



**OBJECTIVATION DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS AUX
PULVÉRISATIONS DE PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES EN
WALLONIE ET DES MESURES DE PROTECTION DESTINÉES À
LIMITER CETTE EXPOSITION**

PROPULPPP

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

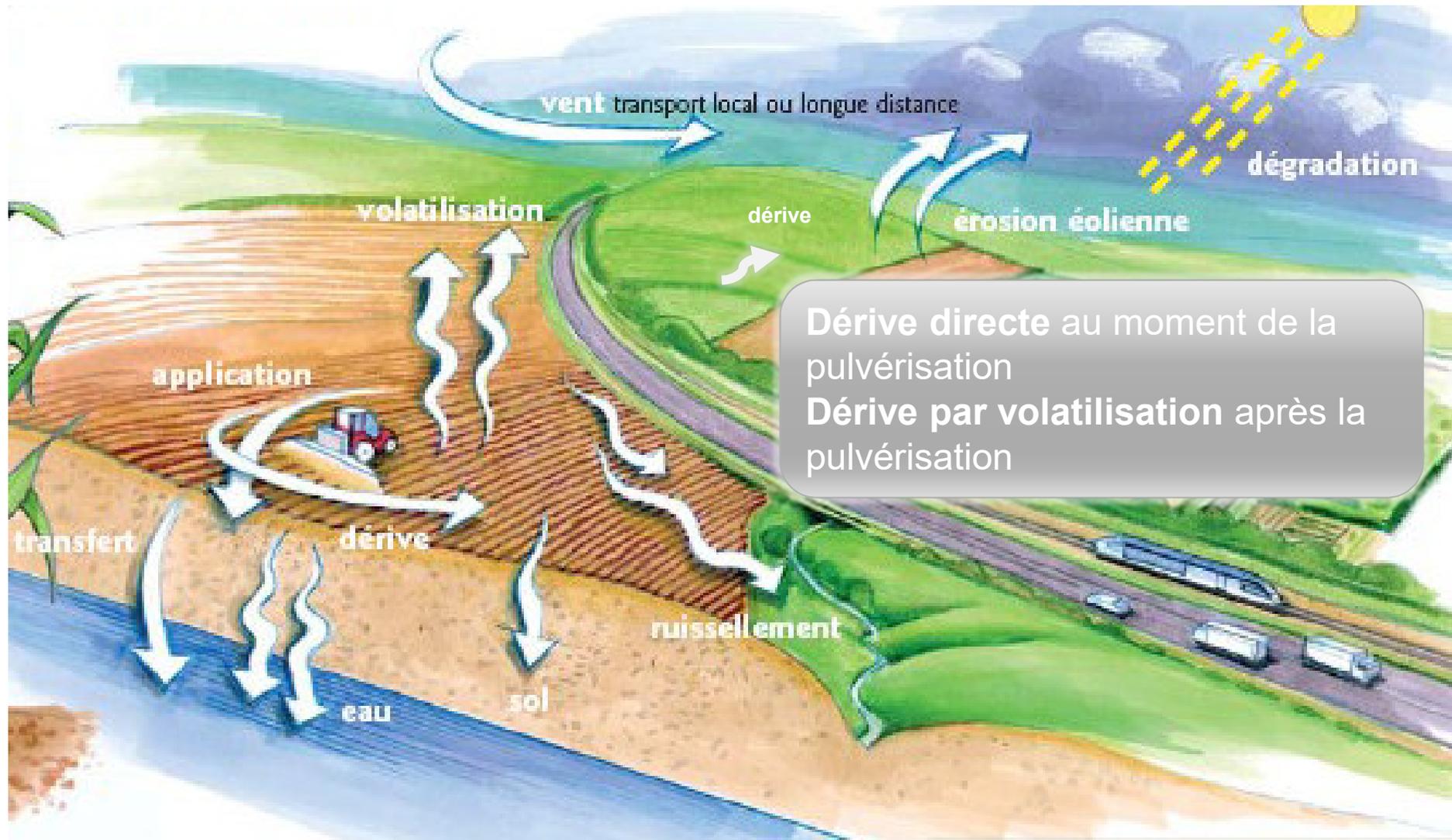
Foire de Libramont, 27 juillet 2019

PROPULPPP

- AGW 14 juin 2018
 - Buses antidérive 50% min.,
 - vitesse max. du vent de 20 km/h
 - interdiction de pulvériser durant les heures de fréquentation de certains lieux à moins de 50 m
- Etude d'un an (2018)
- Financement SPW
- **4 volets**, 3 partenaires



Modes de transferts des pesticides dans l'environnement



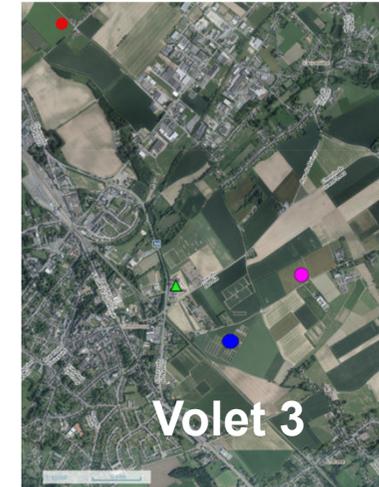
Objectifs

1. Mesurer la présence de pesticides :
 - en **bordure** de champ (0m à 50m)
 - **pendant et après** l'application de PPP (0-2h à 48h)
2. Evaluer l'influence ou l'efficacité:
 - d'une **barrière** physique
 - des **buses antidérive**
 - de l'**heure** de pulvérisation, de la **météo**
3. Analyser les risques pour les riverains et vérifier le modèle de l'European Food Safety Authority (EFSA)

PPP = Produit de Protection des Plantes

Méthodologie

1- Mesures en bordure de parcelles expérimentales



2- Mesures au niveau d'écoles et de particuliers riverains de champs



1. Mesures en bordure de parcelles expérimentales



Méthodologie

1a- Mesures des pesticides en bordure de champs

3 cultures (pdt, froment, maïs) à Gembloux

- 7 pulvérisations, 18 SA, mai à août 2018
- Mesures des pesticides au niveau des dépôts et dans l'
- Présence ou pas d'une BARRIERE
- Utilisation ou pas de buses antidérive

Glyphosate, prosulfocarbe, cymoxanil, pendimethaline, MCPA, aclonifen, terbuthylazine, flufenacet, fluroxypyr, epoxiconazole, pyraclostrobine, metribuzine, mesotrione, metobromuron, fenpropidine, pirimicarbe, clopyralide, clomazone

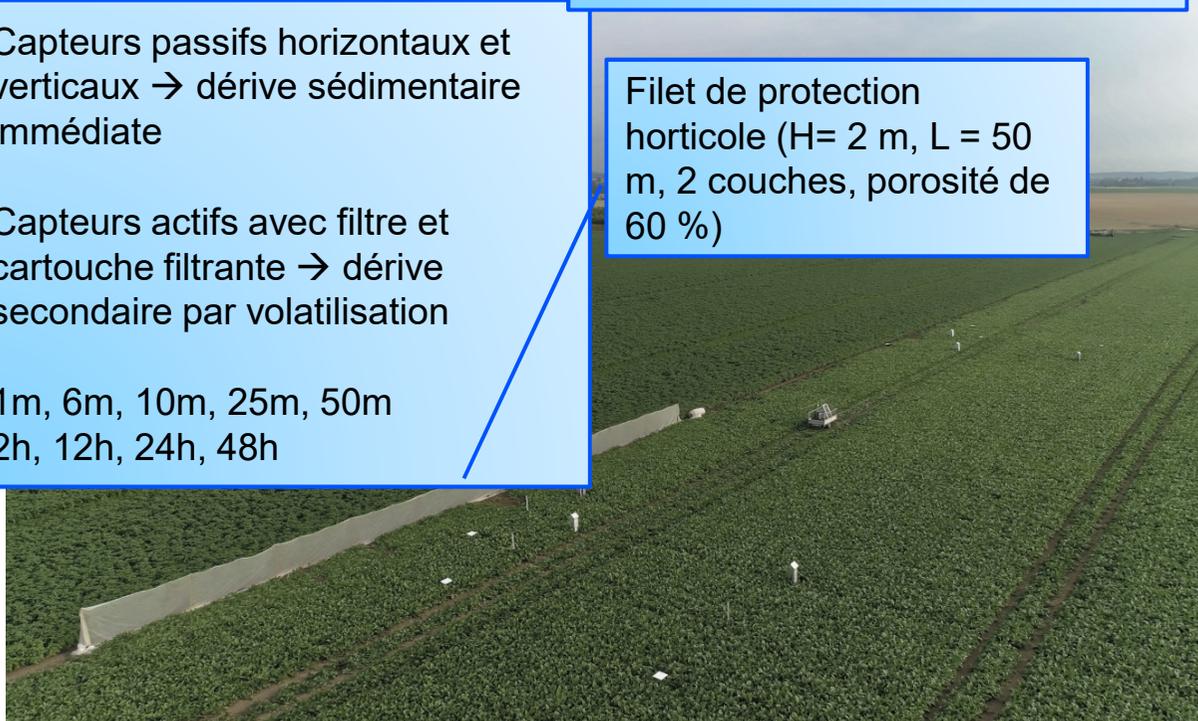


Capteurs passifs horizontaux et verticaux → dérive sédimentaire immédiate

Capteurs actifs avec filtre et cartouche filtrante → dérive secondaire par volatilisation

1m, 6m, 10m, 25m, 50m
2h, 12h, 24h, 48h

Filet de protection horticole (H= 2 m, L = 50 m, 2 couches, porosité de 60 %)



Vidéo

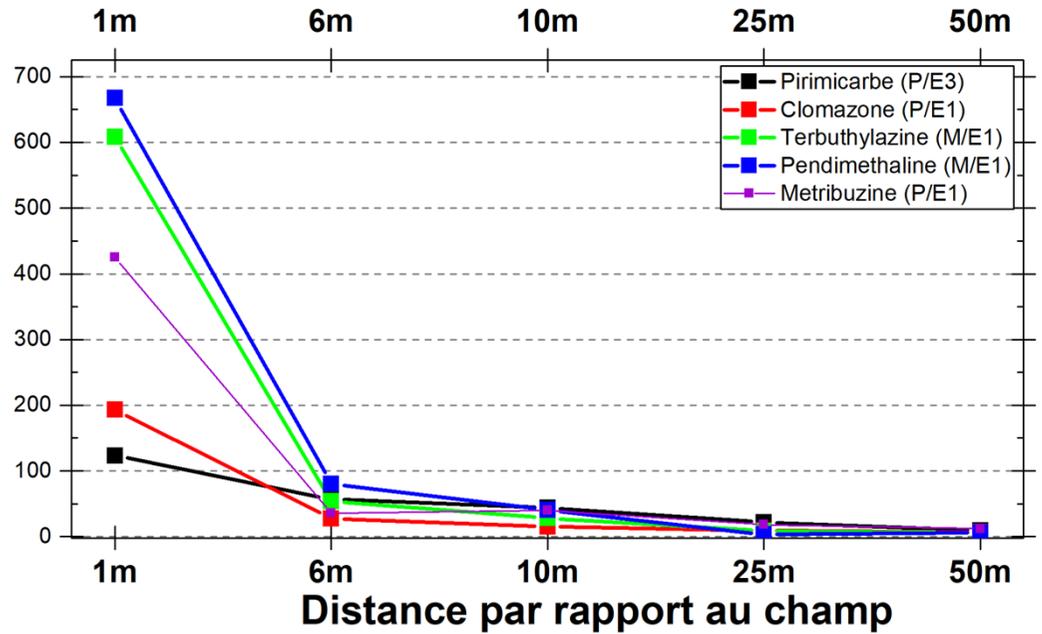
Résultats

Effet de la distance

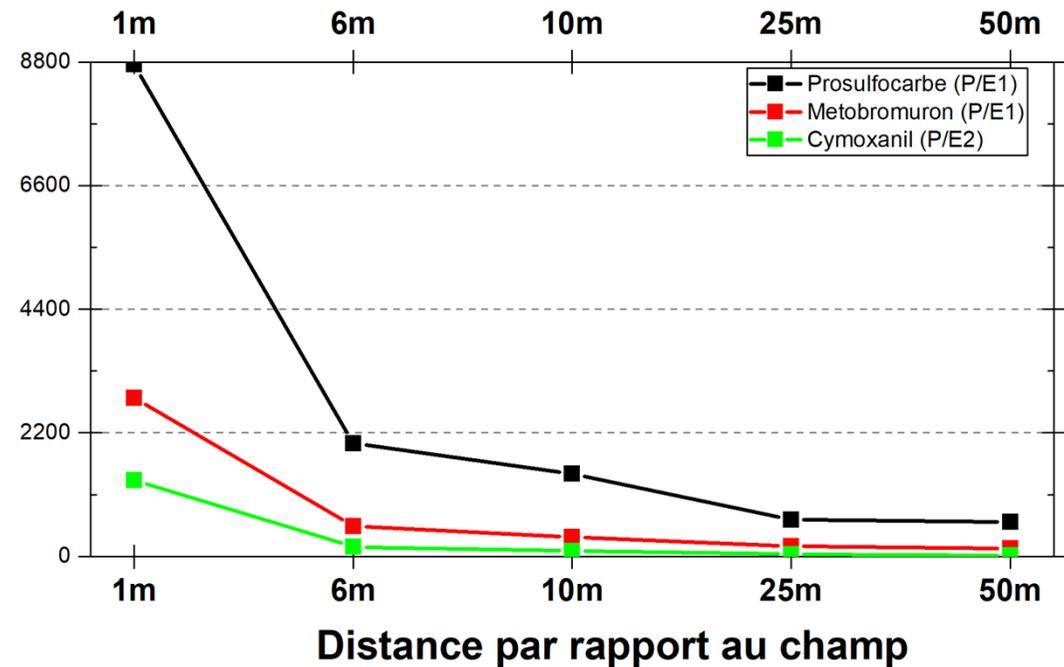
Dérive sédimentaire

80% des dépôts dans les 10m pour 11SA sur 12

Quantité déposée sur le sol en 48h ($\mu\text{g}/\text{m}^2$)



Quantité déposée sur le sol en 48h ($\mu\text{g}/\text{m}^2$)



Résultats

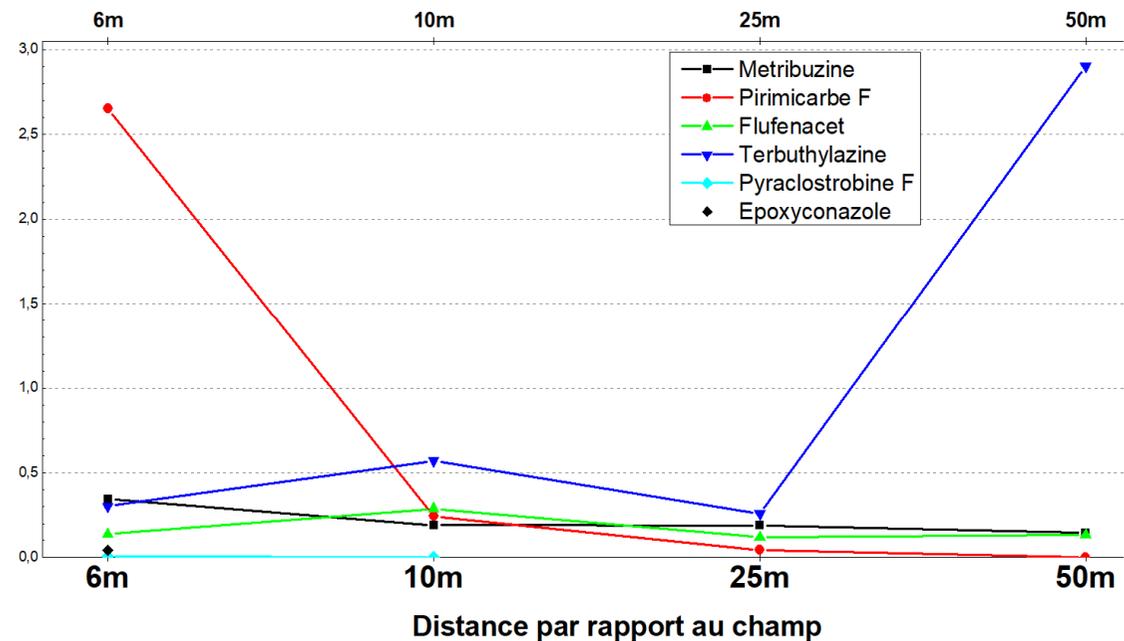
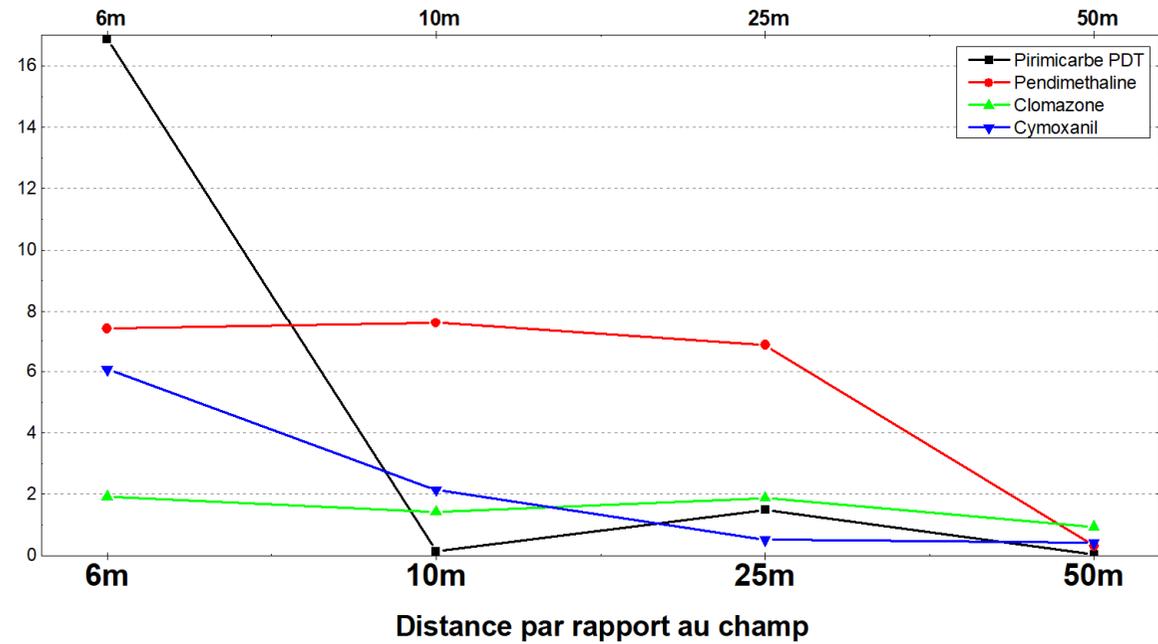
Effet de la distance

Concentrations dans l'air

Diminution en
général mais pas
de tendance
nette

Moyenne
pondérée sur 48h
(ng/m³)

Moyenne
pondérée sur 48h
(ng/m³)



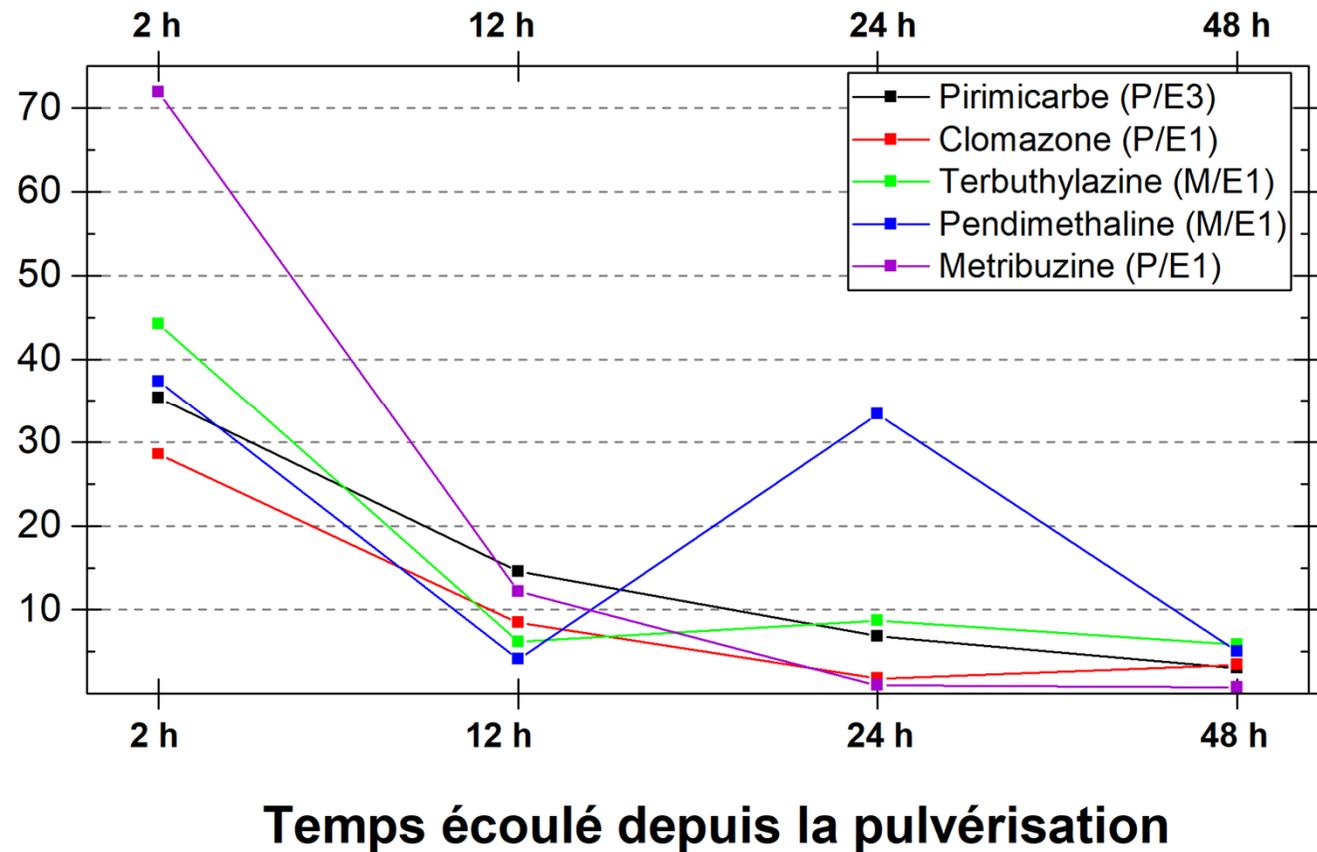
Résultats

Effet du temps

Dérive sédimentaire

Quantité déposée
sur le sol en 48h
($\mu\text{g}/\text{m}^2$)

80% des dépôts
dans les 12h pour
11 SA sur 14



Temps écoulé depuis la pulvérisation

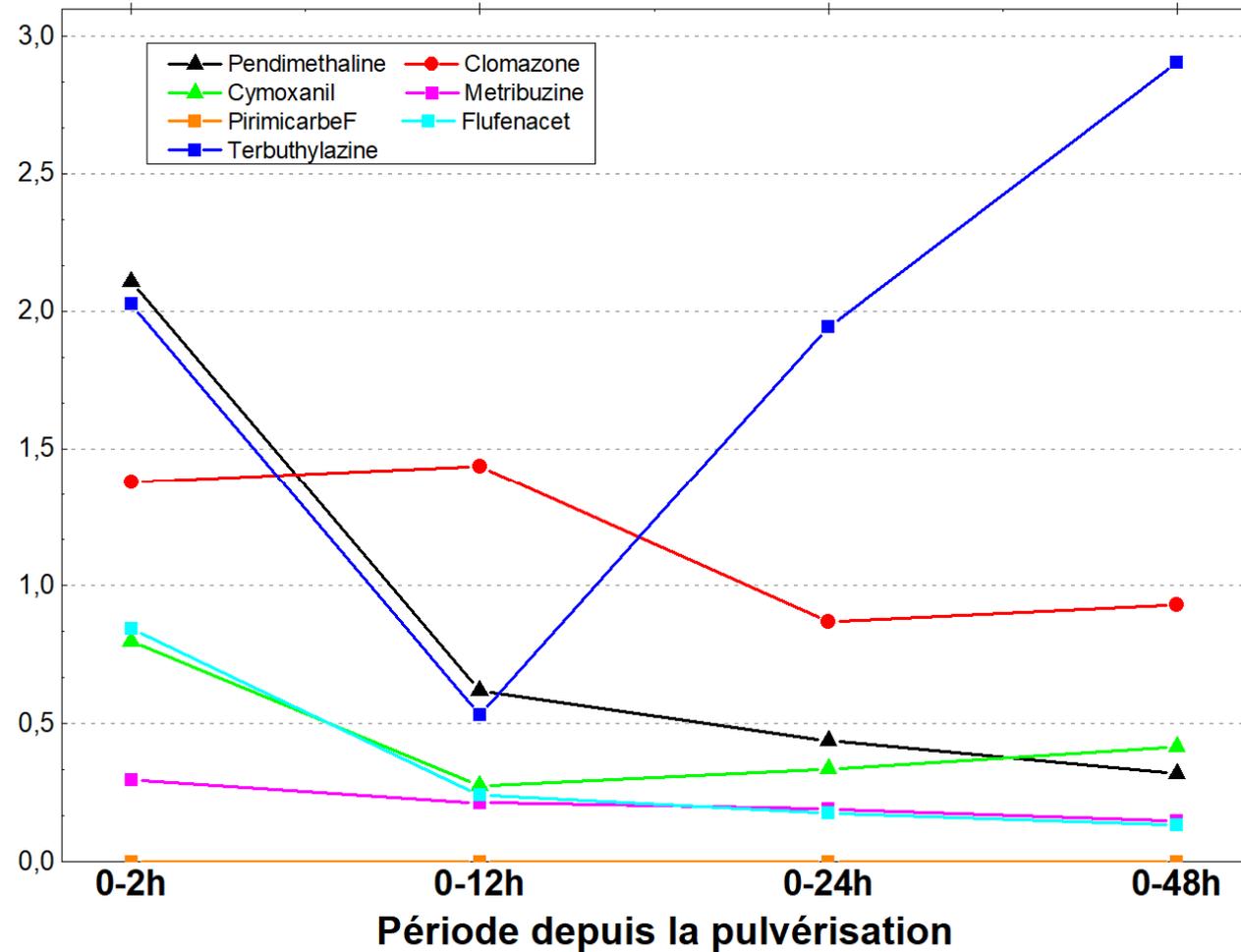
Résultats

Effet du temps

Concentrations dans l'air

Moyenne pondérée sur
50 m
(ng/m³)

Diminution en
général mais pas
de tendance
nette



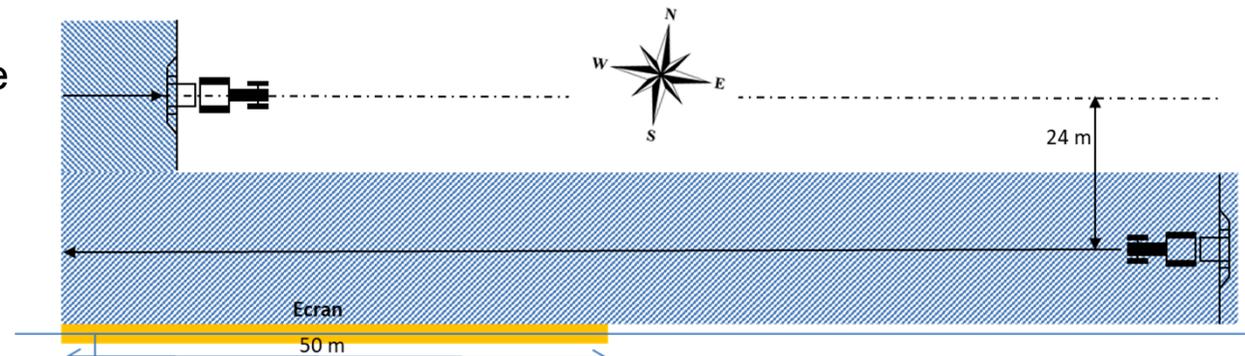
Méthodologie

1b- Mesures d'un traceur en bordure de champs

Mesure de derive sédimentaire

3 facteurs:

1. Buses : 0%, 50 % et 75 %
2. Ecran: oui/non
3. Conditions: am et pm



% réduction de dérive	Vol/ha (L/ha)	Vitesse (km/h)	Pression (bars)
0 %	200	9	2,7
50 %	200	9	2,7
75 %	200	9	2,7

Au total 6 pulvérisations ont été réalisées (3 le matin et 3 l'après-midi) et 648 échantillons ont été analysés



Résultats

Effet d'un écran

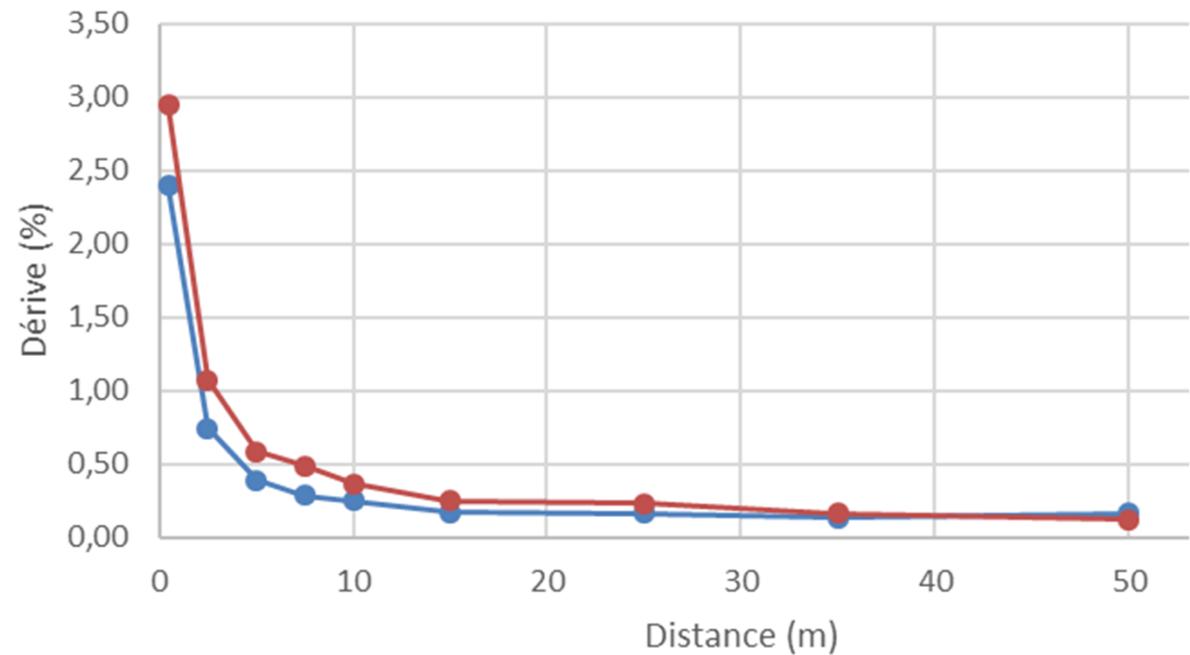


Dérive sédimentaire
(dépôts au sol)

—●— Avec écran —●— Sans écran

25% de réduction
de la dérive
sédimentaire totale

Effet de l'écran sur
les premiers
mètres (± 10 m)



Résultats

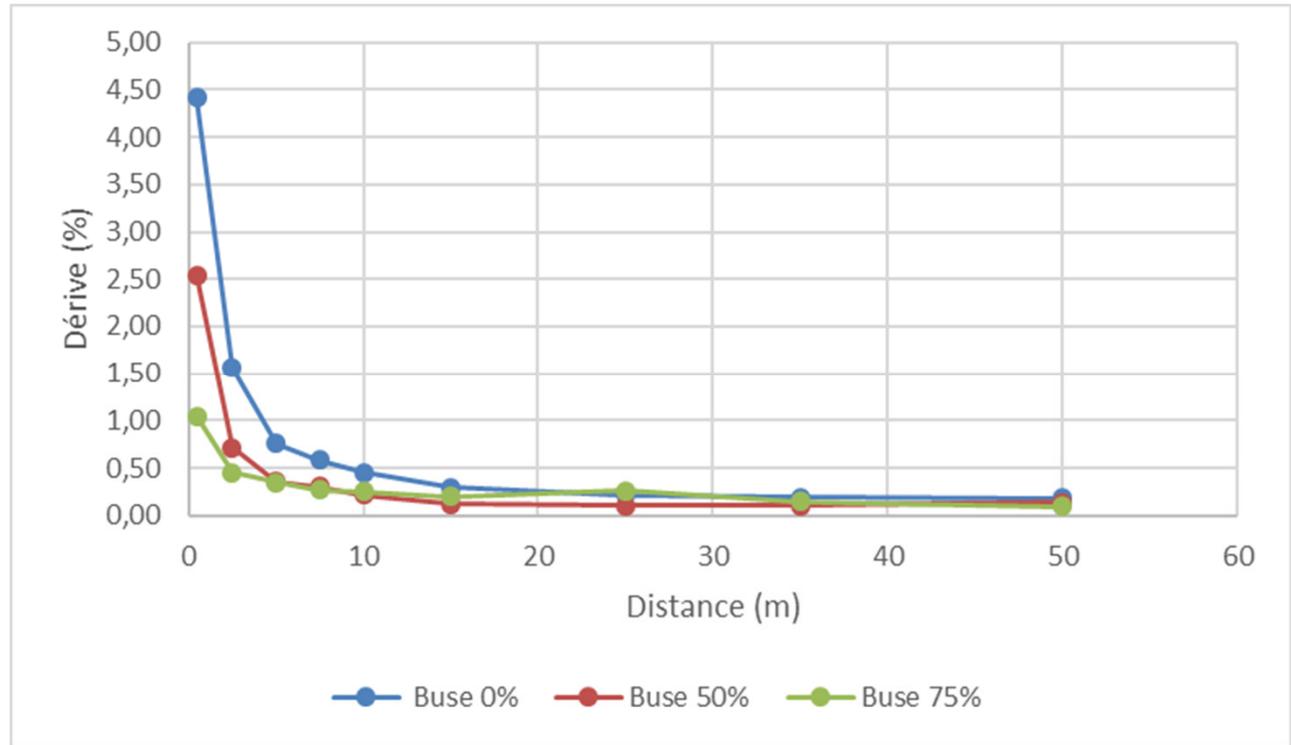
Effet des buses antidérive



● Buse 0% ● Buse 50% ● Buse 75%

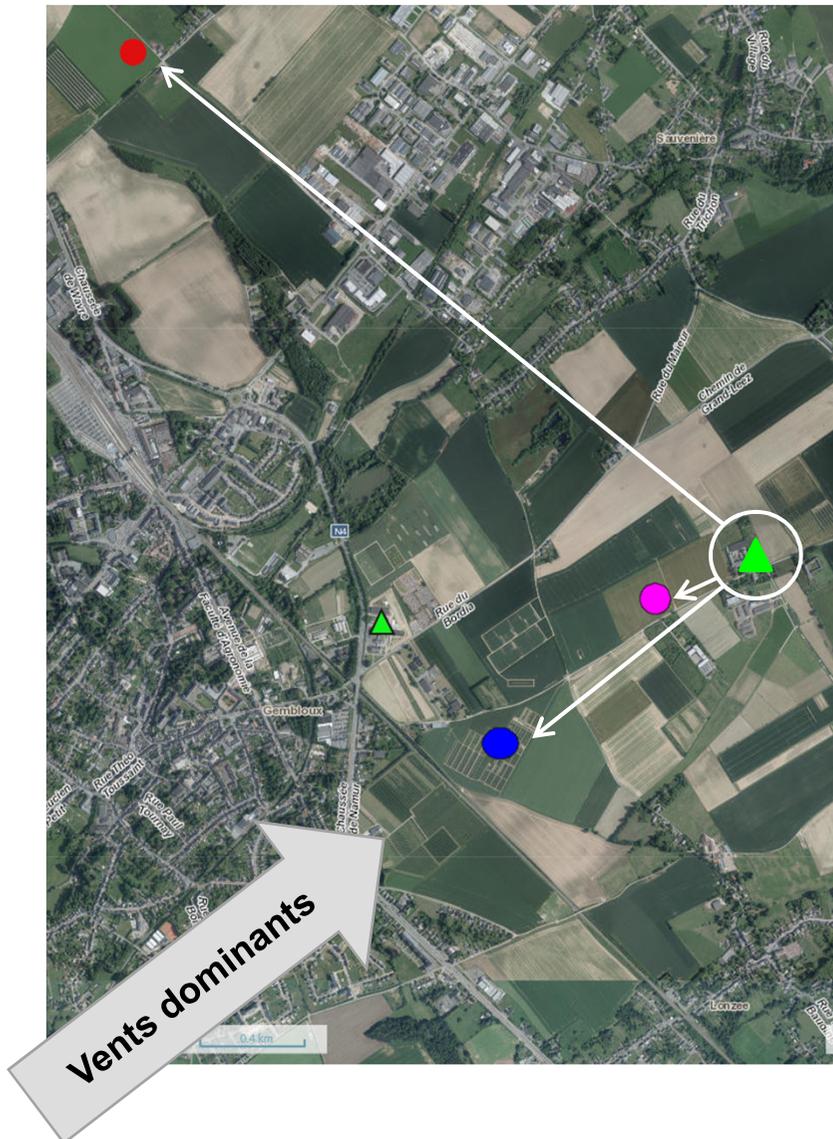
Efficacité des buses antidérive confirmée sur la dérive sédimentaire

Effet des buses sur les premiers mètres (± 10 m)



Méthodologie

1c- Mesures à longues distances



Un site de mesure centralisé :

- Comportant des capteurs passifs et actifs
- Placé en hauteur (± 8 m)
- 2 périodes d'échantillonnage d'une durée de ± 1 mois (mai et juillet 2018)
- Mesure de la vitesse et de la direction du vent

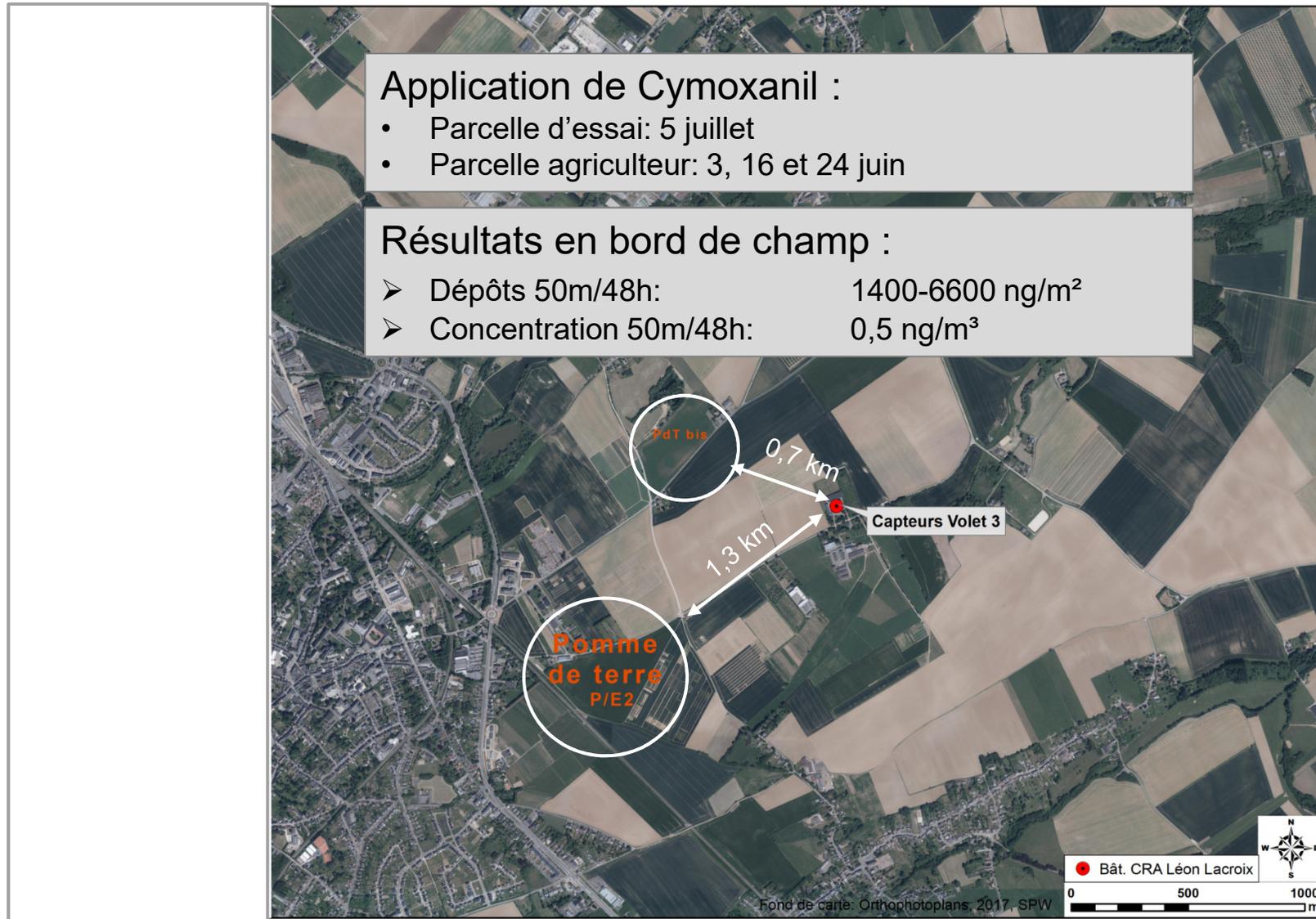


3 parcelles expérimentales à des distances croissantes du site de mesure centralisé:

- Froment (400 m)
- Pomme-de-terre (1,3 km)
- Maïs (3 km)

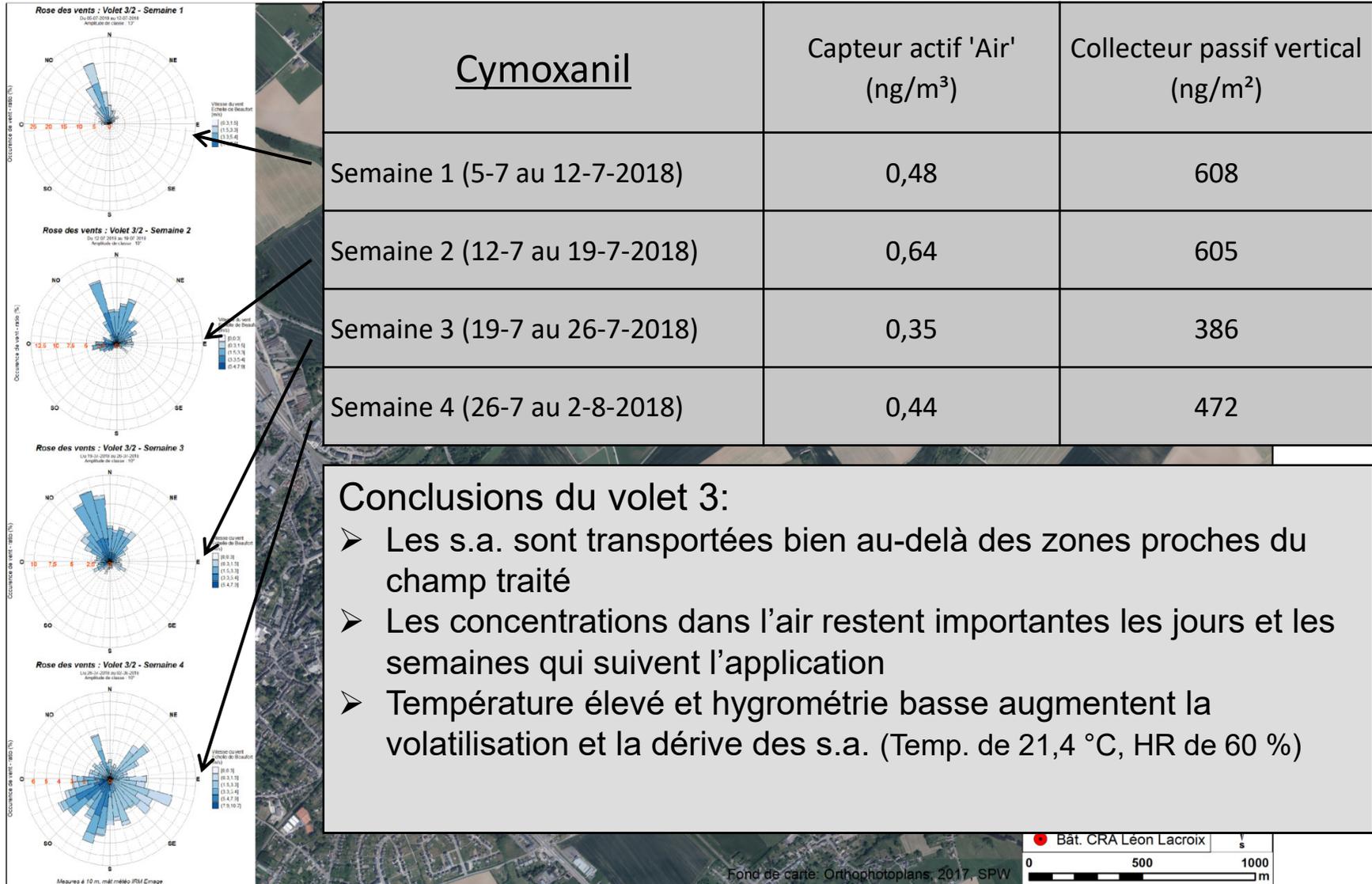
Résultats

1c- Mesures à longues distances



Résultats

1c- Mesures à longues distances



Résultats non-probants

Effets des Paramètres physico-chimiques des SA

- Relation 'Pression de vapeur élevée et concentration S.A. dans l'air non vérifiée.
- Types de formulation, adjuvants...

Effets des Conditions météo au moment de l'application

- Besoin de données complémentaires
- Cf. recommandations des BP agricoles

2. Mesures au niveau d'écoles et de particuliers riverains de champs



Méthodologie

8 écoles d'avril à juin 2018

- Mesures de la **dérive** 2h et 24h après application (dépôts) à des distances de **0, 2, 4, 6, 8 et 16 m** (panneaux horizontaux)
- Mesures dans l'**air** via des cartouches aspirantes (4 m³/h pendant 24h)
- Mesure de la **contamination** sur des panneaux verticaux en bordure et au fond de la cour durant **10 semaines**
- Mesures sur les **jeux extérieurs** (swiffer) et à l'**intérieur** des écoles (sols)



Grez-Doiceau, Ophain,
Loupoigne, Racour,
Baizy-Thy, Cortil-Wodon,
Ormeignies



Méthodologie

6 particuliers riverains d'avril à juin 2018

- Mesure de la **contamination** durant **10 semaines** sur des panneaux verticaux en bordure extérieure et au fond de la propriété
- Screening de **540 pesticides** par LC-MS/MS et GC-MS/MS

Beauvechain, Hamme-Mille, Berloz,
Juprelle, Noville-les-Bois



Résultats pour les écoles

Dérive à l'extérieur et concentrations dans l'air

Essais dérive

- Dépôts de pesticides de ND à 1520 $\mu\text{g}/\text{m}^2$ (0 à 16 m, 2h à 24h)
- Pourcentage de **dérive généralement faible** (de ND à 1.3% pour 17 molécules, 8.4%, 14.0% et 46.8% pour 3 molécules)
- Dérive influencée par les **propriétés physico-chimiques** des molécules, les **conditions climatiques** et la **technique de pulvérisation**
- La **température** au moment de l'application pourrait jouer un rôle important
- Teneur en pesticide dans l'air de ND à 374 ng/m^3 (30 m, 24h)
Comparaison EXPOPESTEN – centre de Gembloux en 2015 – 25 pesticides :
Concentration annuelle : $2,0 \pm 4,3 \text{ ng}/\text{m}^3$ - pic en mai : 18,8 ng/m^3
- En plus des pesticides pulvérisés, on retrouve **d'autres pesticides en faibles quantités** (de 39 à 65 selon les écoles - moyenne de 52)

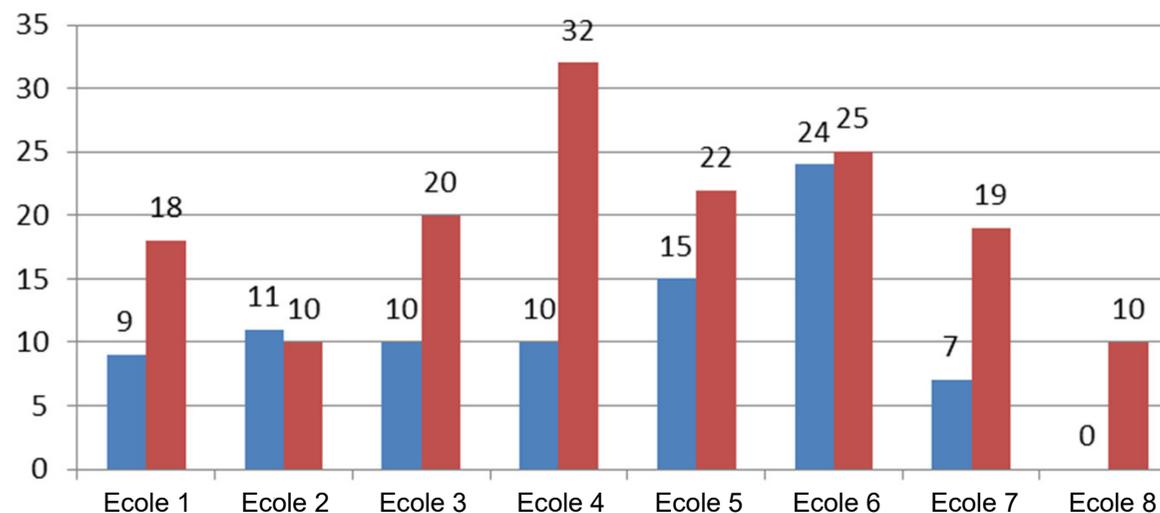
Résultats pour les écoles

Dépôts sur les jeux dans la cour

Nombre
de pesticides
retrouvés sur
les jeux

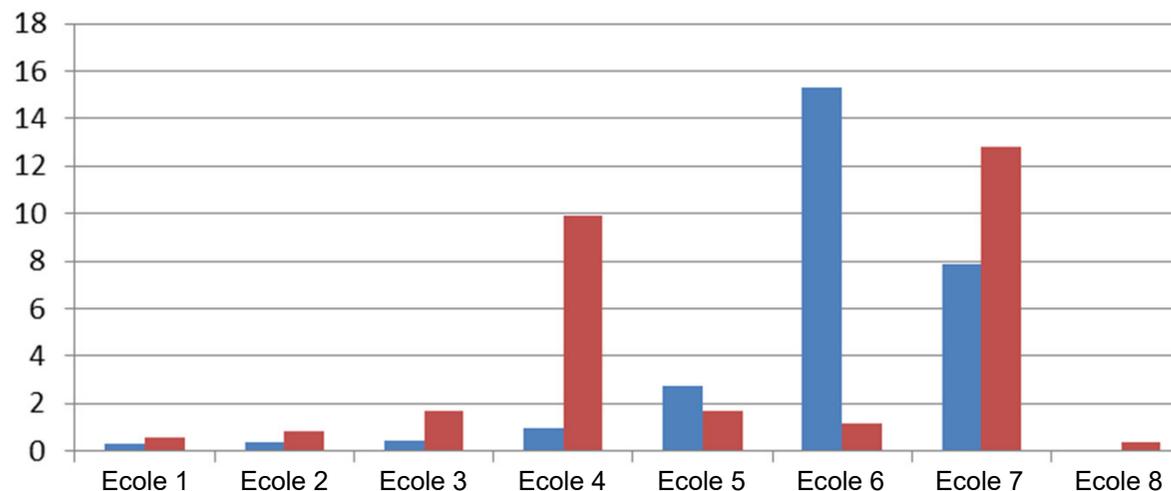
■ Nombre avril
■ Nombre juin

SA agricoles
essentiellement



Quantité
de pesticides
retrouvés sur
les jeux

■ $\mu\text{g}/\text{m}^2$ avril
■ $\mu\text{g}/\text{m}^2$ juin



Résultats pour les écoles

Dépôts sur le sol des classes

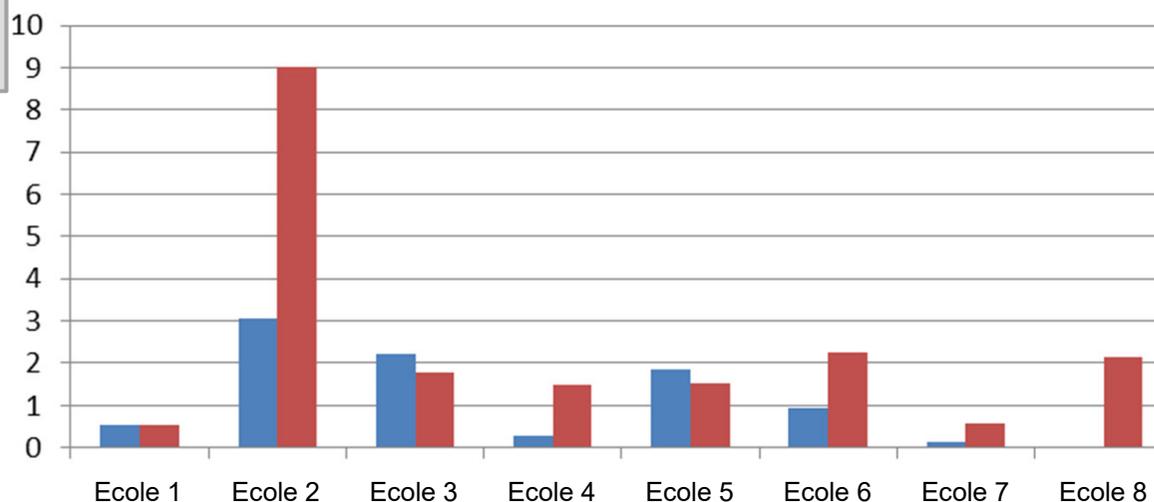
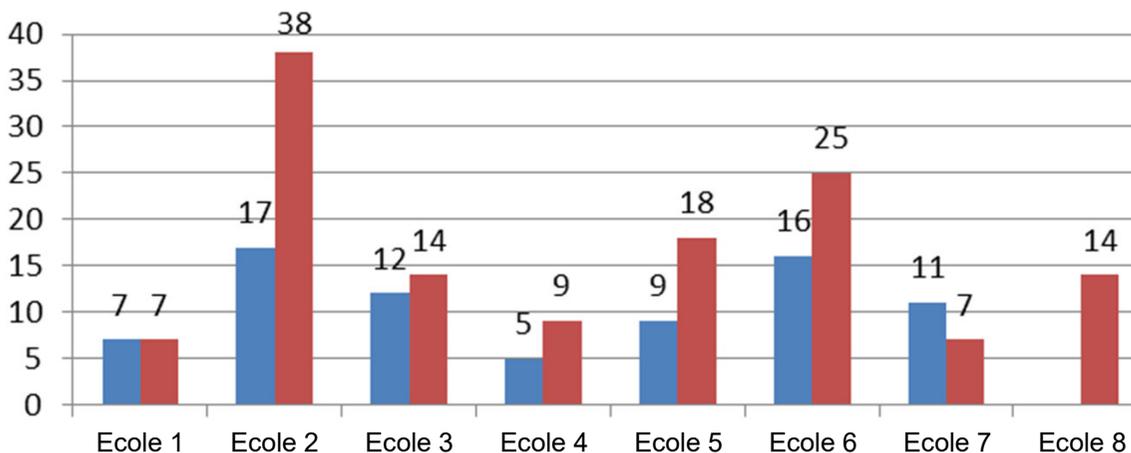
Nombre
de pesticides
retrouvés sur
le sol

■ Nombre avril
■ Nombre juin

SA agricoles
essentiellement
Quelques SA non
agricoles (biocides)

Quantité
de pesticides
retrouvés sur
le sol

■ $\mu\text{g}/\text{m}^2$ avril
■ $\mu\text{g}/\text{m}^2$ juin



Résultats pour les riverains

Dépôts sur panneaux verticaux durant 10 semaines

Pesticides détectés en juin

Sites	Localisation des panneaux	Nombre de pesticides détectés	Quantités cumulées ($\mu\text{g}/\text{m}^2$)
Riverain 1	Bordure	72	95
	Fond	65	139
Riverain 2	Bordure	58	322
	Fond	63	101
Riverain 3	Bordure	72	637
	Fond	65	257
Riverain 4	Bordure	43	102
	Fond	53	28
Riverain 5	Centre du village	42	40
Riverain 6	Centre du village	46	69

Résultats pour les riverains

Dépôts sur panneaux verticaux durant 10 semaines

Projet	PROPULPPP Dépôts 10 semaines		EXPOPESTEN Mesures dans l'air 14 jours
	Ecoles	Riverains	Centre village/ville
Nombre de localisations	8	6	12
Nombre total de pesticides identifiés	111 / 540	109 / 540	42 / 46
Nombre moyen de pesticides par localisation	49	58	9 à 28

→ Conclusions

- Les résultats des essais *in situ* confirment la diversité des pesticides et l'omniprésence de certains dans l'air ambiant pendant les périodes de pulvérisation
- Pesticides agricoles essentiellement, mais certains non agricoles (biocides)
- Certains pesticides interdits (DDT, lindane...) à l'état de traces

3. **Analyser les risques et vérifier le modèle de l'European Food Safety Authority (EFSA)**



Objectifs

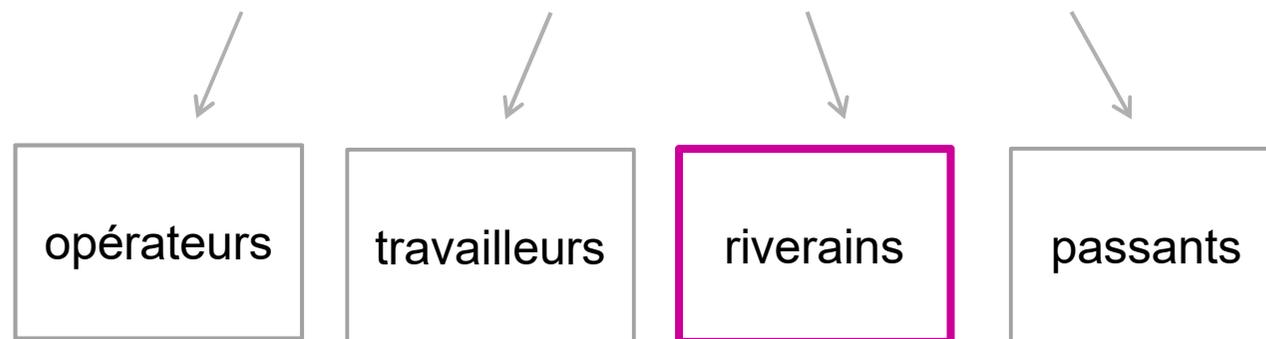
Evaluation des risques pour la santé

- Calculer les risques pour les riverains sur base des résultats des mesures des dépôts et de concentrations dans l'air obtenues dans la cadre du projet PROPULPPP
- Vérifier si l'évaluation des risques réalisée au cours du processus d'agrément des substances à l'aide du modèle de l'European Food Safety Authority (EFSA) permet de couvrir le risque « riverains »

Méthodologie

Document de Guidance EFSA, 2014

Méthodologie pour Evaluer des risques pour la santé
lors des opérations de pulvérisation des PPP



Utilisée au niveau:

- EU pour l'agrément des SA
- Fédéral pour l'agrément des produits (PPP)

Méthodologie

Document de Guidance EFSA, 2014

Méthodologie
lors

La valeur toxicologique de référence = santé

AOEL

Acceptable Operator Exposure Level

- Valeur d'exposition
- Exposition quotidienne et longue durée
- N'induit pas d'effet systémique indésirable

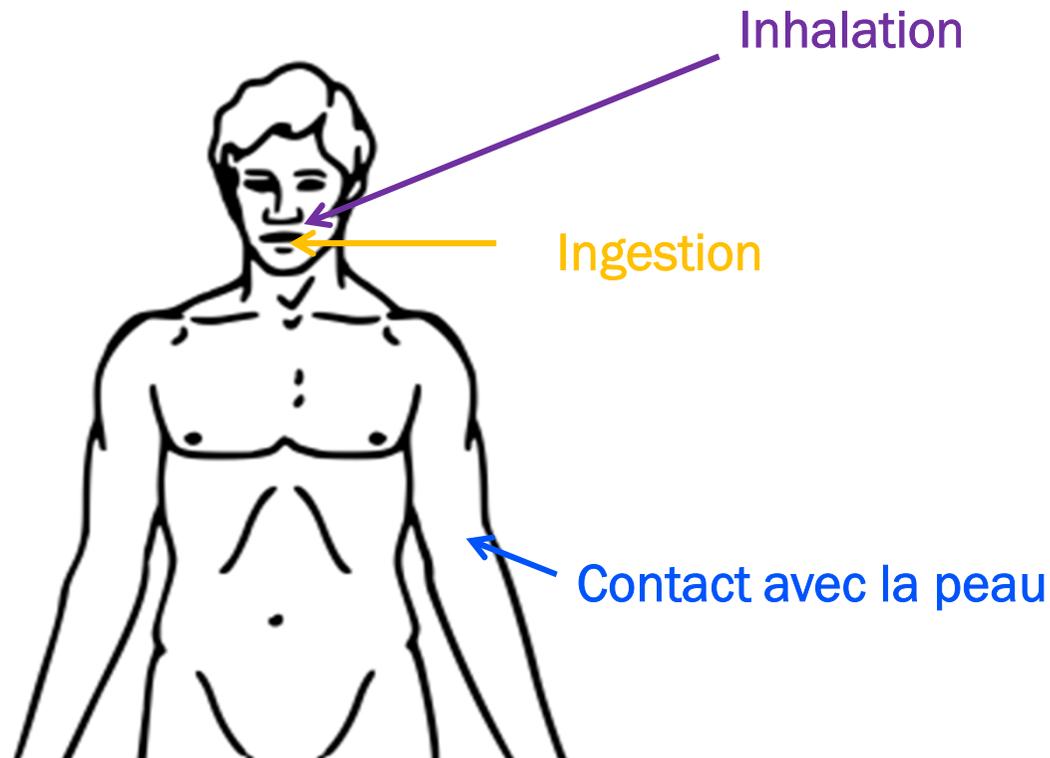
Utilisée au niveau:

- EU pour l'agrément des SA
- Fédéral pour l'agrément des produits (PPP)

Méthodologie

Evaluation du risque sanitaire

Voies d'exposition aux produits phytopharmaceutiques



Méthodologie

Voies d'exposition considérées dans EFSA,2014 pour les résidents

- Exposition **cutanée** et par **inhalation** à la dérive de pulvérisation durant les 2h de l'application
- Exposition par **inhalation** aux pesticides dans l'air durant les 24h qui suivent l'application
- Exposition **cutanée** aux dépôts sur le sol (2h d'exposition)
- Pour les enfants : Exposition **orale** aux dépôts
- Exposition cutanée lors de l'entrée dans le champ

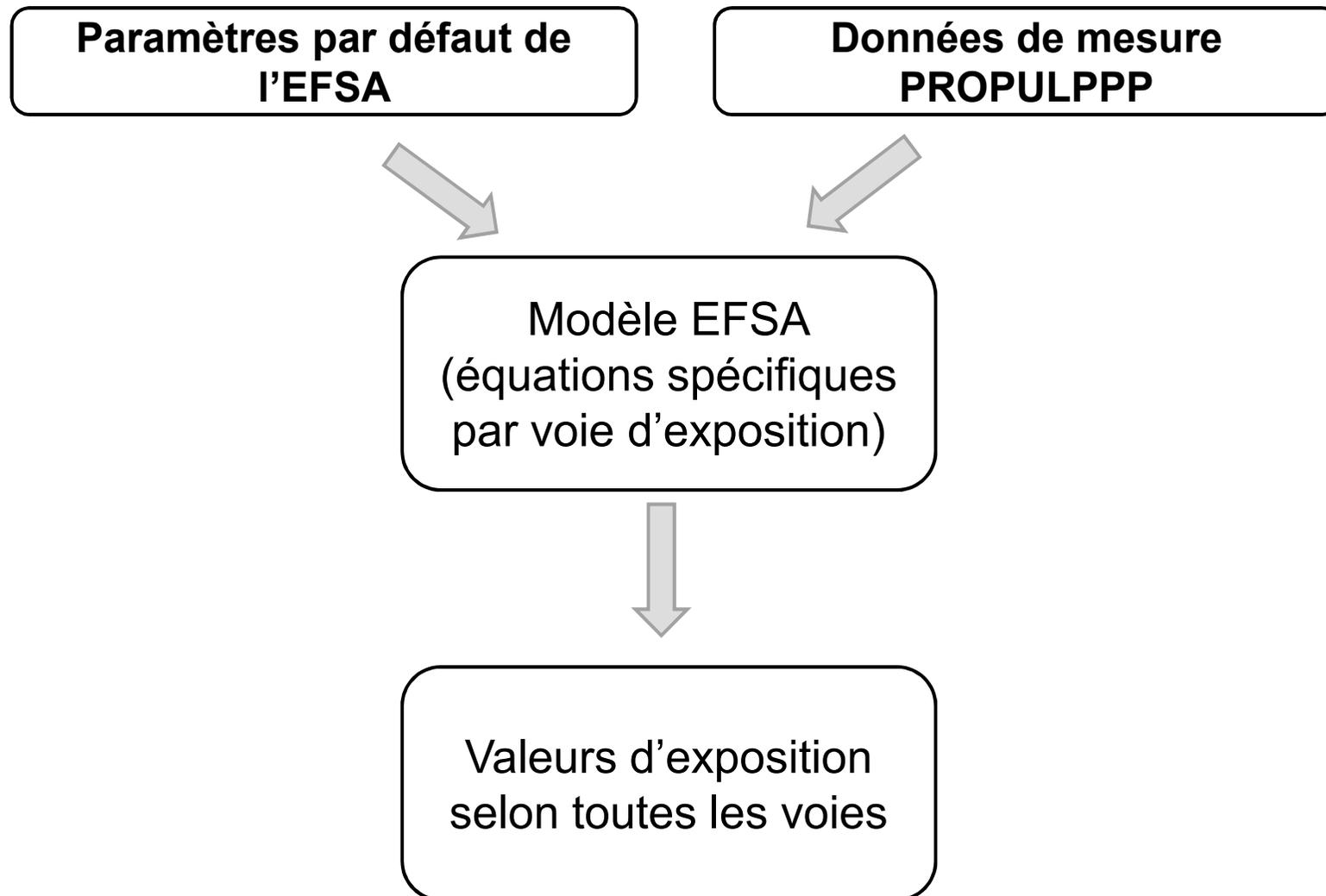


EFSA 2014 :

- distance : 2-3m, 6m, 10m
- temps d'exposition aux dépôts : 2h

Méthodologie

Calculs des risques dans le projet PROPULPPP



Méthodologie

Calculs des risques dans le projet PROPULPPP

$$\text{Indice de risque (IR)} = \frac{\text{Exposition}}{\text{AOEL}}$$

- IR < 1 → risque d'un effet toxique est peu probable
- IR > 1 → risque d'un effet toxique ne peut être exclu

Résultats

Evaluation des risques pour la santé (données PROPULPPP-champs)

Pulvérisation	SA	Risque total ENFANT				
		1 m	6 m	10 m	25 m	50 m
P/E1	metobromuron	3,43	0,523	0,298	0,12	0,08
	clomazone	0,03	0,004	0,002	0,001	0,001
	Prosulfocarbe*	23,57	3,706	2,22	0,45	0,70
	metribuzine	0,44	0,033	0,039	0,017	0,01
P/E2	cymoxanil	2,47	0,033	0,014	0,002	0,001
P/E3	pirimicarbe	0,06	0,032	0,021	0,01	0,004
	pyraclostrobine	0,21	0,023	0,021	0,003	0,001
M/E1	pendimethaline	0,07	0,009	0,004	0,0002	0,001
	terbuthylazine	4,22	0,306	0,15	0,04	0,03
	flufenacet	0,45	0,035	0,02	0,007	0,004
F/E1	Fluroxypyr, clopyralide, MCPA, fenpropidine, epoxyconazole	Pas de données terrain				
F/E2	pyraclostrobine	0,07	0,0001	0,00005	0,0001	0,00009
	epoxyconazole	0,11	0,0005	0,0001	0,0002	0,0003
	pirimicarbe	0,01	0,001	0,0004	0,0007	0,0004
F/E3	glyphosate	0,07	0,002	0,0029	0,0046	0,0011
 Risque >1		1m	6m	10m	25m	50m
		4 SA	1 SA	1 SA	0 SA	0 SA

Résultats

Evaluation des risques pour la santé (données PROPULPPP-champs)

Pulvérisation	SA	Risque total ENFANT					Risque total ENFANT absorption dermique mesurée
		1 m	6 m	10 m	25 m	50 m	
P/E1	metobromuron	3,43	0,523	0,298	0,12	0,08	 <u>facteur d'absorption</u> <u>dermique spécifique de</u> <u>la substance dans la</u> <u>formulation pulvérisée,</u> utilisé dans les rapports 'draft registration reports' lors de l'agrégation des produits par le SPF
	clomazone	0,03	0,004	0,002	0,001	0,001	
	Prosulfocarbe*	23,57	3,706	2,22	0,45	0,70	
	metribuzine	0,44	0,033	0,039	0,017	0,01	
P/E2	cymoxanil	2,47	0,033	0,014	0,002	0,001	
P/E3	pirimicarbe	0,06	0,032	0,021	0,01	0,004	
	pyraclostrobine	0,21	0,023	0,021	0,003	0,001	
M/E1	pendimethaline	0,07	0,009	0,004	0,0002	0,001	
	terbuthylazine	4,22	0,306	0,15	0,04	0,03	
	flufenacet	0,45	0,035	0,02	0,007	0,004	
F/E1	Fluroxypyr, clopyralide, MCPA, fenpropidine, epoxyconazole	Pas de données terrain					
F/E2	pyraclostrobine	0,07	0,0001	0,00005	0,0001	0,00009	
	epoxyconazole	0,11	0,0005	0,0001	0,0002	0,0003	
	pirimicarbe	0,01	0,001	0,0004	0,0007	0,0004	
F/E3	glyphosate	0,07	0,002	0,0029	0,0046	0,0011	
 Risque >1		1m	6m	10m	25m	50m	
		4	1	1	0	0	
		SA	SA	SA	SA	SA	

Résultats

Evaluation des risques pour la santé
(données PROPULPPP-écoles)

- Pour 20 SA (5 essais)
- Risques calculés sur base des valeurs maximales des dépôts et dans l'air
- Valeur d'absorption dermique par défaut
- Résultats : Risque >1 pour une SA (époxyconazole, essai 1)

Conclusions de l'évaluation des risques pour la santé

- Nombre limité de SA
- SA avec risque >1 : jusque 10m
- Risque essentiellement lié au spray drift (2h)
- Risque par inhalation faible
- MAIS temps d'exposition plus long que dans EFSA 2014

Sur base des données mesurées dans PROPULPPP, les résultats de l'évaluation des risques, réalisée selon les recommandations de l'EFSA, indiquent que **les risques ne peuvent être exclus pour 1 ou plusieurs SA à moins de 10m**

Conclusions et recommandations de PROPULPPP

- Eviter de pulvériser à une distance inférieure à 10m en bordure de milieux de vie de la population
- Privilégier les pulvérisations en soirée en bordure des milieux de vie
- Installer un écran en bord de parcelle (pas un mur !)
- Respecter les bonnes pratiques agricoles (buses anti-dérive, vitesse/direction du vent)

Perspectives de PROPULPP

- Compléter le jeu de données en réalisant d'autres études :
 - Cultures fruitières & maraichères
 - Plusieurs saisons culturales
- Mieux documenter l'évolution temporelle de la dérive sédimentaire durant les 12 premières heures
- Vérifier la dégradation des dépôts au cours du temps
- Evaluer d'autres types d'écrans, végétaux notamment
- Mettre sur pied un outil de surveillance des pesticides dans l'air
- Insister auprès des instances en charge de l'agrément des SA (l'UE) et des PPP (le SPF) sur la nécessité de réduire l'utilisation des PPP et informer du risque lié à leur utilisation

Merci pour votre attention

