Projet Alpeau : volet micropolluant

La cyperméthrine dans l'environnement

Dimitri Dousse, EPFL

Nouvelle Forêt

Interreg FRANCE-SUISSE
Projet ALPEAU
forêt ≈ eau potable

Plan

- Généralités sur les pesticides
- La cyperméthrine
- Dégradation de la cyperméthrine
- Les métabolites
- Droit et exigences fédérales
- Utilisation

Procédés environnementaux importants pour les pesticides

Physiques

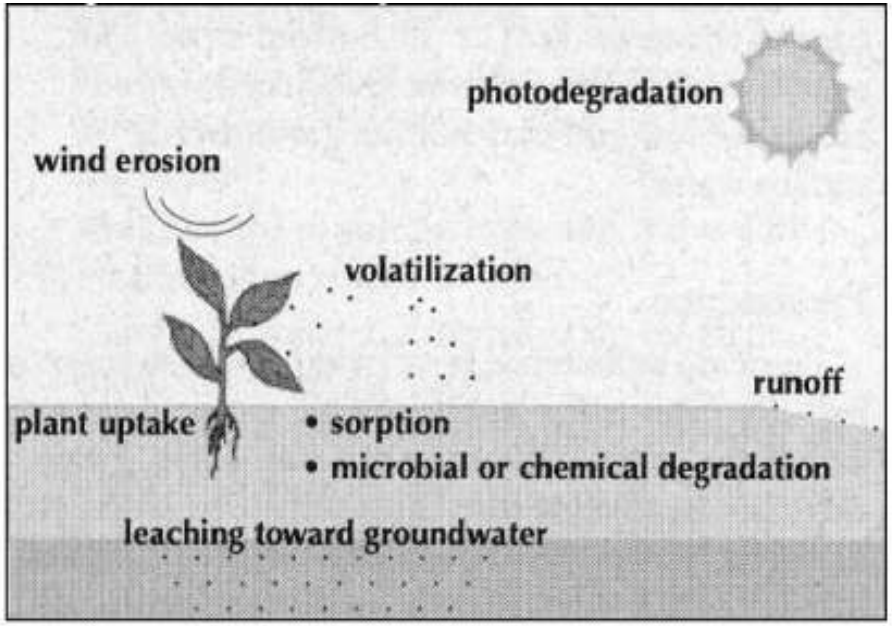
- Adsorption
- Volatilisation
- Photodégradation
- Lessivage
- Erosion par le vent
- Ruissellement

Chimiques

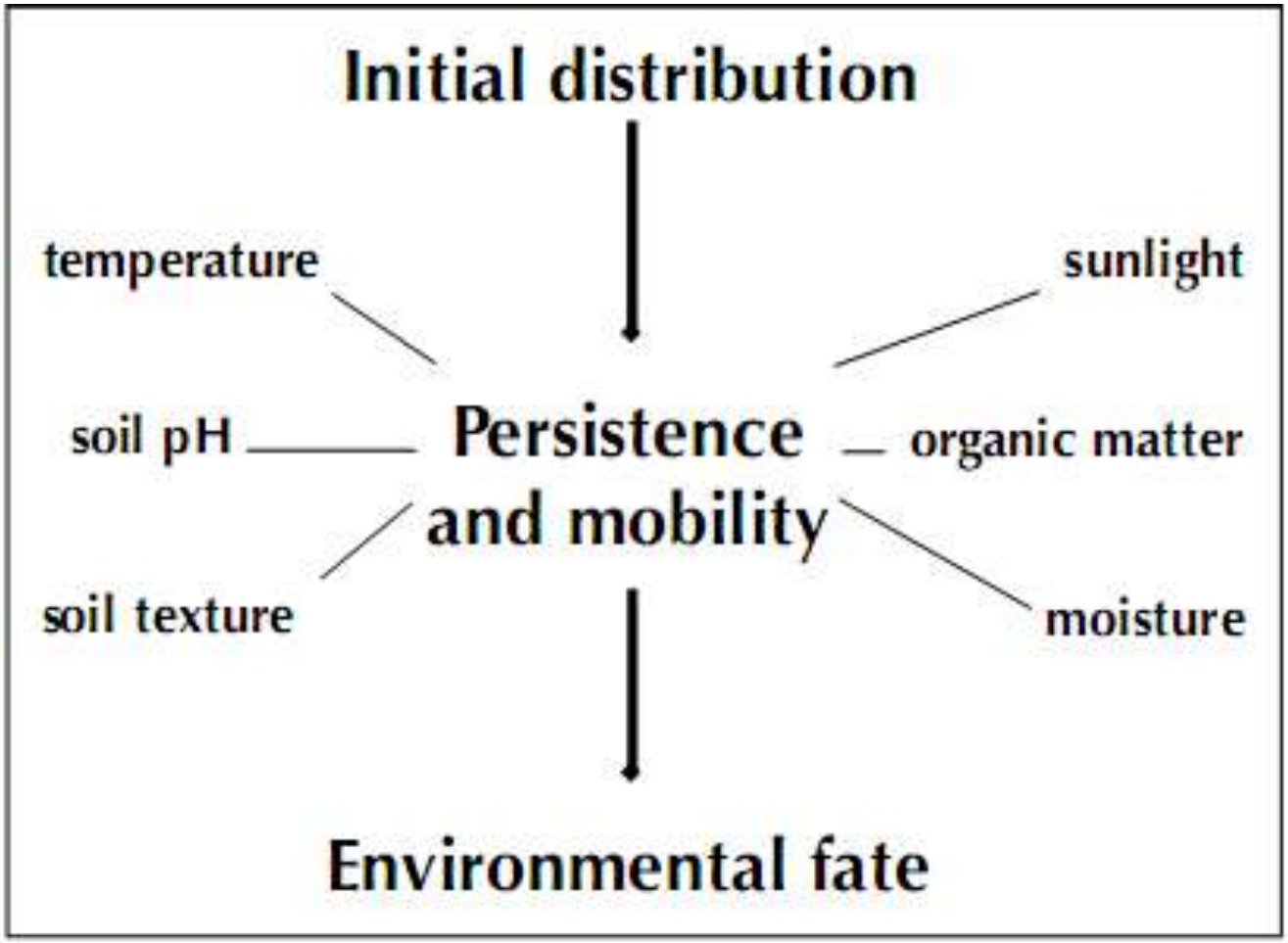
- Dégradation
- Adsorption

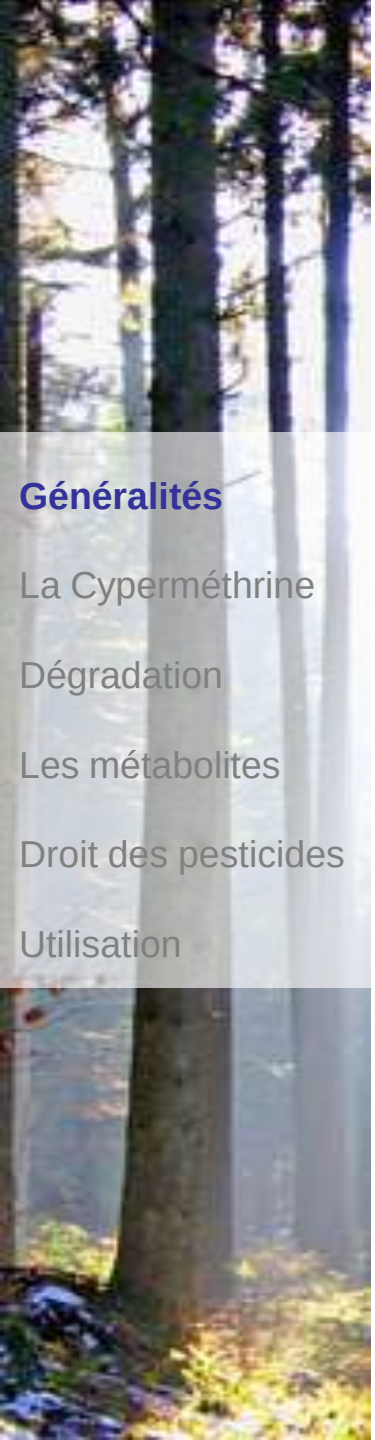
Biologiques

- Activité microbiennes
- Assimilation / dégradation par les plantes



Paramètres d'influence





Dangers pour l'eau souterraine

Summary of Groundwater Contamination Potential

	Risk of Groundwater Contamination	
	Low risk	High risk
Pesticide properties		
Water solubility	Low	High
Soil adsorption	High	Low
Persistence	Low	High
Soil characteristics		
Texture	fine clay	coarse sand
Organic matter	High	Low
Macropores	few, small	many, large
Depth to groundwater	deep (100 ft or more)	shallow (20 ft or less)
Water volume		
Rain/Irrigation	small volumes at infrequent intervals	large volume at frequent intervals

Généralités

La Cyperméthrine

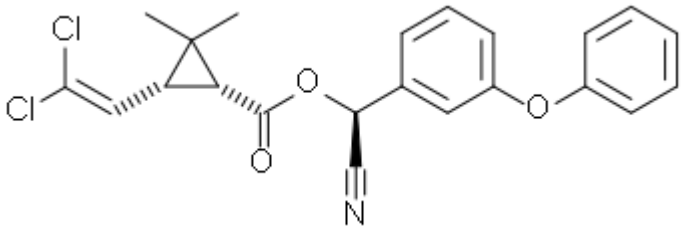
Dégradation

Les métabolites

Droit des pesticides

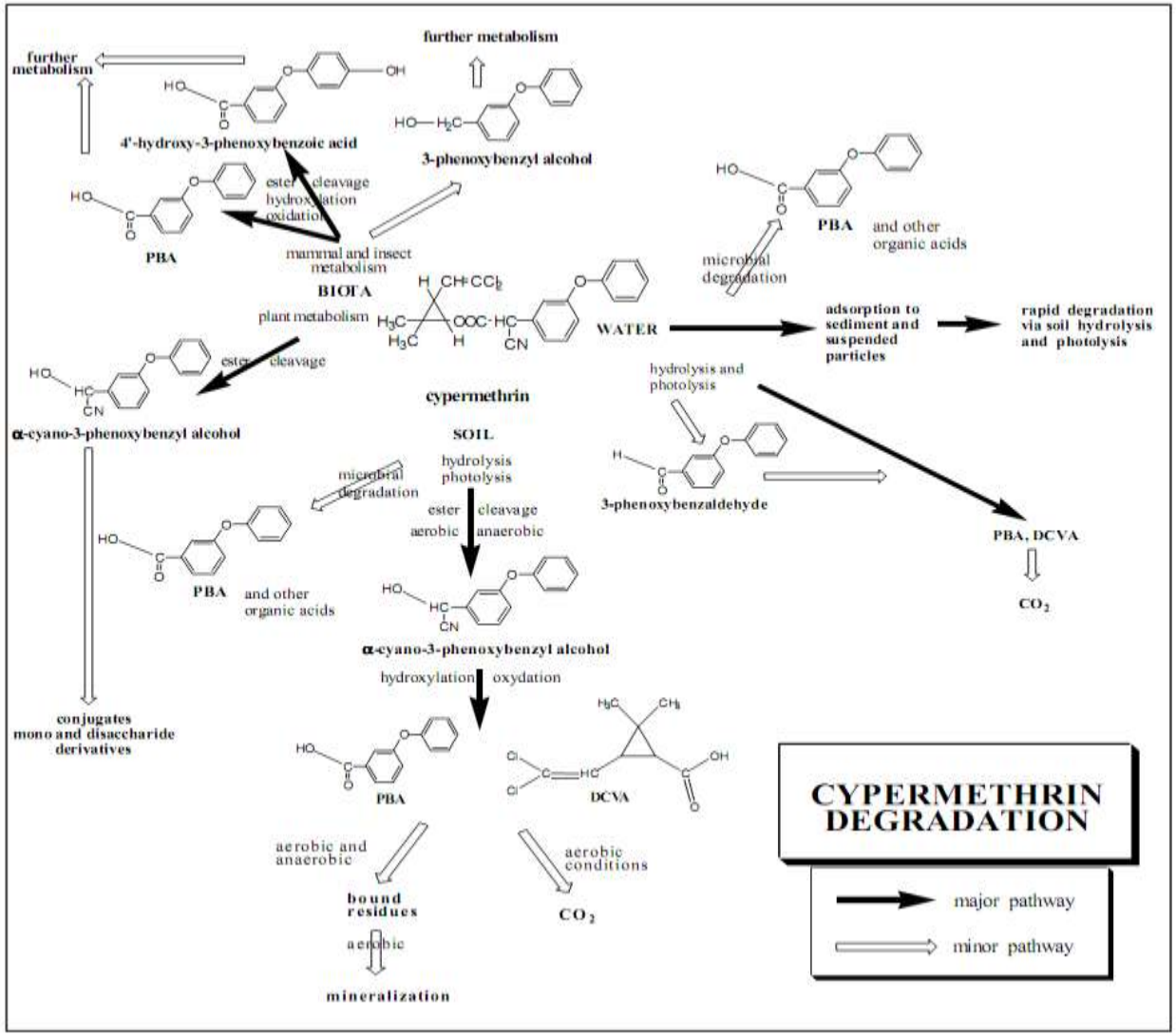
Utilisation

Propriétés de la cyperméthrine

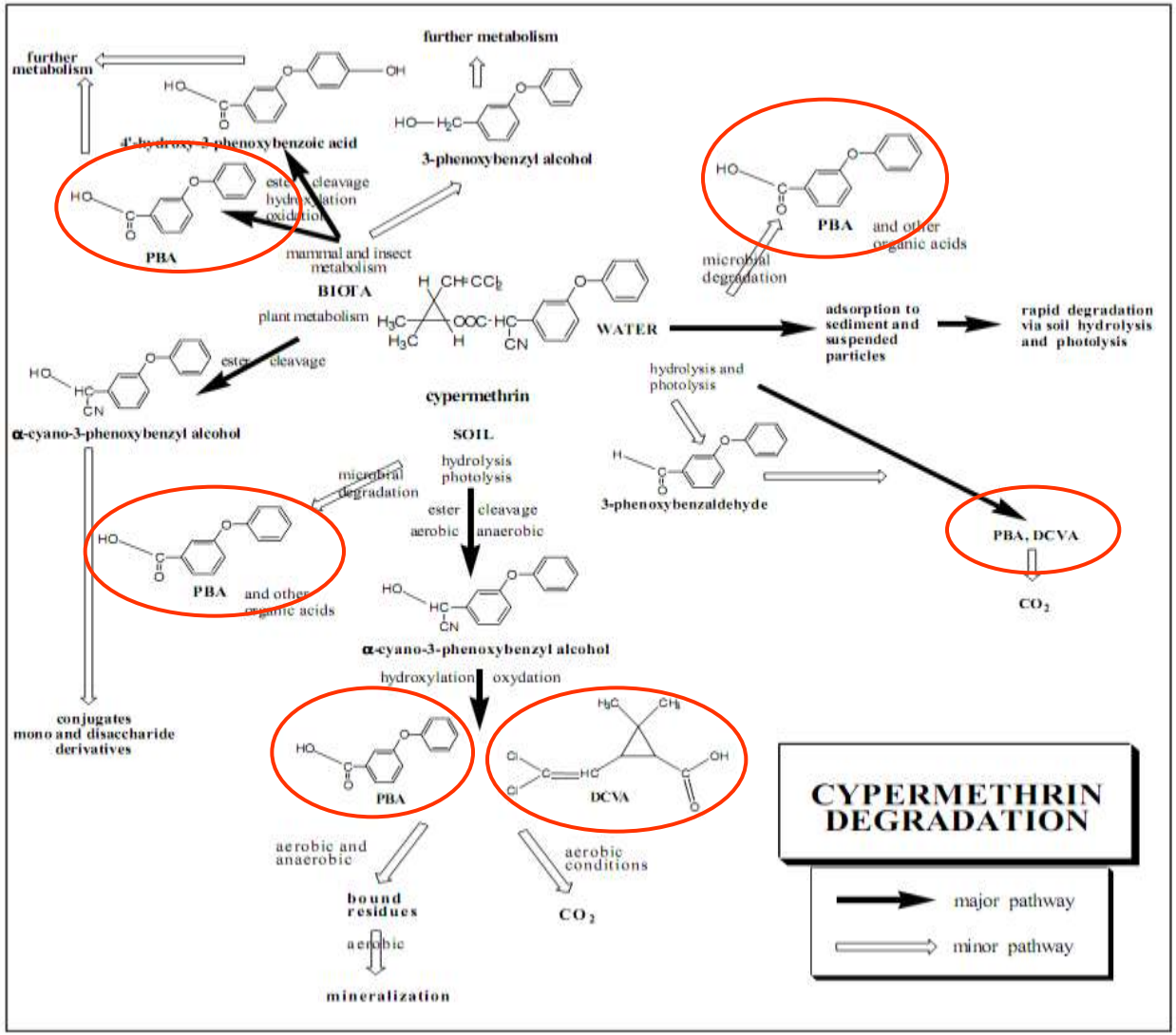


Nom chimique (IUPAC)	(RS)-alpha-cyano-3-phenoxybenzyl(1RS,3RS;1RS,3SR)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate
Formule chimique	$C_{22}H_{19}O_3NCl_2$
Masse molaire	416.3 g
Famille de pesticides	Pyréthrinoïde de synthèse (insecticide)
Apparence	Cristaux visqueux brun-jaune
Solubilité dans l'eau	4 à 10 µg/L (très peu soluble dans l'eau)
Constante de Henry (à 20 °C)	2.10^{-2} $Pa.m^3.mol^{-1}$ (non-volatile)
Coefficient de partage octanol/eau (log K_{ow})	4.47 à 6.60 (très liposoluble)
Constante de dissociation avec le carbone organique (K_{oc})	20800 a 385000 L/kg (grande tendance à l'adsorption)
Temps de demi-vie dans le sol	7 à 50 jours

Dégradation dans l'environnement



Dégradation dans l'environnement



Généralités

La Cyperméthrine

Dégradation

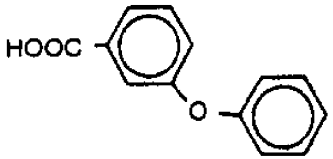
Les métabolites

Droit des pesticides

Utilisation

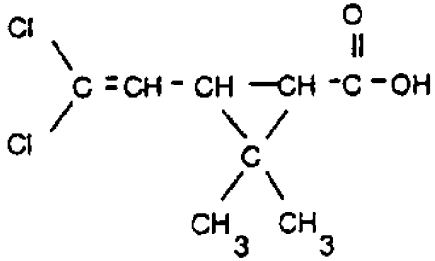
Les métabolites

3-PBA



- 3-phenoxybenzoic acid
- Acide organique
- Adsorption dépend fortement du pH
- Mobilité dépend du pH (très mobile si le sol est basique et l'inverse si le sol est acide)
- Métabolite important de beaucoup de pyréthrinoïdes de synthèse
- Persistance inconnue
- Ne se dégrade plus en condition anaérobique (dans la nappe)
- Toxicité inconnue

DCVA



- 3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethyl cyclopropanecarboxylic acid
- Acide organique
- Adsorption dépend fortement du pH
- Mobilité dépend du pH (très mobile si le sol est basique et l'inverse si le sol est acide)
- Métabolite important de beaucoup de pyréthrinoïdes de synthèse
- Demi-vie de 12 à 62 jours (en laboratoire)
- Toxicité inconnue

Généralités

La Cyperméthrine

Dégradation

Les métabolites

Droit des pesticides

Utilisation

Droit et exigences fédérales

3 textes importants :

- Loi fédérale sur la protection des eaux, LEaux (1991)
- Ordonnance sur la protection des eaux, OEaux (1998)
- Ordonnance sur les substances étrangères et les composants, OSEC, (1995)

Exigences pour l'eau souterraine :

→ Somme des pesticides organiques et leurs métabolites :

0.5 µg/L

→ Par substance :

0.1 µg/L

Généralités

La Cyperméthrine

Dégradation

Les métabolites

Droit des pesticides

Utilisation

Utilisation (dans le Jorat)

Diluée dans l'eau, puis aspergée sur le bois sous forme d'aérosols (fines particules)

1.48 L de pesticide dilué avec une concentration de 0.45 g/L de cyperméthrine est utilisé pour traiter 1 m^3 de bois