

Pollution des eaux par les pesticides : de l'évaluation à l'action

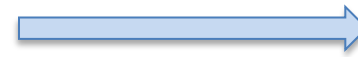
ARVALIS
Institut du végétal

B. Réal, CIPEL, 10/03/2016

Pollution des eaux par les pesticides : de l'évaluation à l'action

Utilisation d'indicateurs pour évaluer les impacts ?

Quantitatif



Qualitatif

Simple



	Quantitatif	Score (rang)	Classe (score)
Dose	QSA, IFT-MA		
[Dose * Coef transfert]	NRI		
[Dose, Propriétés SA]		SIRIS	EIQ
[Dose, application, aménagement] - [Propriétés SA]		ADSCOR	
[Dose, sensibilité milieu]			DEXiPM
[Dose, application, aménagement, Propriétés SA]-[milieu, climat]			DAEG, ARTHUR
[Dose * Coef transfert *(sol*climat*Propriétés SA)]	POCER		
[Dose, application, aménagement, Propriétés SA, milieu, climat]		I-Phy 1 et 2	
[Dose* application* aménagement * propriétés SA* milieu * climat]	EPRIP, SYNOPS		

Projet EQUIPE C. Bockstaller et al (2015)

Modèle
Opérationnel
quantitatif

Pollution des eaux par les pesticides : de l'évaluation à l'action

La confrontation des sorties des indicateurs avec des mesures de transfert sur des sites instrumentés ARVALIS (limons hydromorphes, argilo-calcaires, limons battants) n'est pas probante

	fq	fd0,1	fd2	cmax	flmax	cumfl	cumla	cmp
adscorCT	0,31	0,26	0,26	0,15	0,16	0,20	0,19	0,19
adscorLT	0,32	0,23	0,27	0,19	0,19	0,23	0,38	0,21
ARTHUReso	0,44	0,41	0,43	0,27	0,27	0,34	0,31	0,30
DAEGeso	0,25	0,29	0,39	0,34	0,34	0,39	0,11	0,36
DEXieso	0,38	0,37	0,30	0,20	0,19	0,24	0,22	0,23
Synops Dra	0,22	0,28	0,41	0,25	0,30	0,36	0,13	0,30
EIQeso	0,31	0,29	0,42	0,26	0,27	0,35	0,19	0,30
EPRIPeso	0,34	0,36	0,46	0,37	0,37	0,43	0,23	0,40
IFT	0,27	0,23	0,21	0,15	0,17	0,20	0,31	0,19
lphy1eso	0,38	0,40	0,55	0,45	0,44	0,52	0,26	0,46
lphy2eso	0,33	0,21	0,14	0,15	0,16	0,19	0,41	0,13
POCEReso	-0,04	0,00	0,06	0,08	0,08	0,09	0,00	0,07
QSA	0,23	0,16	0,22	0,12	0,13	0,18	0,10	0,15
SIRISeso	0,30	0,32	0,29	0,20	0,21	0,24	0,13	0,24

fq: fréquence quantification, **fd**: fréquence dépassement 0,1 ou 2 µg/L

cmax: concentration max, **flmax**: flux max, **cumfl**: flux cumulé

cumla: lame drainage,

cmp: concentration pondérée

Coefficient corrélation r

0,4 =< < 0,5

0,5 =< < 0,6

0,6 =<

Test de corrélation de Pearson

Pollution des eaux par les pesticides : de l'évaluation à l'action

Les tests de vraisemblance confirment la faible valeur prédictive des indicateurs

Eaux superficielles ruissellement par battance

	Fréquence de quantification (%)					Fréquence de dépassement du 0,1 µg/l (%)			
	Vraisemblance	Juste	Surestimation	Sous-estimation		Vraisemblance	Juste	Surestimation	Sous-estimation
EIQ esu (note x dose)	67.50%	50.00%	17.50%	32.50%	DAEG esu (note)	72.50%	35.00%	37.50%	27.50%
NRI esu (g/ ha)	87.50%	25.00%	62.50%	12.50%	DEXiPM esu High Tox (note)	95.00%	32.50%	62.50%	5.00%
SYNOPS (g/ha)	82.50%	22.50%	60.00%	17.50%	EIQ esu (note x dose)	50.00%	32.50%	17.50%	50.00%
EPRIP 2 esu (µg/L)	92.50%	32.50%	60.00%	7.50%	DEXiPM esu Low Tox (note)	67.50%	30.00%	37.50%	32.50%
I-Phy2 esu (note)	67.50%	27.50%	40.00%	32.50%	I-Phy2 esu (note)	52.50%	30.00%	22.50%	47.50%
I-Phy1 esu (note)	55.00%	25.00%	30.00%	45.00%	EPRIP esu (µg/L)	50.00%	27.50%	22.50%	50.00%
DEXiPM esu High Tox (note)	85.00%	22.50%	62.50%	15.00%	I-Phy1 esu (note)	37.50%	27.50%	10.00%	62.50%
DAEG esu (note)	75.00%	20.00%	55.00%	25.00%	EPRIP 2 esu (µg/L)	92.50%	22.50%	70.00%	7.50%
ADSCOR CT (note)	57.50%	17.50%	40.00%	42.50%	SIRIS esu (rang)	50.00%	22.50%	27.50%	50.00%
QSA (g/ha)	75.00%	15.00%	60.00%	25.00%	QSA (g/ha)	72.50%	20.00%	52.50%	27.50%
ADSCOR LT (note)	50.00%	15.00%	35.00%	50.00%	POCER esu (µg/L)	55.00%	20.00%	35.00%	45.00%
IFT MA (sans unité)	67.50%	10.00%	57.50%	32.50%	NRI esu (g/ ha)	92.50%	32.50%	60.00%	7.50%
POCER esu (µg/L)	67.50%	7.50%	52.50%	40.00%	SYNOPS (g/ha)	90.00%	25.00%	65.00%	10.00%
DEXiPM esu Low Tox (note)	62.50%	7.50%	55.00%	37.50%	IFT MA (sans unité)	70.00%	15.00%	55.00%	30.00%
EPRIP esu (µg/L)	57.50%	7.50%	50.00%	42.50%	ADSCOR CT (note)	35.00%	15.00%	20.00%	65.00%
SIRIS esu (rang)	55.00%	7.50%	47.50%	45.00%	ADSCOR LT (note)	27.50%	12.50%	15.00%	72.50%



Etude de sensibilité (drainage La Jaillière)

ADSCORCT (note) <i>P</i>	ADSCORLT (note) <i>P</i>	ARTHUR eso (note) <i>D</i>	DAEG eso (note) <i>D</i>	DEXIP Meso (note) <i>D</i>	Drainage HAIR- SYNOPSIS (g/ha) <i>D</i>	EQ eso (note x dose) <i>D</i>	EPRIP eso (µg/L) <i>D</i>	IFTMA (sans unité) <i>P</i>	I-Phy1 eso (note) <i>D</i>	I-Phy2 eso (note) <i>D</i>	POCER eso (µg/L) <i>D</i>	QSA (g/ha) <i>P</i>	SIRIS eso (rang) <i>D</i>
--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	---	---	------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	---------------------------	------------------------------------

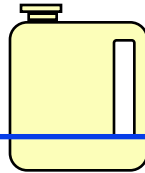
DFF													
Dose			*										
Date appli			*								*		
Isoproturon													
Dose			*		*								
Date appli			*		*						*		

	Elevé
	Moyen
	Moyen - faible
	Nul

Devenir d'une SA dans l'environnement

caractéristiques du **PRODUIT**

- solubilité
- demie - vie (DT 50)
- coefficients de partages :
 - sol/eau = K_d
 - M.O./eau = K_{oc}
 - eau/air = K_{wa}
- dose de produit



caractéristiques du **MILIEU**

- type de sol
 - taux de M.O.
 - taux d'argile
- température
- humidité
- activité microbienne du sol
- géologie : perméabilité du substrat

Pratiques agricoles

- travail du sol
- finesse du lit de semence

Interactions

caractéristiques du **PAYSAGE**

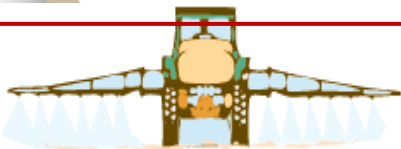
- aménagements, topographie
- assolements
- courts circuits (fentes de retrait)
- pentes

Périodes d'application

Automne
Hiver
Printemps
Fin d'été

caractéristiques du **CLIMAT**

Périodes de remplissage et vidange de RU
Précipitations post application
Risque d'orage





Devenir d'une SA dans l'environnement

Les interactions qui conditionnent le plus les transferts
(drainage, infiltration rapide, ruissellements)

Statut hydrique du sol

Etat structural/texture

Niveau de RU

Période d'application

Climat post application



Caractéristiques
physico-chimiques
des substances

Koc

DT 50

Les conditions du milieu ont plus d'influence que
les caractéristiques des substances

Pollution des eaux par les pesticides : de l'évaluation à l'action

Par une approche par milieux agro-pédo-climatique

Sites expérimentaux « pratiques culturales et qualité des eaux », ARVALIS- Institut du végétal et ses partenaires

Sites instrumentés :
plus de 95 000 résultats
d'analyse sur 134 S.A. et 5
métabolites

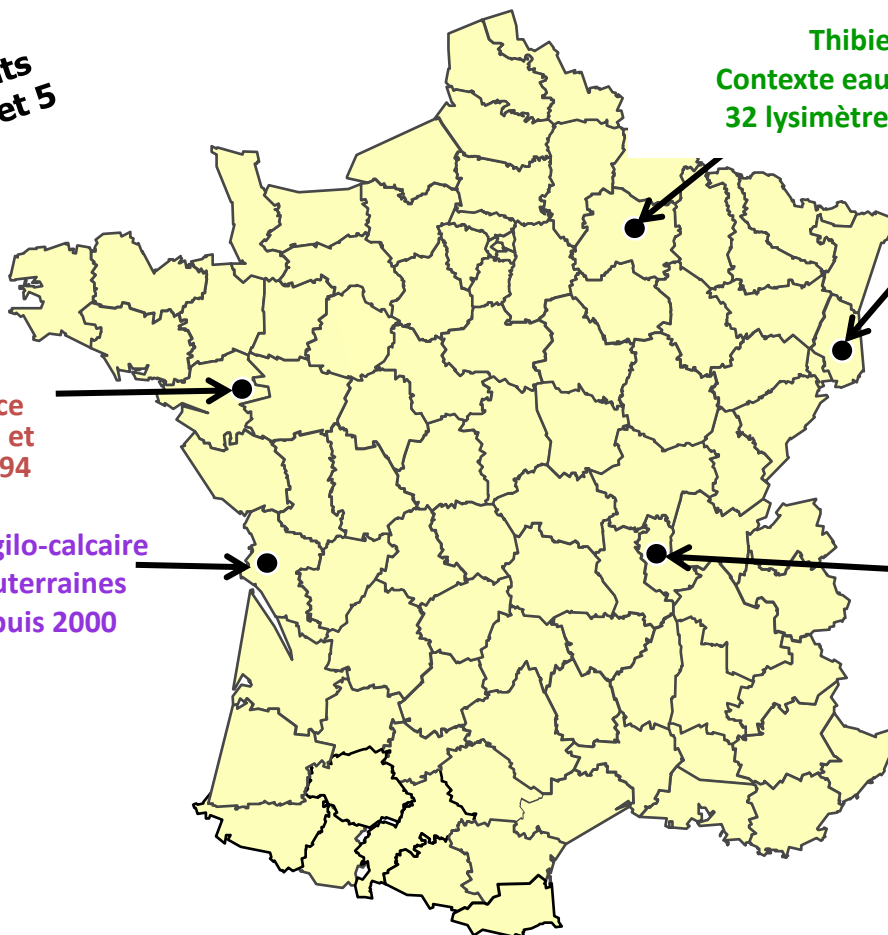
La Jaillière - limons
hydromorphes
Contexte eaux de surface
11 parcelles en drainage et
ruissellement depuis 1994

Le Magneraud – argilo-calcaire
Contexte eaux souterraines
14 lysimètres depuis 2000

Thibie – craie
Contexte eaux souterraines
32 lysimètres depuis 2009

Geispitzen – limon battant
Contexte eaux de surface
3 parcelles /ruissellement depuis
2000

Lyon St Ex – graviers
Contexte eaux souterraines
26 lysimètres depuis 2006

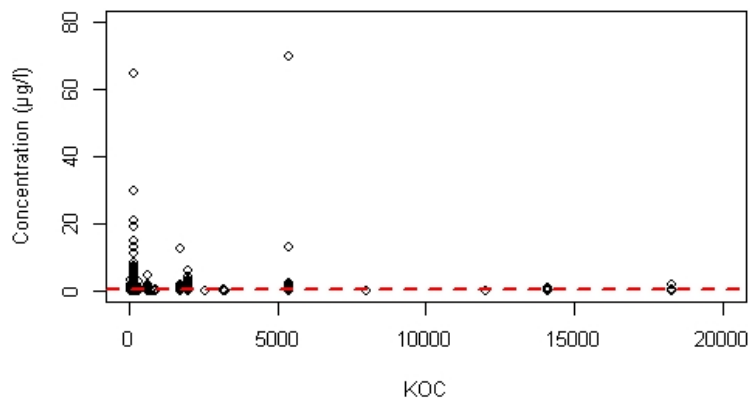




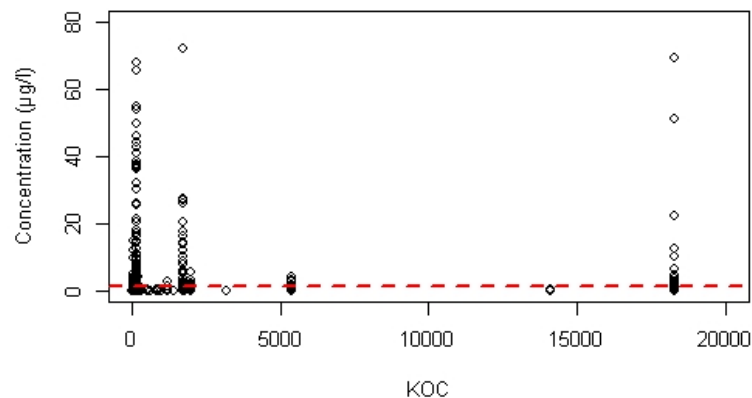
DT 50 et KOC des notions délicates à utiliser

Drainage - La Jaillière

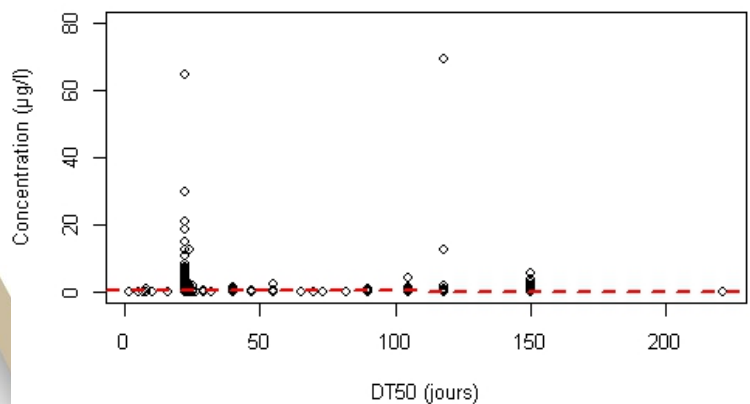
Application avant écoulement hivernal



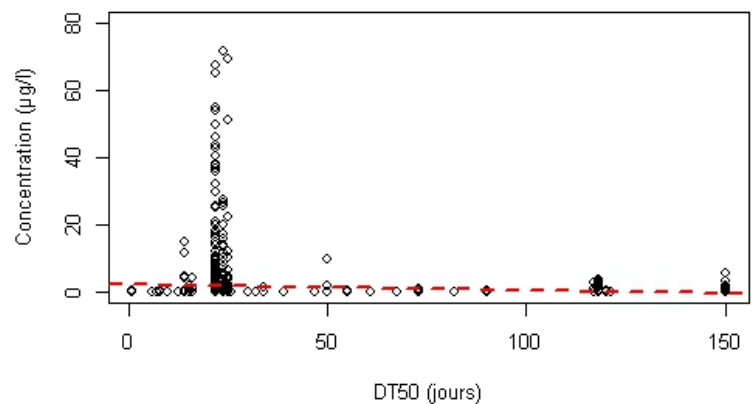
Application pendant écoulement hivernal



Application avant écoulement hivernal



Application pendant écoulement hivernal



----- : régression linéaire

L'état hydrique du sol au moment de l'application est déterminant

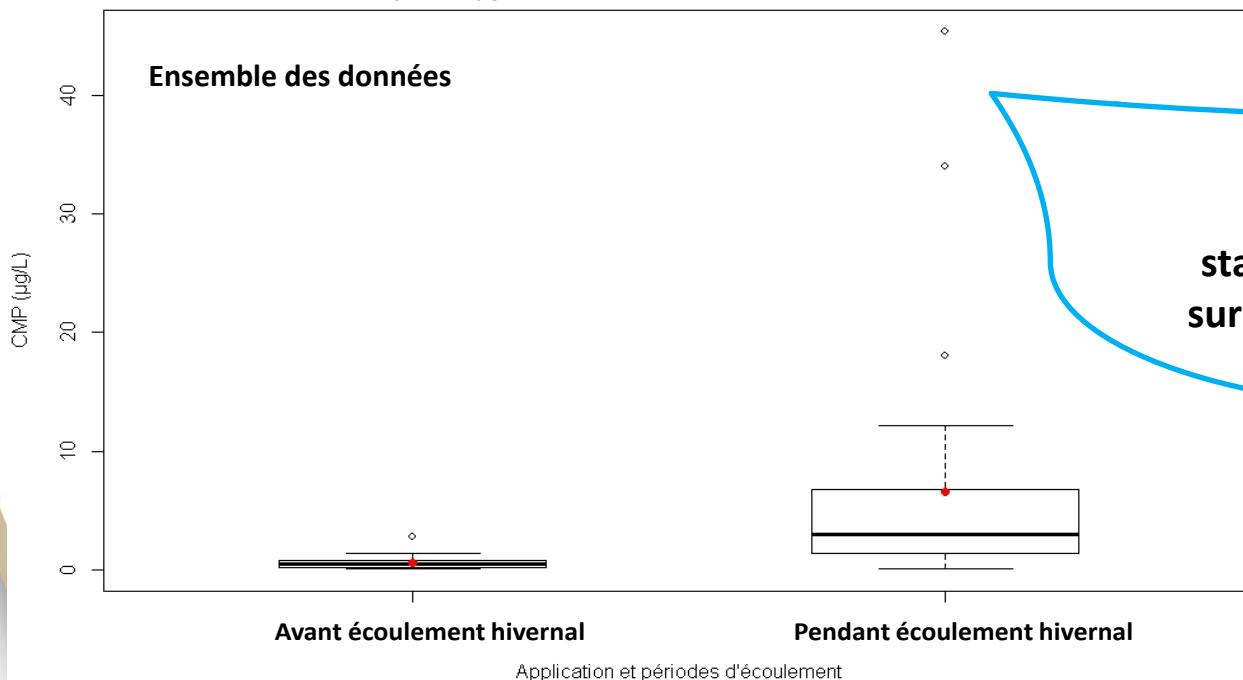
Suivi de l'isoproturon en parcelle drainée :
Concentration Moyenne Pondérée (CMP) en fonction des périodes d'application
eaux de drainage et de ruissellement, parcelles drainées

Effectif : 26

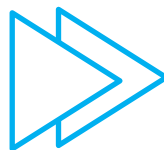
CMP moy: 0.574 µg/l

31

CMP moy: 6.529 µg/l



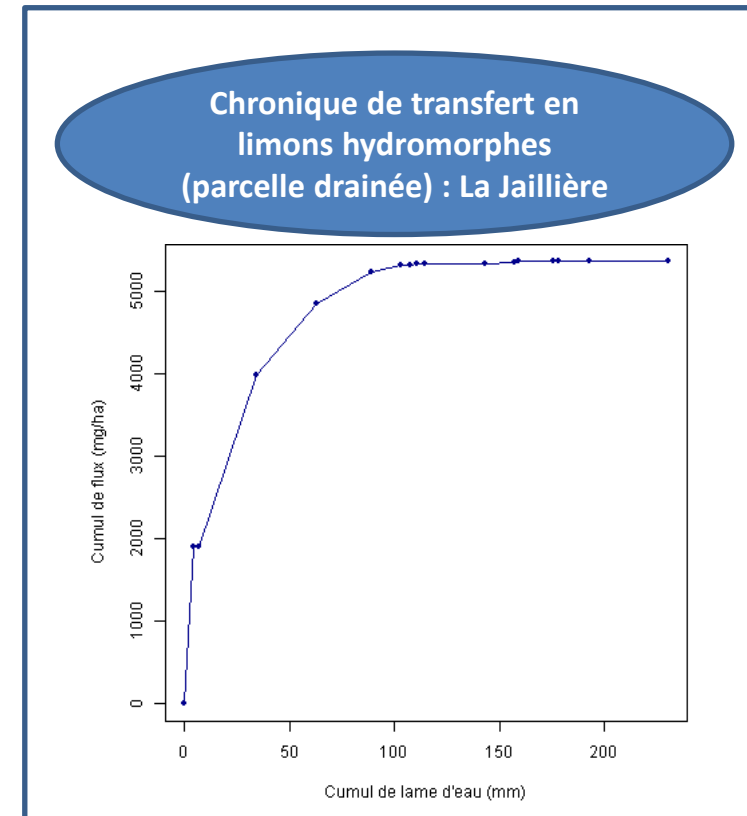
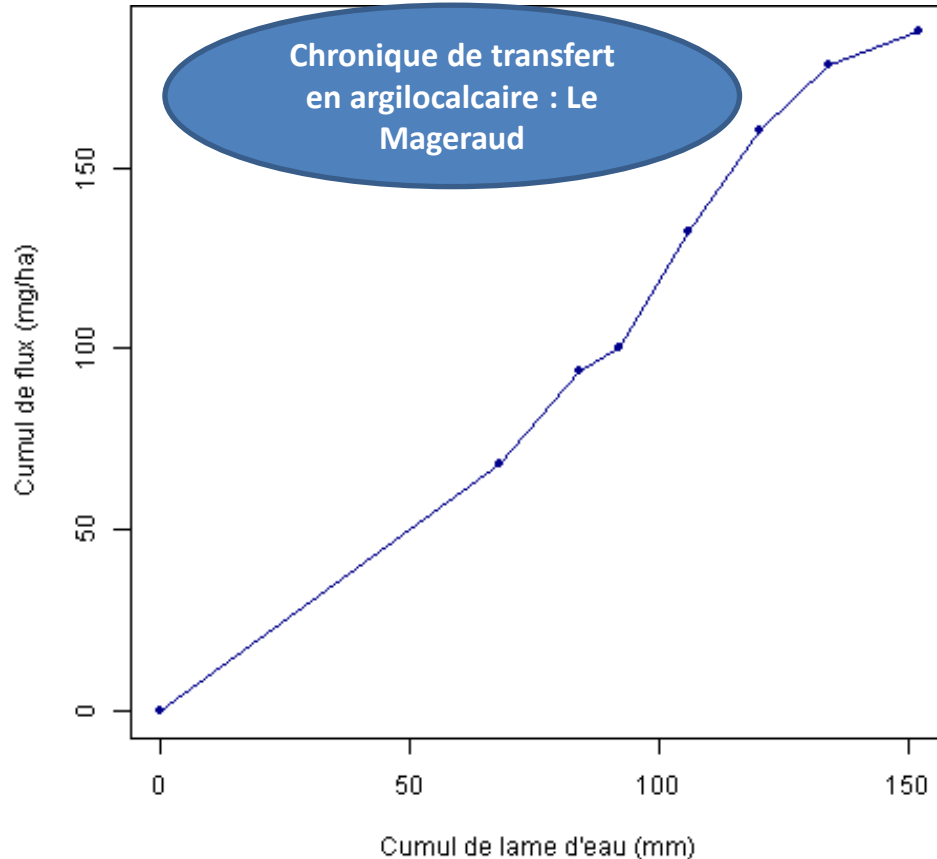
Effet de la période
d'application
statistiquement significatif
sur les concentrations et sur
les flux



Les transferts d'isoproturon sont significativement plus importants lorsque l'application est réalisée en période d'écoulement

Chronique de transfert de l'isoproturon

Les flux transférés sont très différents selon les milieux où l'IPU est appliqué



Les transferts importants d'IPU ne sont pas toujours observés dans les premiers écoulements suivant l'application et peuvent avoir lieu durant toute la période d'écoulement

Exemple de recommandations issues des sites expérimentaux

Drainage and infiltration rapide : Périodes et doses d'application recommandées par Arvalis (Tableaux Aquaflora)

PDH : Période de Drainage Hivernal

PDP : Période de drainage printanier

Augmente les transferts

Pas d'application

Diminue les transferts

Dose maximale recommandée

Non pertinent

Travail du sol (oui/non)	Culture	Substance active	Dose homologuée (g/ha)	Recommandations ARVALIS (g/ha)				
				Avant PDH	Proche PDH	Pendant PDH	Avec PDP	Sans PDP
Oui	Céréales d'hiver	chlortoluron	1800	1800	1800	1800		
Oui	Céréales d'hiver	isoproturon	1200	1000	1000	1000		
Oui	Céréales d'hiver	diflufénicanil	150	120	60	60		
Oui	Céréales d'hiver	prosulfocarbe	4000	2400	1600	1600		
Oui	Céréales d'hiver	pendiméthaline	1000	1000	1000	1000		
Oui	Céréales d'hiver	flurtamone	250	250	125	125		
Oui	Céréales d'hiver	flufenacet	240	240	240	240		
Oui	Céréales d'hiver	bromoxynil	180	180	90	90		
Oui	CIPAN et autres	glyphosate	2160	1080	1080	1080	1080	1080
Oui	Pois d'hiver	bentazone	1218	1218	1218	1218	1218	1218
Oui	Pois d'hiver	acéclonifen	1800	900	900	900		
Oui	Pois d'hiver	pendiméthaline	1200	1200	1200	1200		
Oui	Pois d'hiver	imazamox	75	75	75	75		

Pollution des eaux par les pesticides : de l'évaluation à l'action

Phytosanitaires

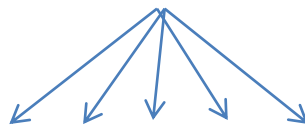
Fertilisants

Carburants

Agir sur les
pollutions
diffuses



Aquavallée®



Aquaplaine®

Aquaflore®

(Herbicides)

Aqualea®

Aqualea®

Agir sur les
pollutions
ponctuelles



Aquasite®

Aquasite®
(Stockage)

Aquasite®
(Stockage)



Pollution des eaux par les pesticides : de l'évaluation à l'action

Merci de votre attention