution: le PFAS le plus présent dans l'eau du robinet (94% échantillons)
 - S'ajoute à présence de TFA dans les produits végétaux consommés (résidus)

8/10

8

Pesticides-PFAS ont tout pour plaire !

- Les pesticides-PFAS **combinent les inconvénients** des pesticides « traditionnels » avec ceux propres aux « pesticides-PFAS »
- Les **risques environnementaux** liés aux pesticides-PFAS sont considérables en raison de leurs propriétés chimiques uniques : **stabilité, solubilité, persistance, bioaccumulation, mobilité, toxicité et écotoxicité** (abeilles, auxiliaires, organismes aquatiques, faune)
- Le TFA est un produit de dégradation **persistant commun** au groupe des 31 S.A. autorisées
- **L'évaluation des risques liés aux pesticides à base de PFAS historiquement faussée** car le TFA pas été considéré comme un "métabolite pertinent« (à ce jour évaluation de la pertinence du TFA dans eaux pour seulement 3 S.A.; en cours pour 2 autres)

9/10

9

Conclusions:



Persistance + bioaccumulation : soulèvent la question de la **non-réversibilité de la pollution environnementale** pour les générations futures



Usage doit être limité autant que possible (stratégies alternatives)



Leur **impact environnemental nécessite une vigilance accrue** (protection des eaux, des écosystèmes et de la santé): le risque peut-il être réellement géré de façon acceptable ?



Le TFA devrait être **considéré lors de l'évaluation** comme un « métabolite pertinent » pour tous les pesticides-PFAS (absence d'études spécifiques pour groupe des PFAS!)



Une **limite européenne de sécurité** doit être fixée pour le TFA dans eau potable

10/10

10