



Parc naturel
PLAINES
DE L'ESCAUT

Lundi 10 janvier 2022

Optimisation de la Pulvérisation

Par Sylvain Collienne



Regenacterre



SCIAGRI

Présentation



- **Regenaceterre**
 - Asbl
 - Promotion d'une agriculture Régénérative
 - Conseil indépendant en agriculture de conservation par l'intermédiaire d'experts (SCIAGRI, AGRO-VISION, AGCONSEIL, Landbouwadviser, etc.)
- **SCIAGRI** (Sylvain Collienne)
 - Société de Conseil Indépendant en **AGRI**culture
 - Services
 - A l'année
 - Guide agronomique des cultures
 - Newsletters hebdomadaires
 - Conseil généralisé
 - A l'ha :
 - Suivi de parcelles et recommandations
 - Achat groupé de produits phytos, semences, engrais, etc.
 - Divers





Objectifs de la pulvérisation



- **Désherbage**
- **Protection**
 - Contre les maladies
 - Contre les ravageurs
 - Contre la verse

→ Produits Phytosanitaire = Produits de Protection des Plantes = PPP's

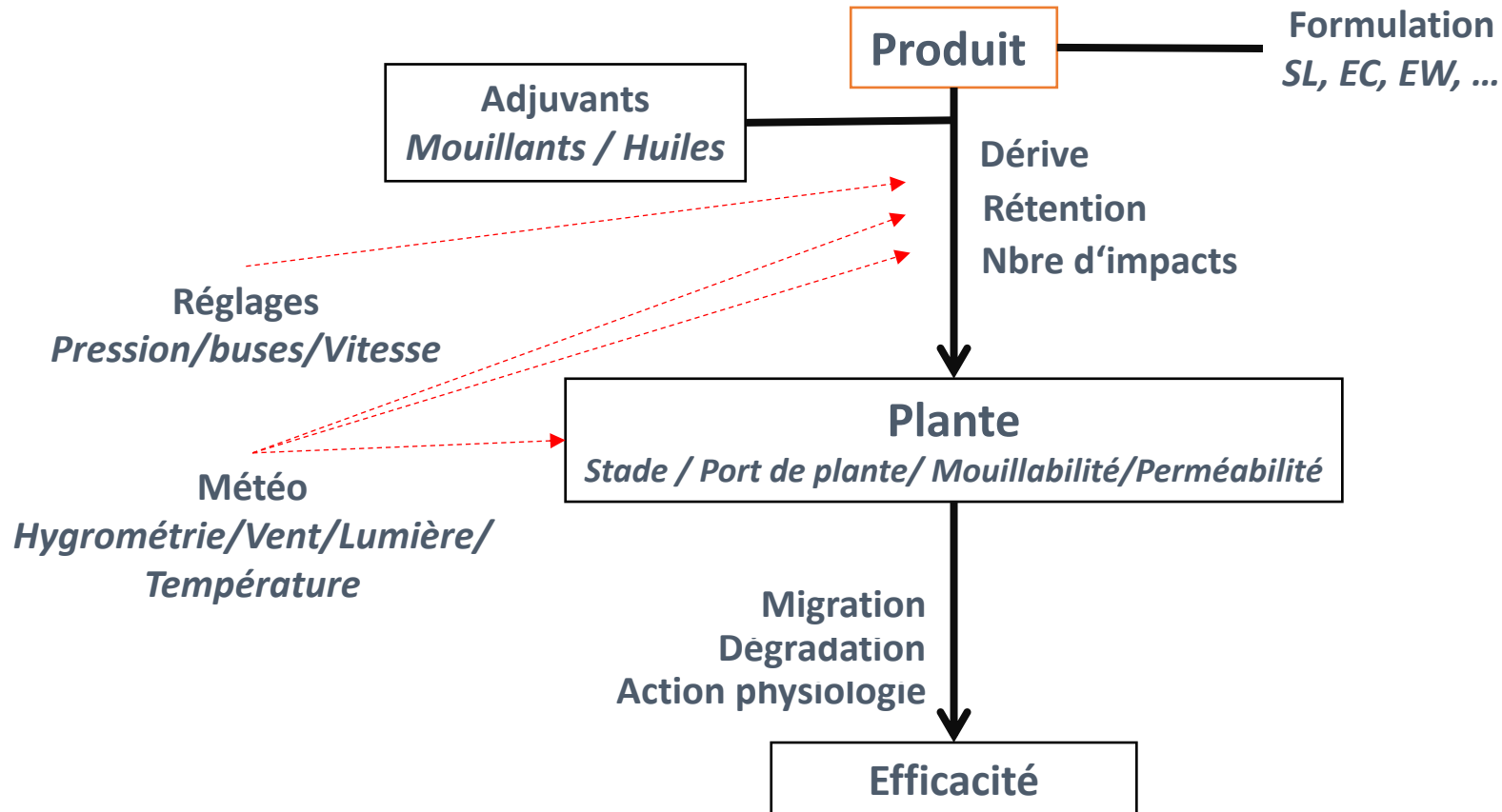
- **Fertilisation**
 - Engrais racinaires
 - Engrais foliaires



Pourquoi « optimiser » la pulvérisation ?

- **Gagner en efficacité de traitement**
- **Réduire son volume d'eau**
- **↘ la quantité de PPP's / ha**
- **↘ le nombre de traitements**
- **Ajuster l'investissement phyto au résultat attendu**
- **↘ les pollutions**
- **Maîtriser les contraintes techniques et législatives**
 - Choix des buses
 - Zones tampons
 - IFT (?)

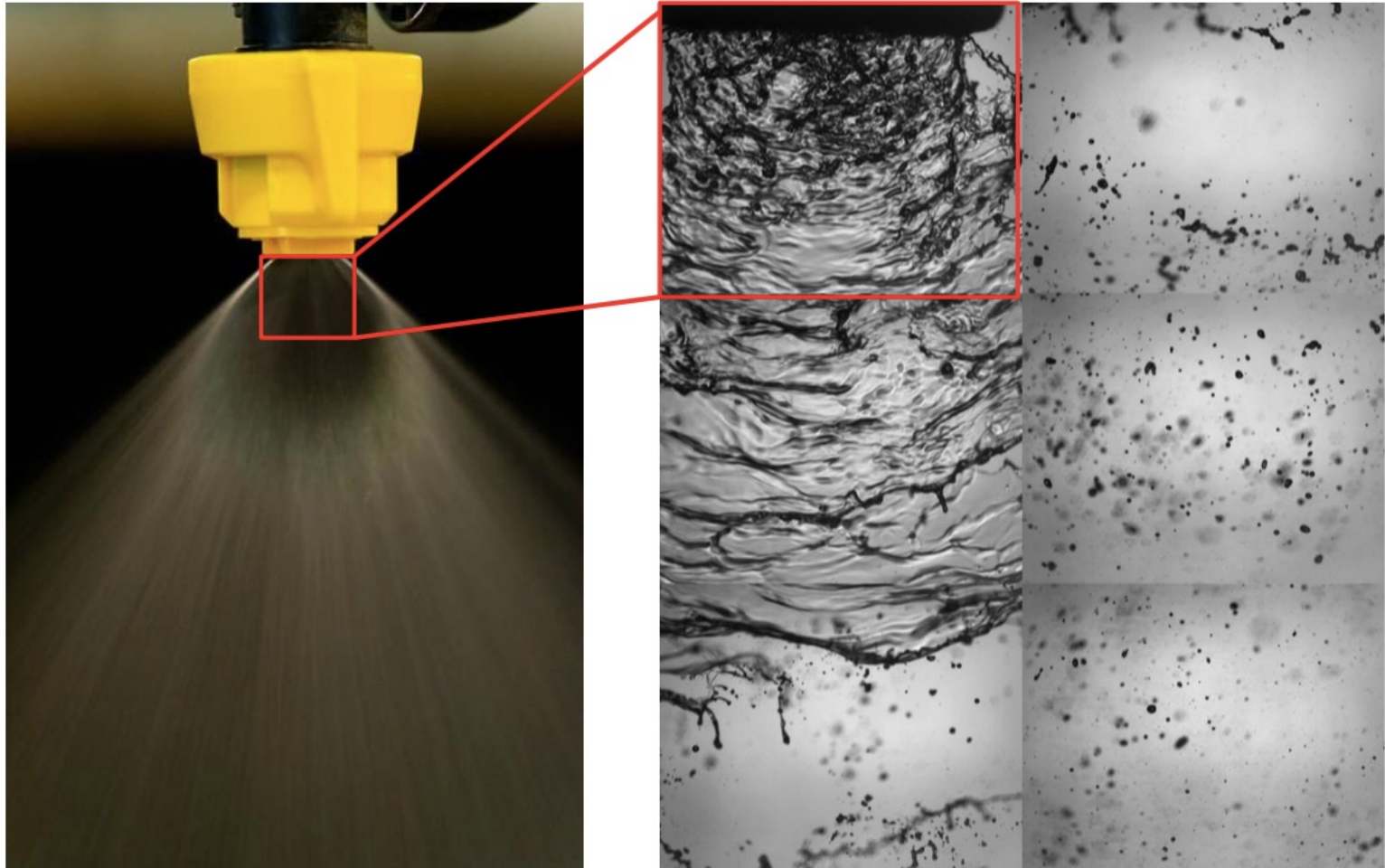
La réussite de la pulvérisation : une approche multi-factorielle



La pulvérisation : une affaire de goutte



Formation des gouttes

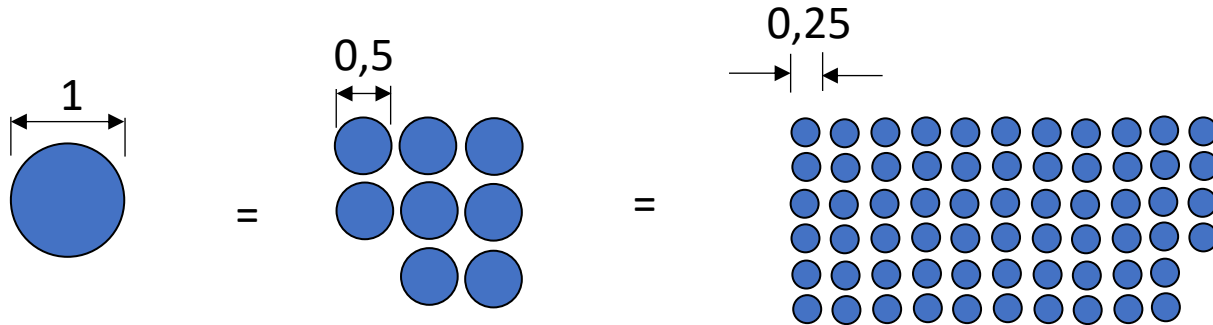


La pulvérisation : une affaire de goutte



Taille des gouttes

$$\text{Volume d'une sphère} = \frac{4\pi}{3} R^3$$

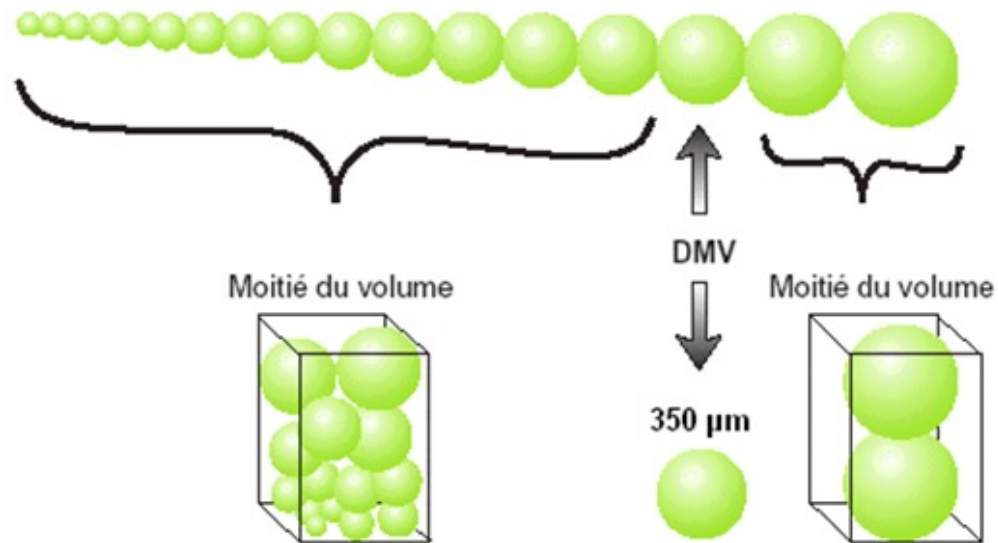


A volume constant, réduire la taille d'une goutte par 2,
augmente le nombre de gouttes par 8

La pulvérisation : une affaire de goutte



Diamètre médian du volume (DMV ou VMD)

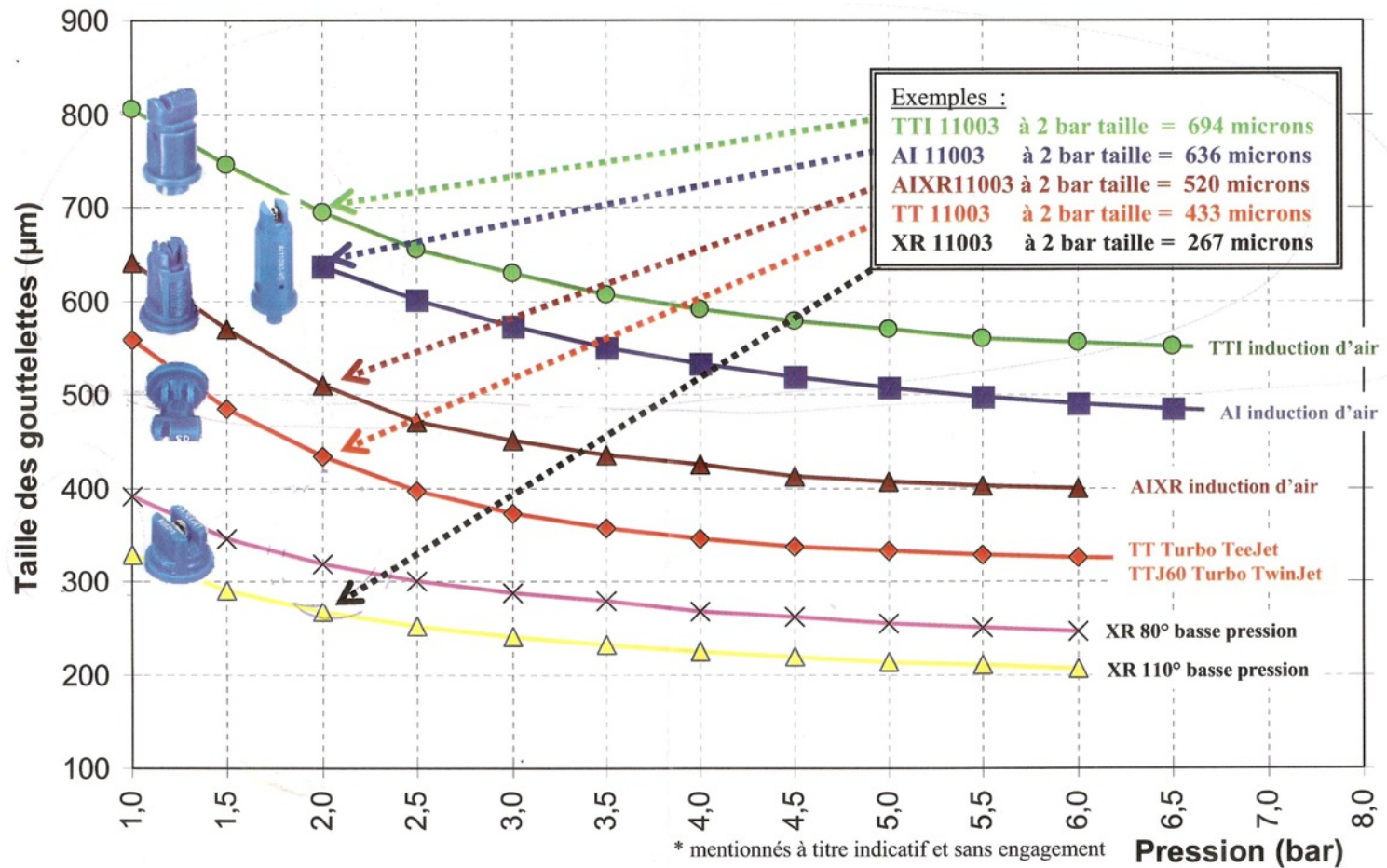


Le DMV donne une indication sur la quantité de petites goutte formée

La pulvérisation : une affaire de goutte



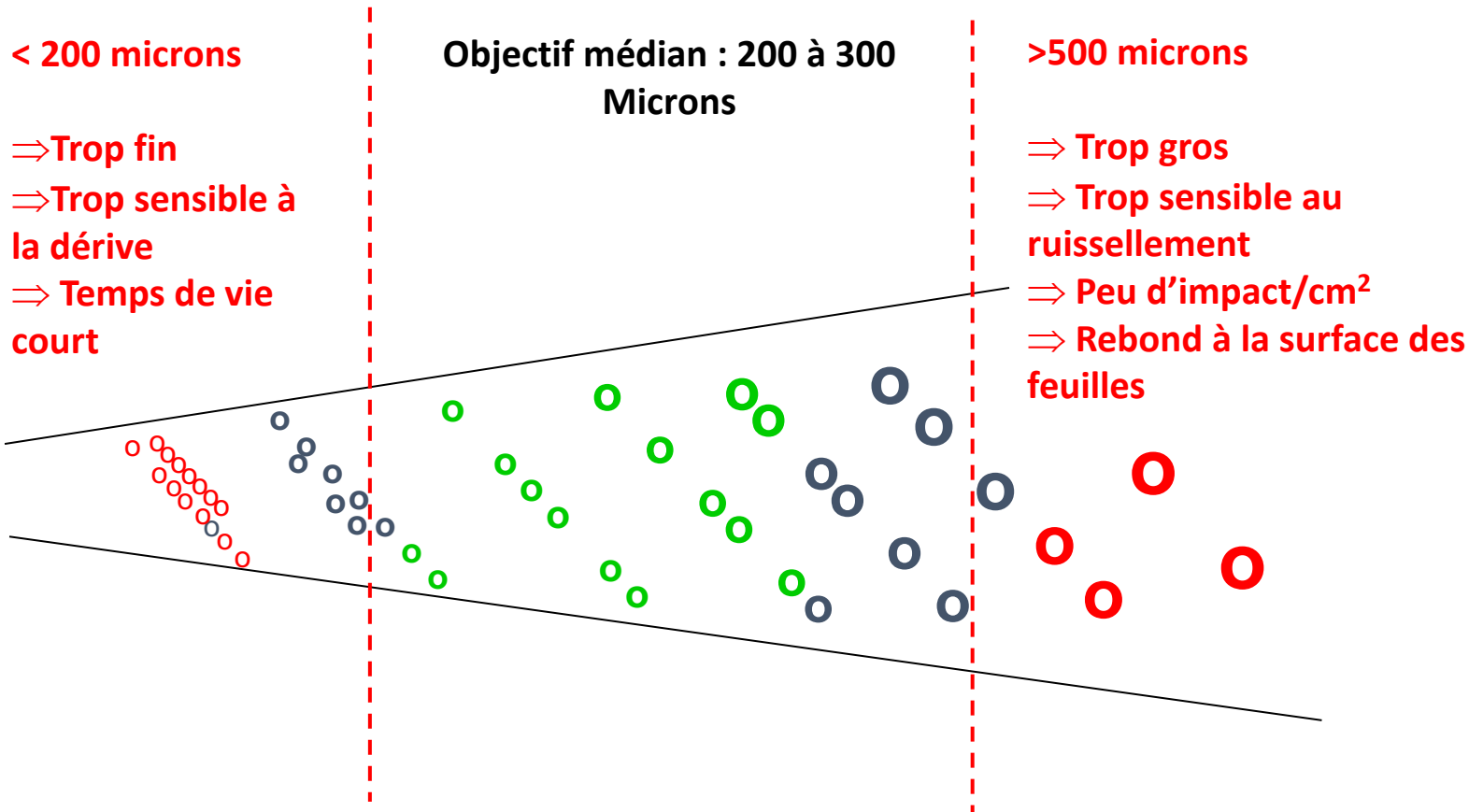
DMV : Données fournisseurs



La pulvérisation : une affaire de goutte



Taille des gouttes

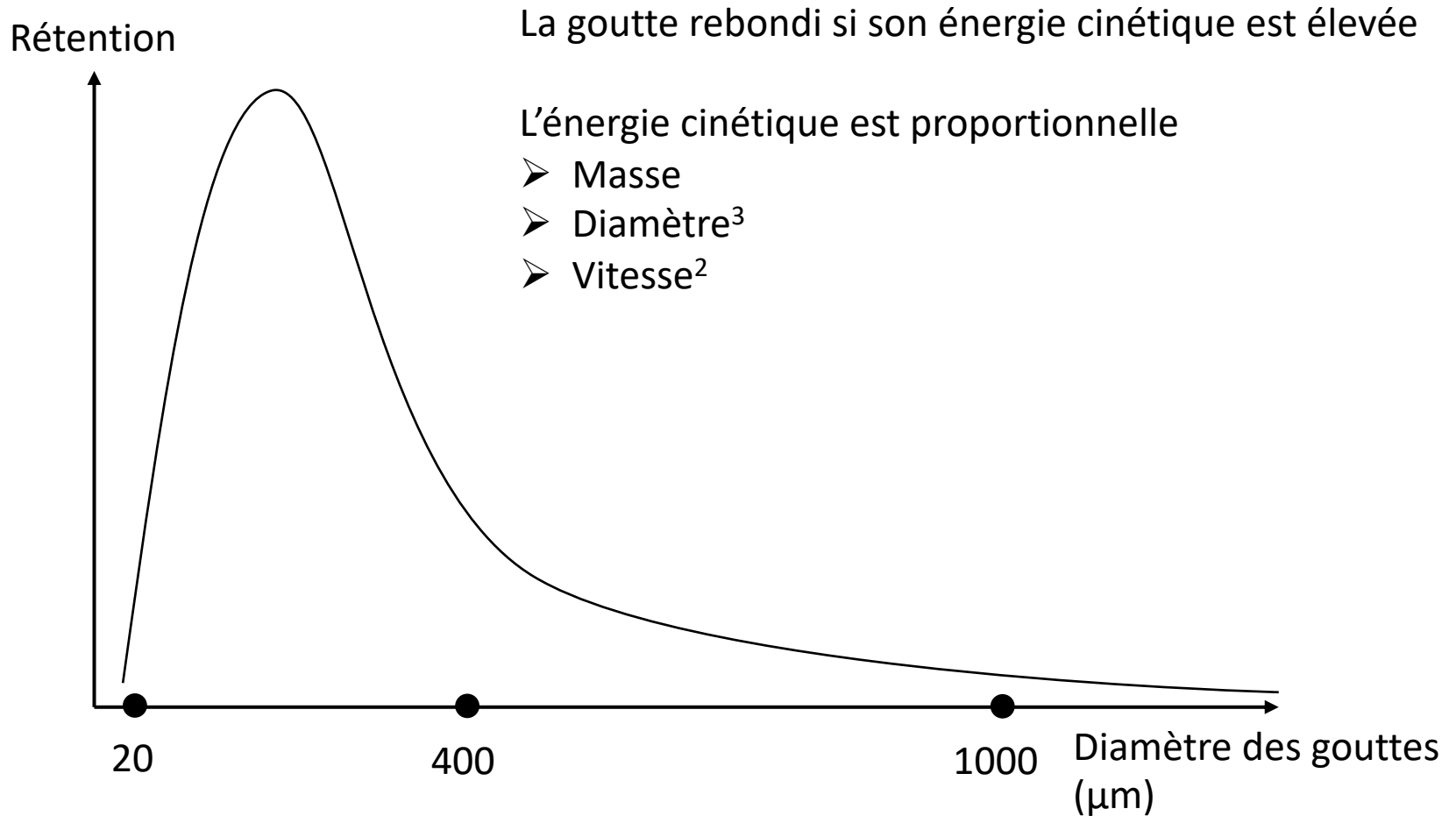


Remarque : le diamètre d'un cheveu est de ± 50 à $100 \mu\text{m}$

La pulvérisation : une affaire de goutte



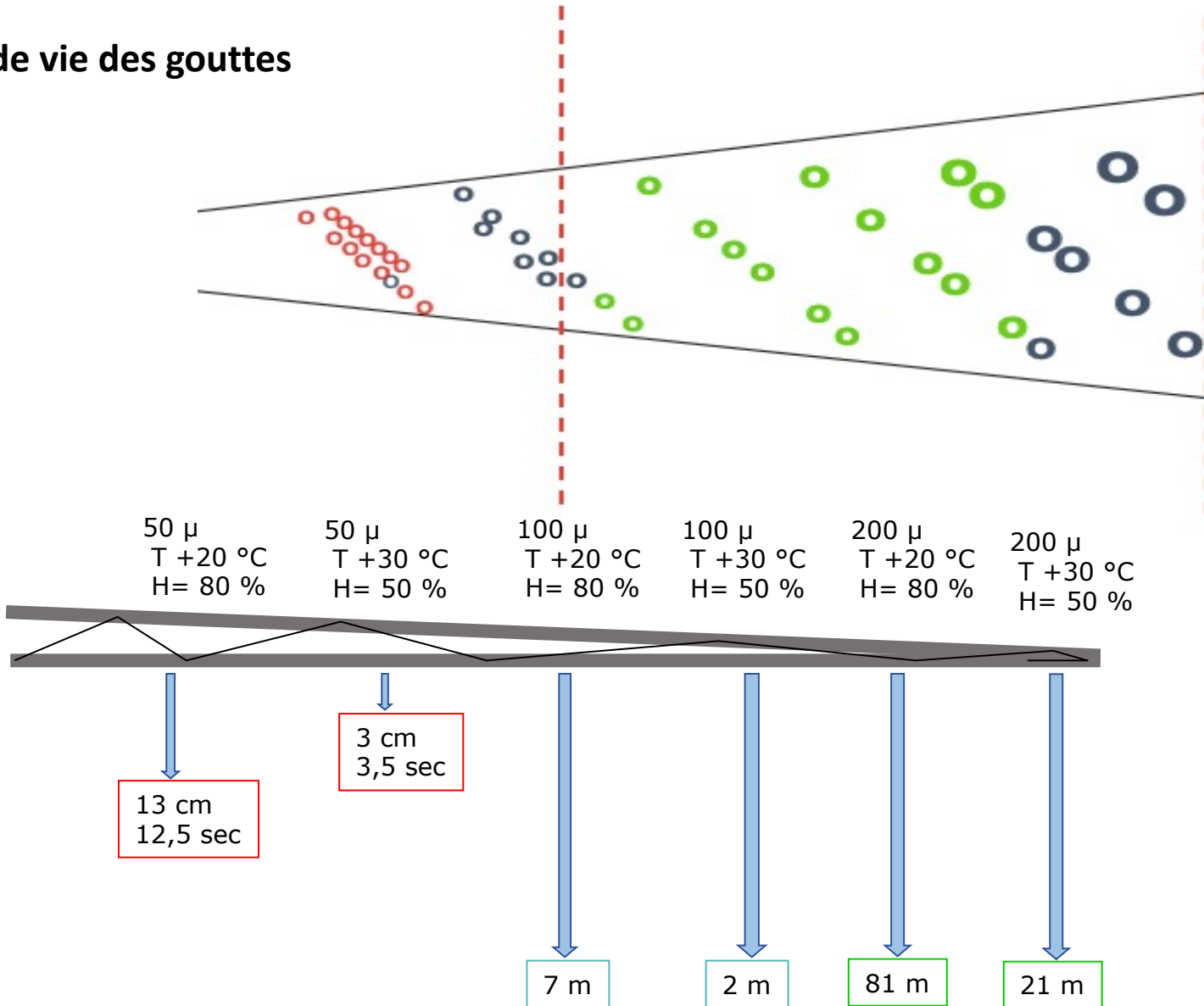
Rétention par les feuilles



La pulvérisation : une affaire de goutte



Durée de vie des gouttes

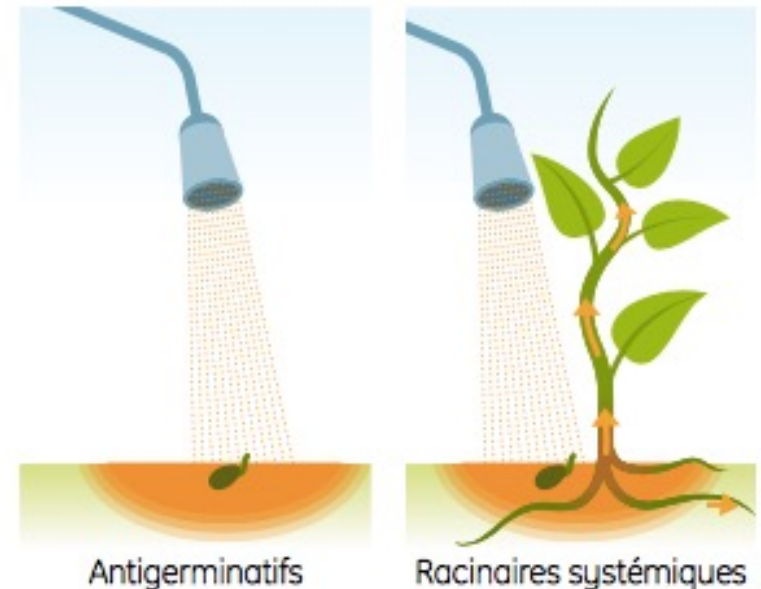




Modes d'action des PPP's

1. Racinaires

- Soit antigerminatifs
 - Soit absorption par les racines et systémiques
 - Sélectivité de position
 - Agit dans les quelques premiers cm du sol
 - Une plante dont les racines sont > 3 cm n'est plus sensible
- ⇒ Désherbage automne blé (HEROLD)
- ⇒ Désherbage betteraves (FRONTIER)





Modes d'action des PPP's

2. Foliaire de contact

- Agissent uniquement à l'endroit touché
- Le produit ne migre pas dans la plante (pas de systémie)
 - Ne protègent pas les nouvelles feuilles
 - Attention à l'effet parapluie
- Exemples :
 - ⇒ Fongicides PDT
 - ⇒ Désherbant en betteraves : BETANAL, TRAMAT, SAFARI
 - ⇒ Insecticides (pyréthinoïdes)



Foliaires de contact





Modes d'action des PPP's

3. Foliaire systémique

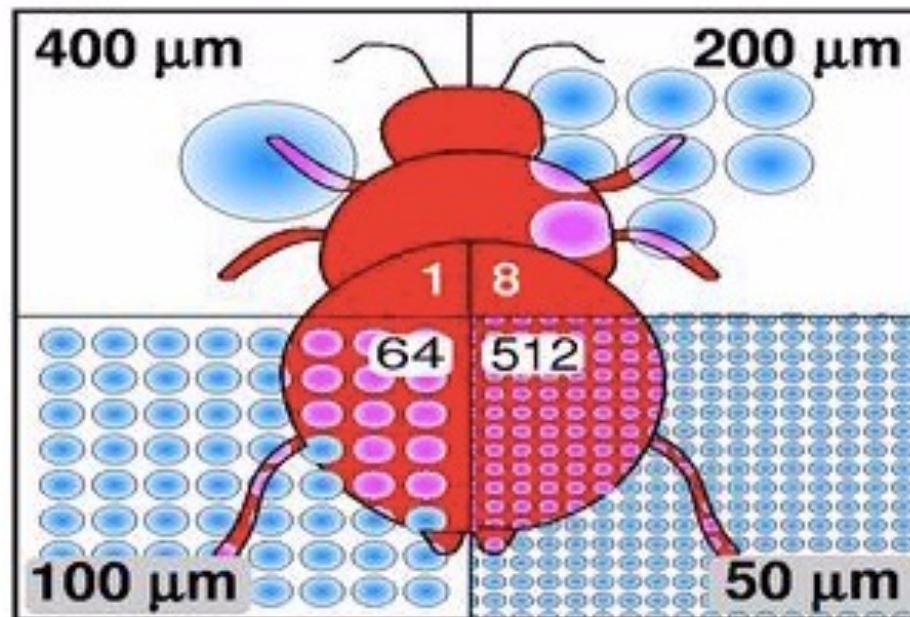
- Absorption foliaire
- Le produit migre dans la plante
 - Protège les nouvelles feuilles formées
 - Attention à la dilution en période de croissance
- Exemples :
 - ⇒ Désherbages des céréales au printemps
 - ⇒ *Glyphosate* (RoundUp)



Nombre d'impacts



Assurer un nombre d'impact suffisants pour toucher la cible

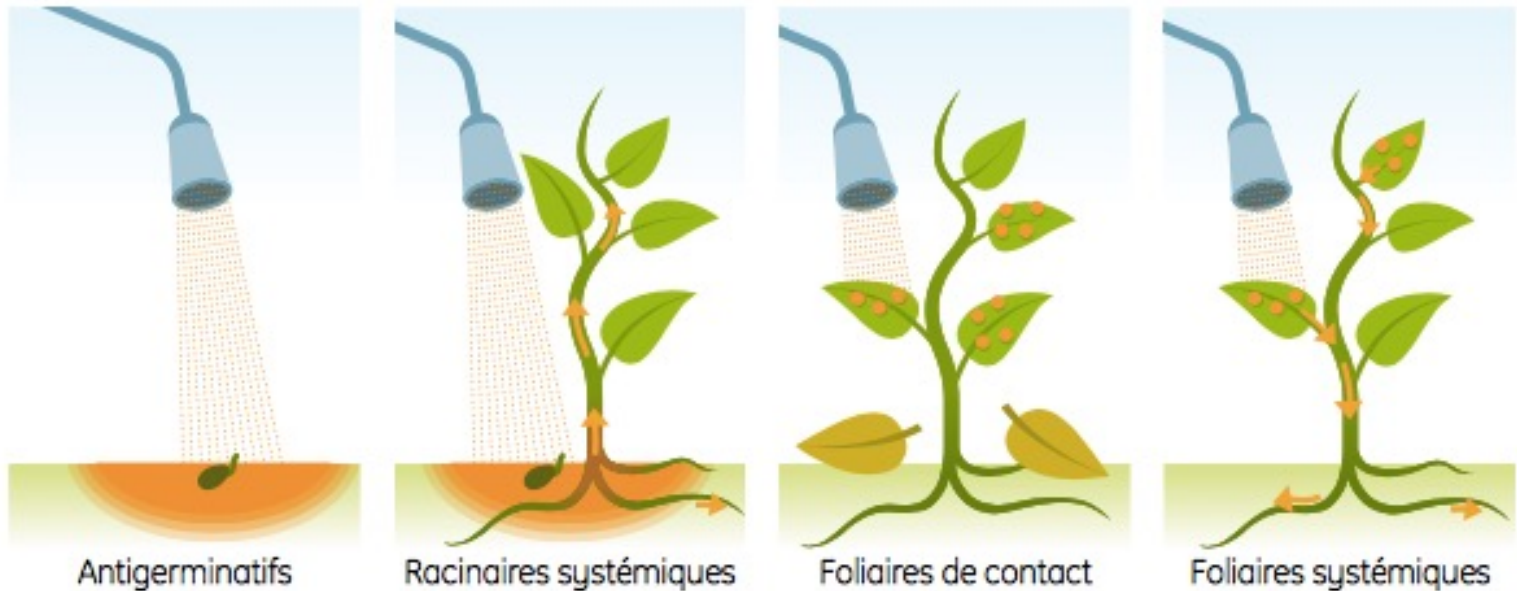


Représentation des tailles de gouttelettes par rapport à un insecte (©Arvalis)

Nombre d'impacts



Modes d'action des PPP's



impacts /cm ²	20 à 30	20 à 30	50 à 70	30 à 40
-----------------------------	---------	---------	---------	---------

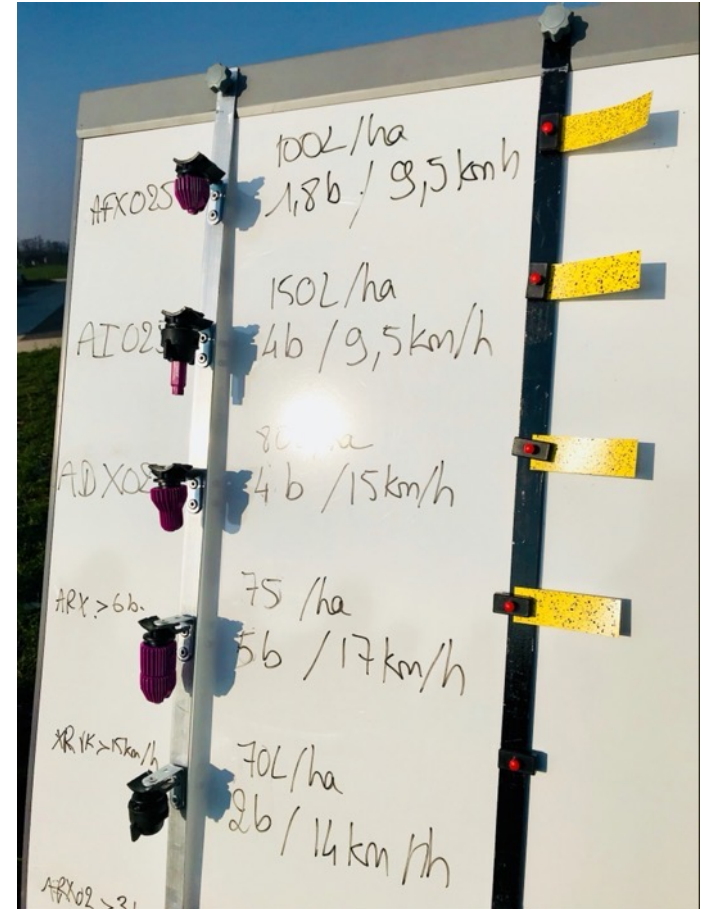
Objectif fixé

Mesure du nombre d'impacts



Papiers hydrosensibles

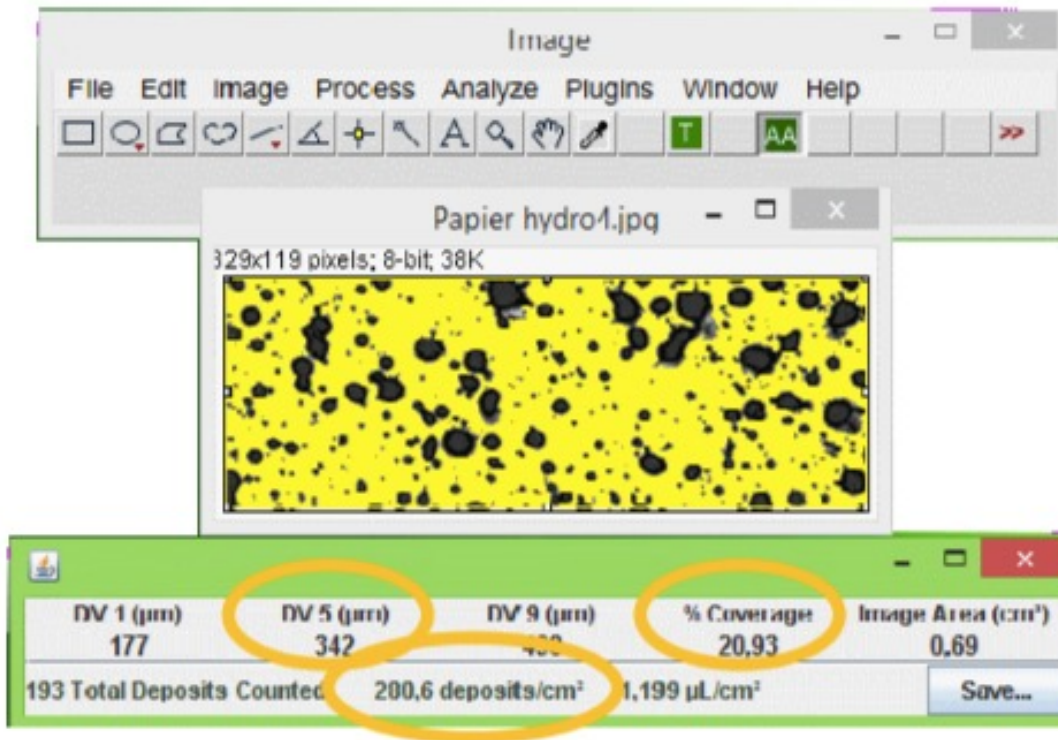
Test au champs : mesure du nombre d'impacts



Mesure du nombre d'impacts



Papiers hydrosensibles



Analyses via logiciels

- Nombre d'impacts
- VMD
- Taux de couverture (%)




Essais buses anti-dérives






Essais désherbage betteraves (IRBAB 2017)

8 km/h – 150 L/ha



TT11003VP 2,2 bar				DG11003VS 2,2 bar				XR11003VS 2,2 bar			
											
Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)	Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)	Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)
97	485	24	61	98,5	456	23	67	100	483	31	86

Adventices dominantes: Chénopodes (12 plantes/cm²)

TTI11002VP – 4,8 bar				AI11002VS – 4,8 bar				AIXR11002VP - 4,8 bar			
											
Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)	Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)	Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)
83,5	595	19	36	91	516	23	52	100	480	26	70



f(conditions climatiques) : Vent / Température / Humidité relative



f(techniques de pulvérisation) :

- Pression
- Vitesse d'avancement
- Hauteur de rampe
- Buse (type et calibre)
- Adjuvants
- L'angle à la sortie de la buse





Nouveau : Interdiction de pulvériser par vent > 20 km/h





f(propriétés physico-chimiques de la bouillie)



...sans adjuvant,
vent latéral de 7,5 km/h

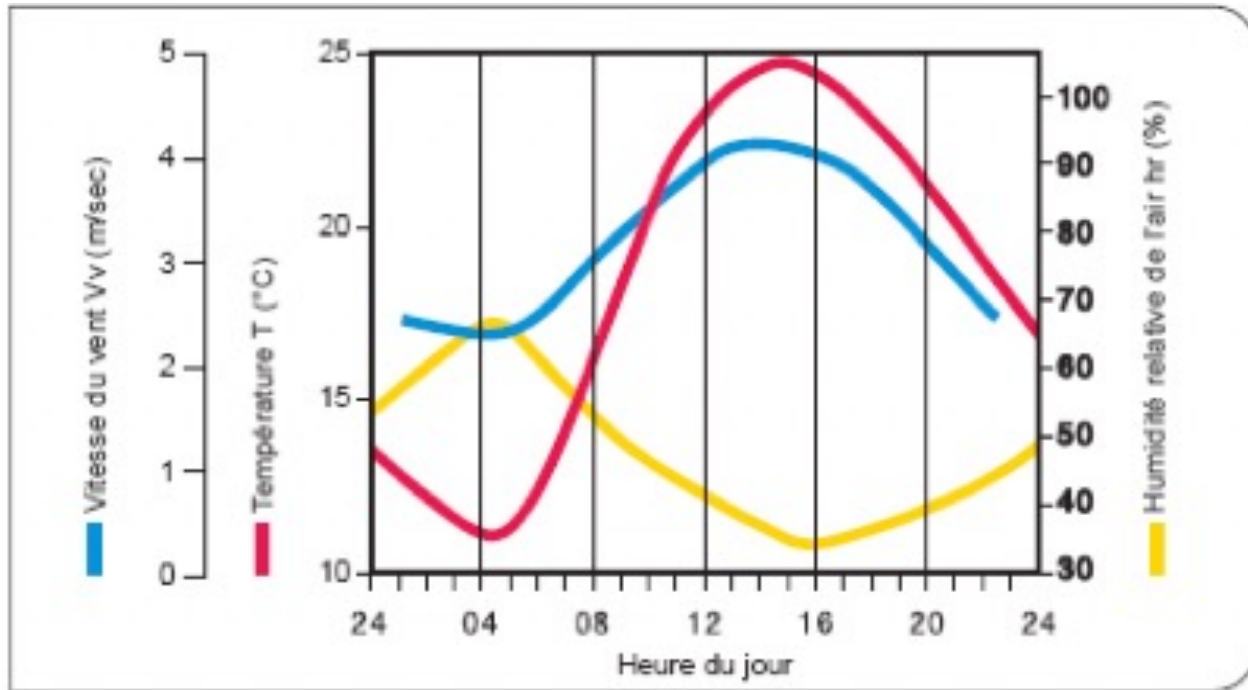


...avec adjuvants,
vent latéral de 7,5 km/h

Quand traiter?



Relevé météo moyen



Compromis

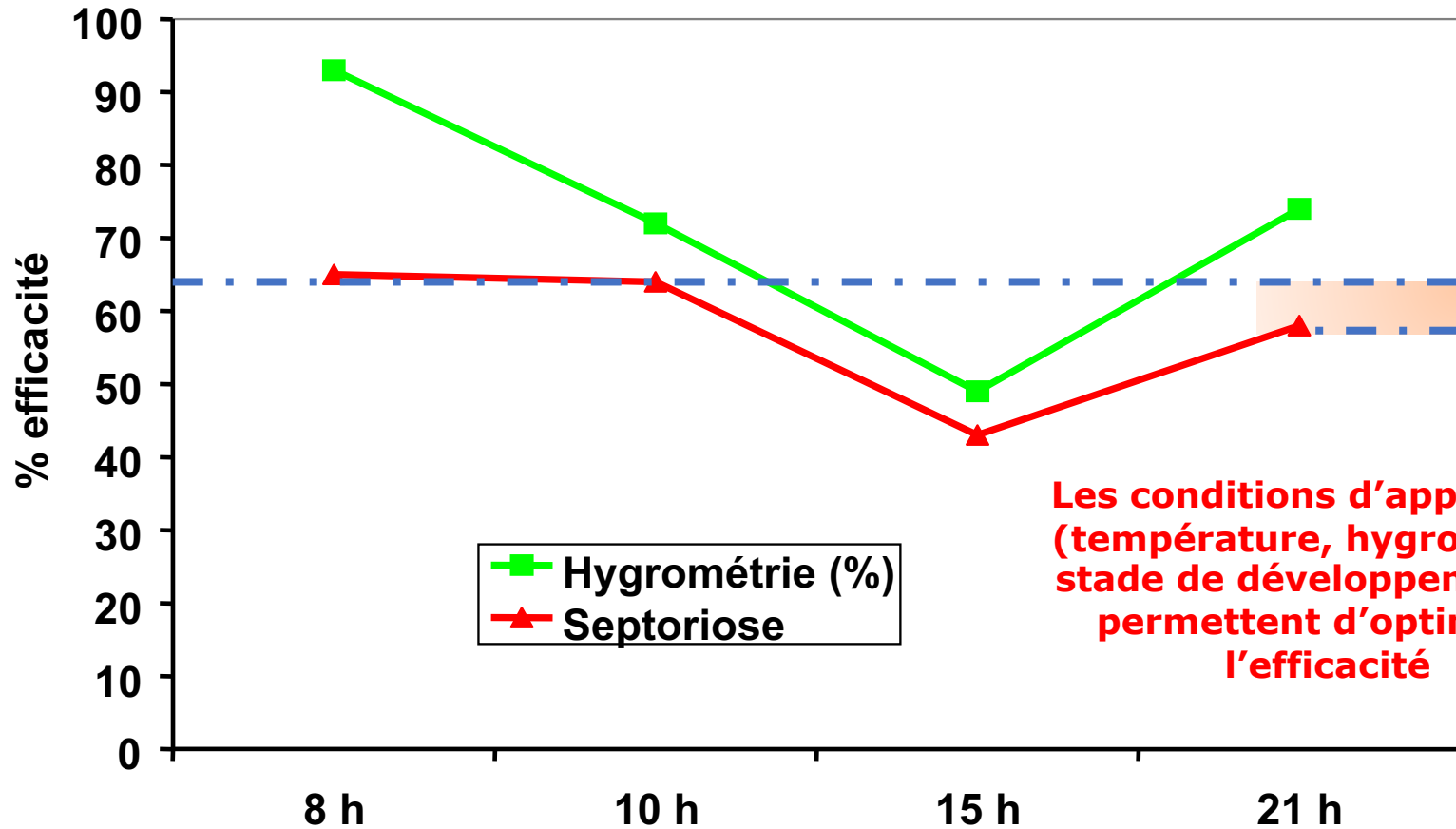
- Vitesse du vent faible
- Humidité relative élevée
- (Température ?) -> Peut être élevée en condition non limitante d'eau



Quand traiter?



Efficacité d'un fongicide en fonction de l'hygrométrie



**Les conditions d'application
(température, hygrométrie,
stade de développement...)
permettent d'optimiser
l'efficacité**

Quand traiter?



Mesure de l'hygrométrie à 11H





Une rosée perlante

= 1 mm d'eau

= 1 l/m²

= 10 000 l/ha

Pulvérisation

= 100 à 200 l/ha



Rosée

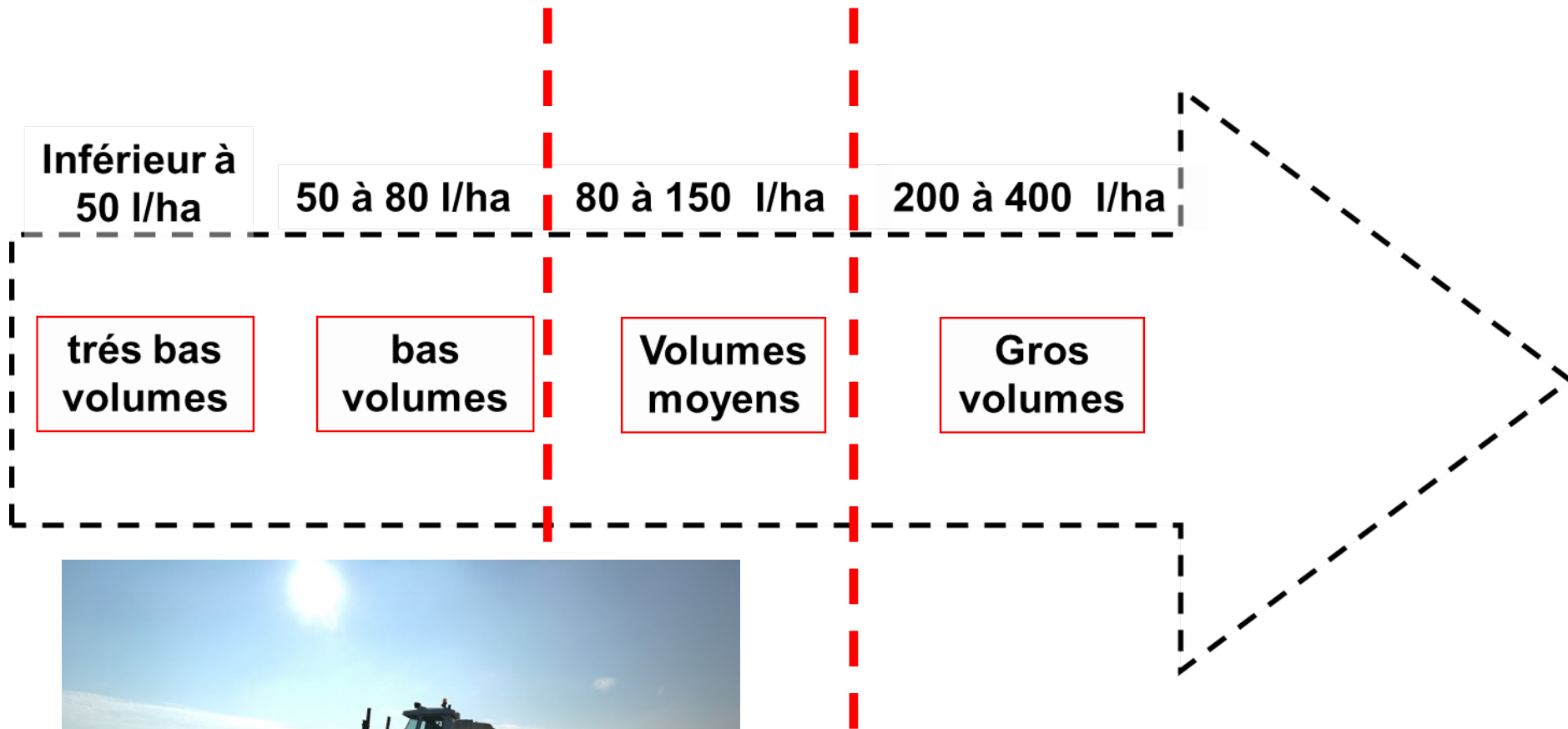
Hygrométrie 100%





Volume d'eau

Volume d'eau/ha



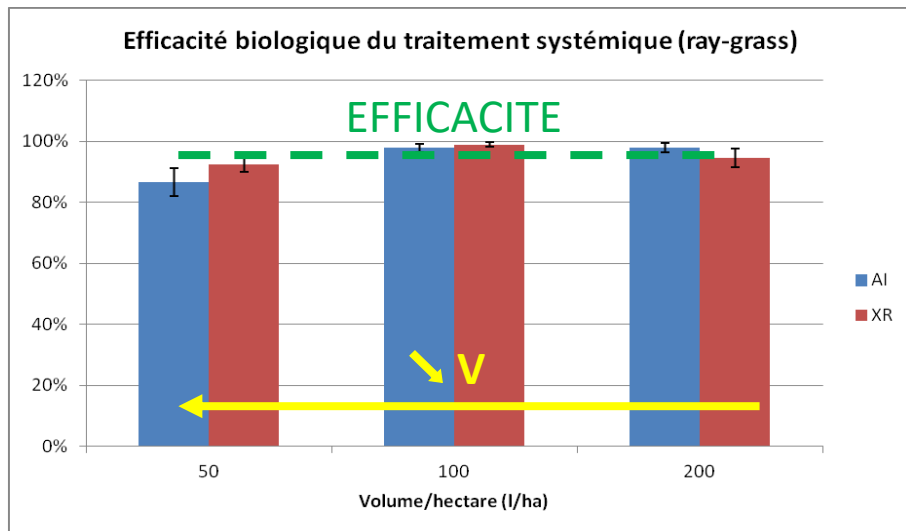
Origine du bas volume : Augmentation des débits de chantier



Efficacité des réduction de volume - Essais du CRA-W

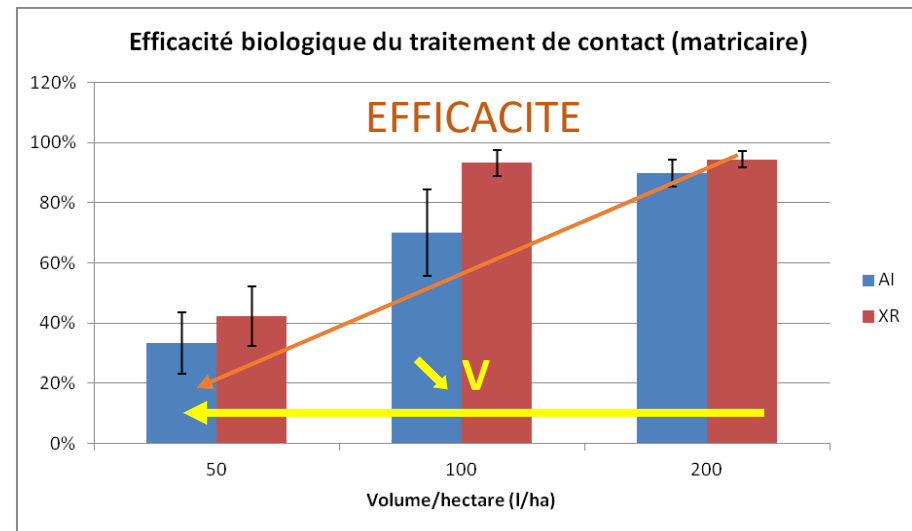
Résultats : efficacité biologique

Herbicide systémique



Réduction du volume d'eau possible
Bonne efficacité à 50 l/ha, XR \pm AI

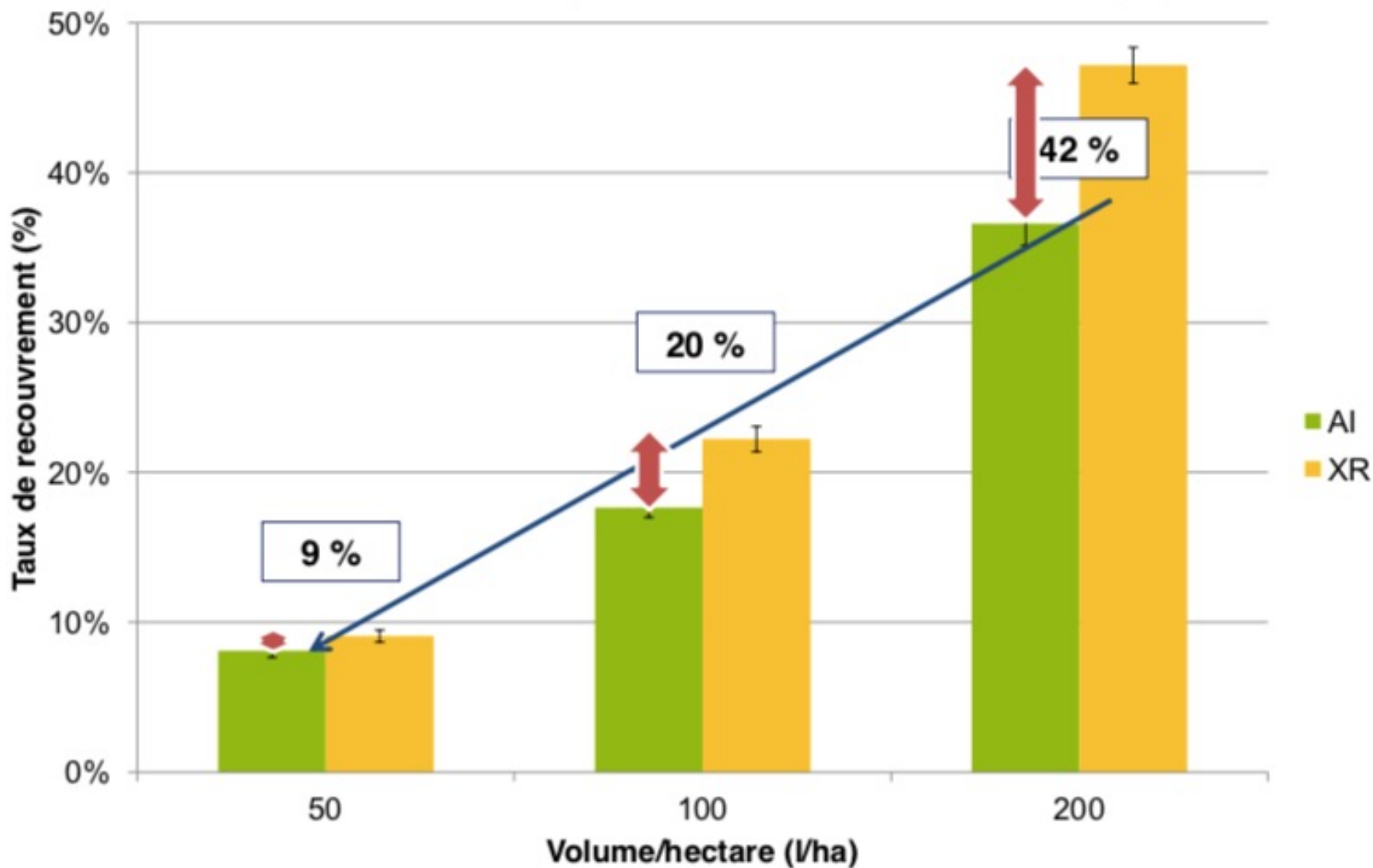
Herbicide de contact



Attention jet induction d'air < 200 l/ha
Attention Jet pinceau < 100 l/ha

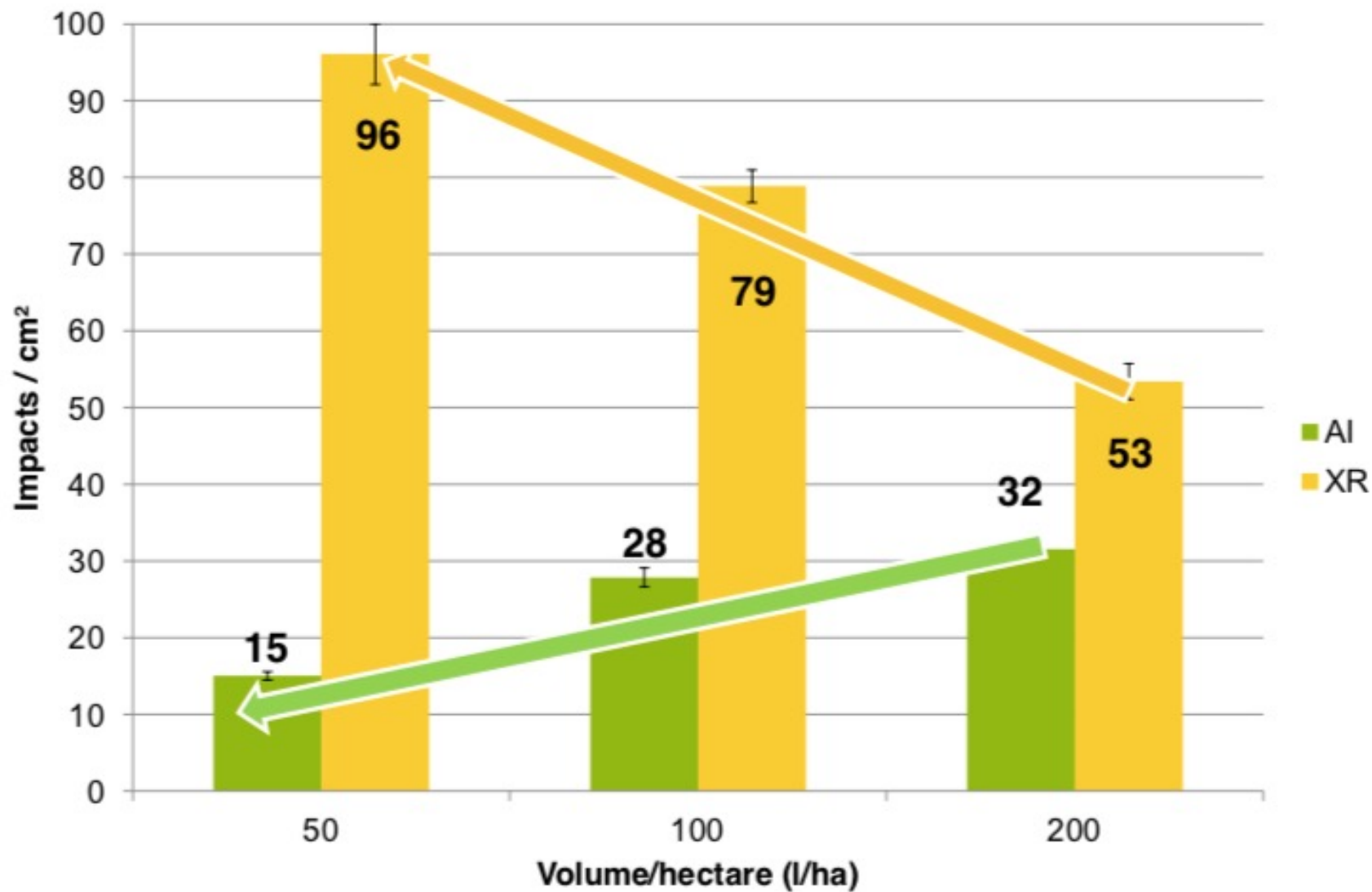


Qualité des dépôts : taux de recouvrement (%)



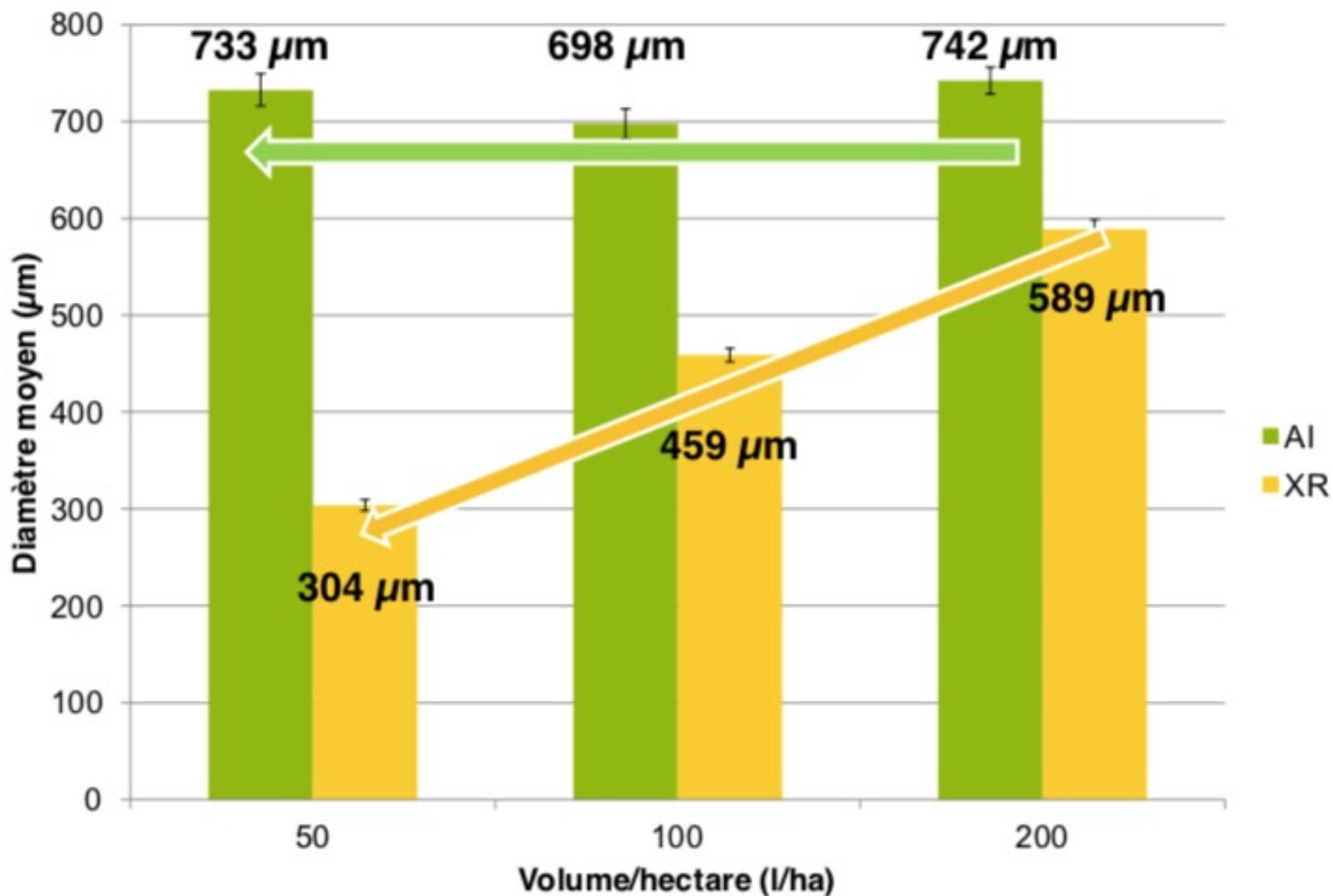


Qualité des dépôts : densité d'impacts



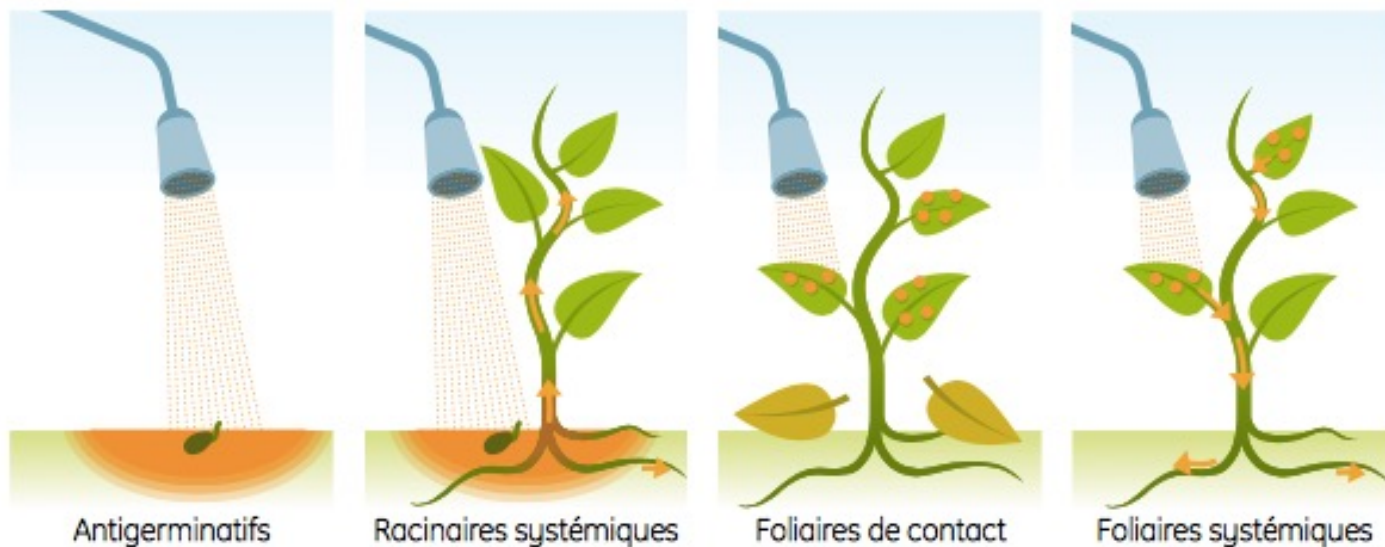


Qualité des dépôts : taille des impacts





Réduction des doses permise par une réduction de volume selon les modes d'action



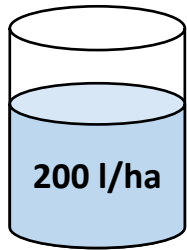
impacts/cm ²	20 à 30	20 à 30	50 à 70	30 à 40
↘Volume	V	V	⚠	V

Origine du bas volume



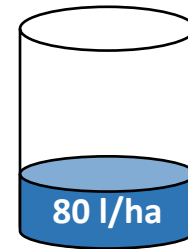
Gain de temps et économie

- Augmentation du débit de chantier, nombre d'ha/pulvérisation
- ↗ de la Concentration des matières actives



PPP 50 g/ha

Concentration : 0,25g/l



PPP 50 g/ha

Concentration : 0,625g/l

Question : Quelle effet à la concentration sur l'efficacité des PPP's/ha ?

Réduction des doses/ha et efficacité



Essais Arvalis (France)

Herbicide systémique

Des interactions existent entre dose et volume sur plante peu mouillable (vulpin)

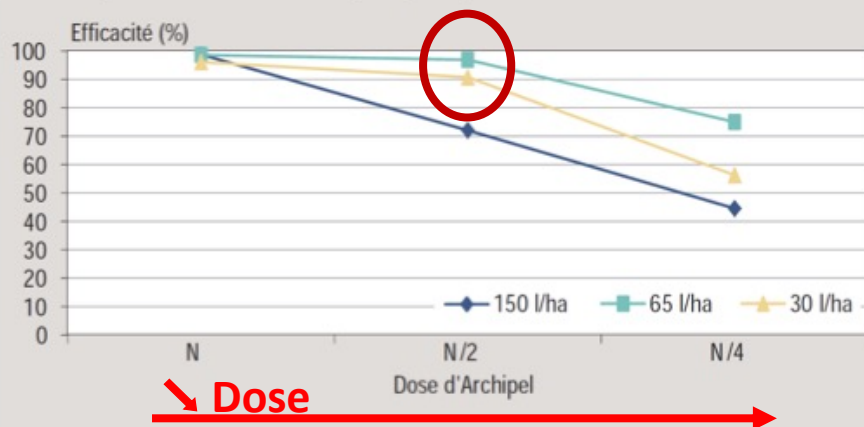


Figure 3 : Influence du volume de bouillie et de la dose d'Archipel® sur le désherbage des vulpins. Synthèse de deux essais ARVALIS-Institut du végétal en 2010 (Boigneville - Estrée-Mons). Essais réalisés avec des buses basse pression avant 8 h00 le matin. Température de 7 °C à 11 °C et hygrométrie comprise entre 86 % et 70 % au moment de l'application.

Herbicide de contact

Produits de contact : la demi-dose ne fonctionne pas à bas volume

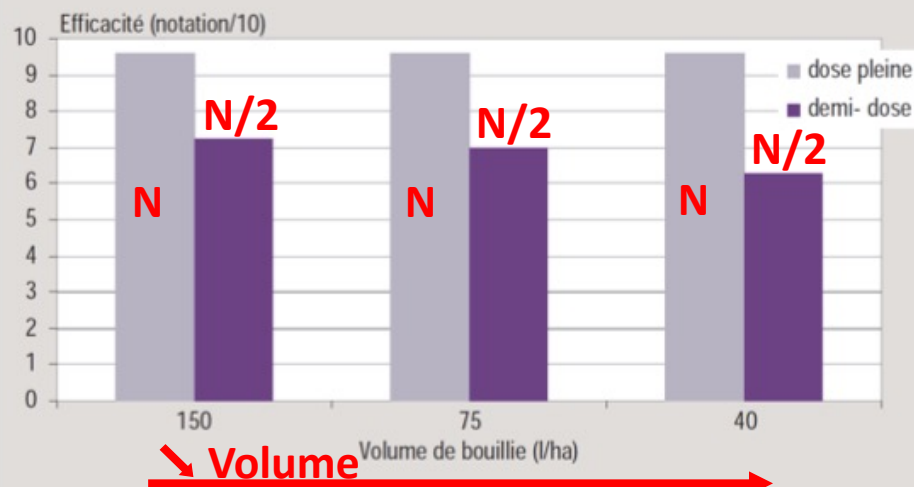


Figure 4 : Influence du volume de bouillie sur l'efficacité de produits de contact en désherbage de betteraves sucrières, essai 2009. La note 7 représente une efficacité satisfaisante pour l'agriculteur.

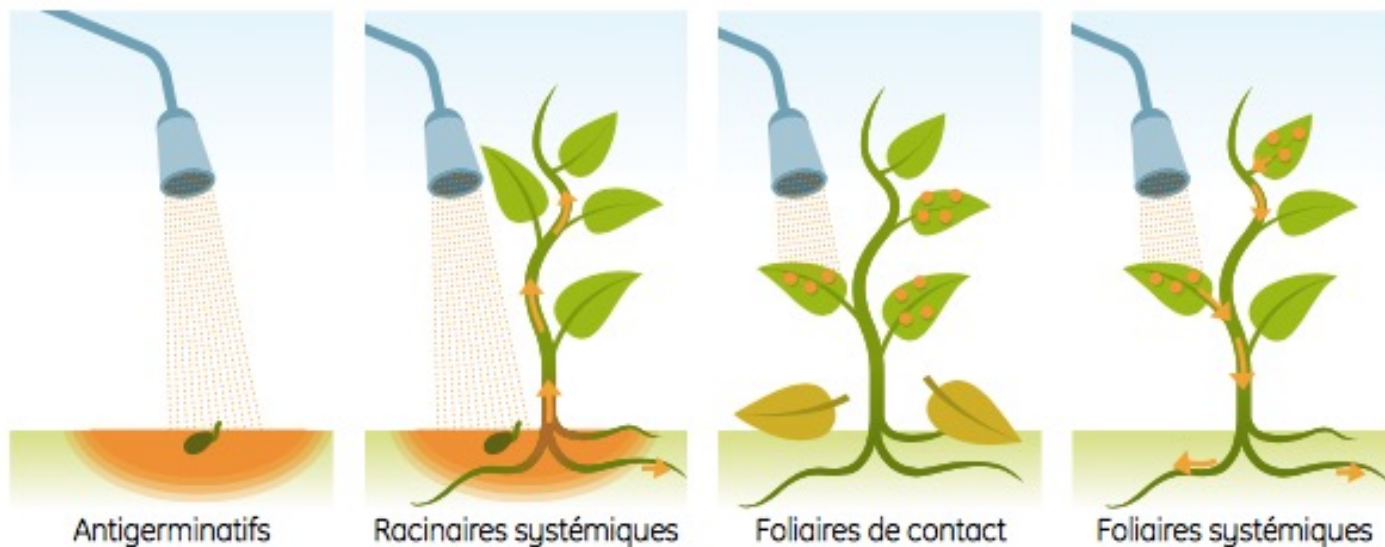
Efficacité du bas Volume à ½ dose

La demi dose ne fonctionne pas

Bas volume et réduction des doses



Réduction du volume d'eau selon les modes d'action



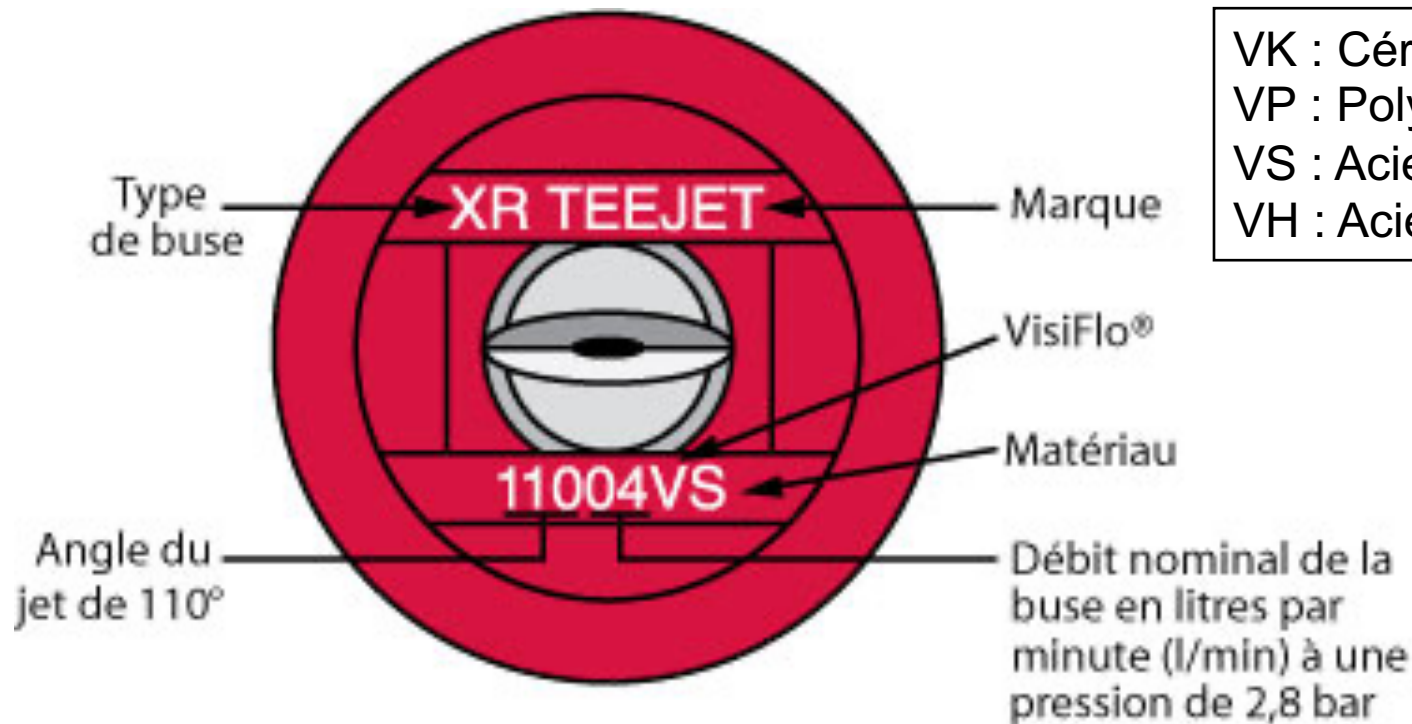
impacts/cm ²	20 à 30	20 à 30	50 à 70	30 à 40
↘Volume	V	V	⚠	V
↘Doses	X	X	X	V





Buses

Choix des buses



VK : Céramique

VP : Polymère

VS : Acier inoxydable

VH : Acier inoxydable durci



Matériaux

➤ **Laiton :**

→ durée de vie médiocre, corrosif

➤ **VP : *Polymère***

→ bonne durée de vie utile, bonne résistance à la corrosion mais abrasif

➤ **VK : *céramique***

→ La meilleure durée de vie utile, haute résistance à la corrosion et l'abrasion, qualité de goutte moyenne

➤ **VS : *acier inoxydable***

→ bonne durée de vie utile, excellente résistance à la corrosion

➤ **VH : *acier inoxydable durci***

→ très bonne durée de vie utile, bonne résistance à la corrosion et l'abrasion

Choix des buses



Débit



Code couleur sous la norme ISO :

Identique pour tout les fabricants de buses



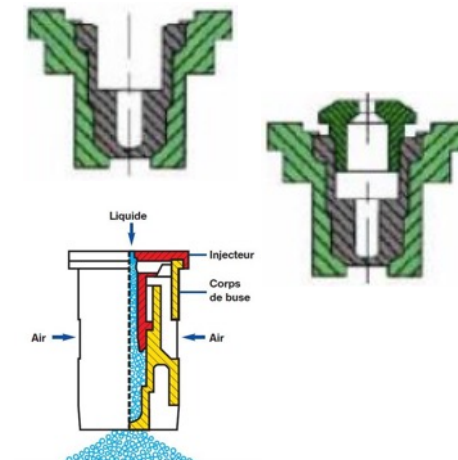
COULEUR DES BUSES	DÉBIT DES BUSES l/min à 2,8 bar (GPM à 40 psi)
Orange	0,38 (0,10)
Vert	0,56 (0,15)
Jaune	0,75 (0,20)
Violet	0,94 (0,25)
Bleu	1,13 (0,30)
Rouge	1,50 (0,40)
Brun	1,88 (0,50)
Gris	2,25 (0,60)
Blanc	3,00 (0,80)



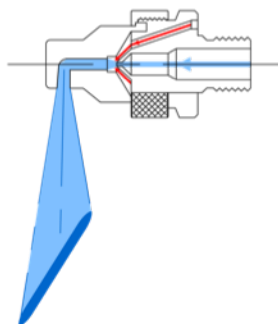
Types et caractéristiques

A. Buses à fentes

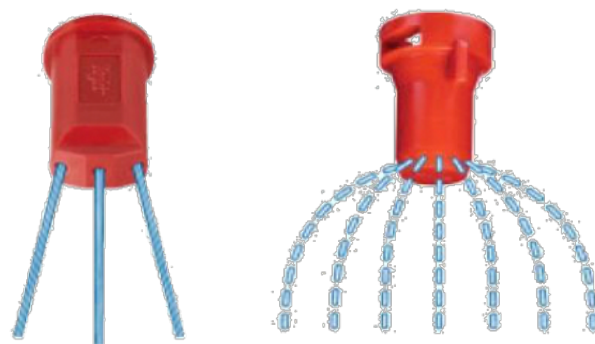
- Jet pinceau, basse pression
- À pastille de calibrage
- A induction d'air



B. Buses miroirs

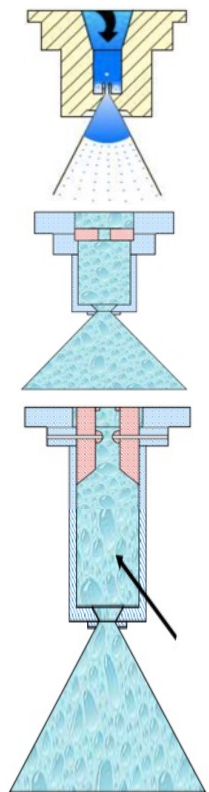


C. Buses à jets spéciaux (Fertilisation)





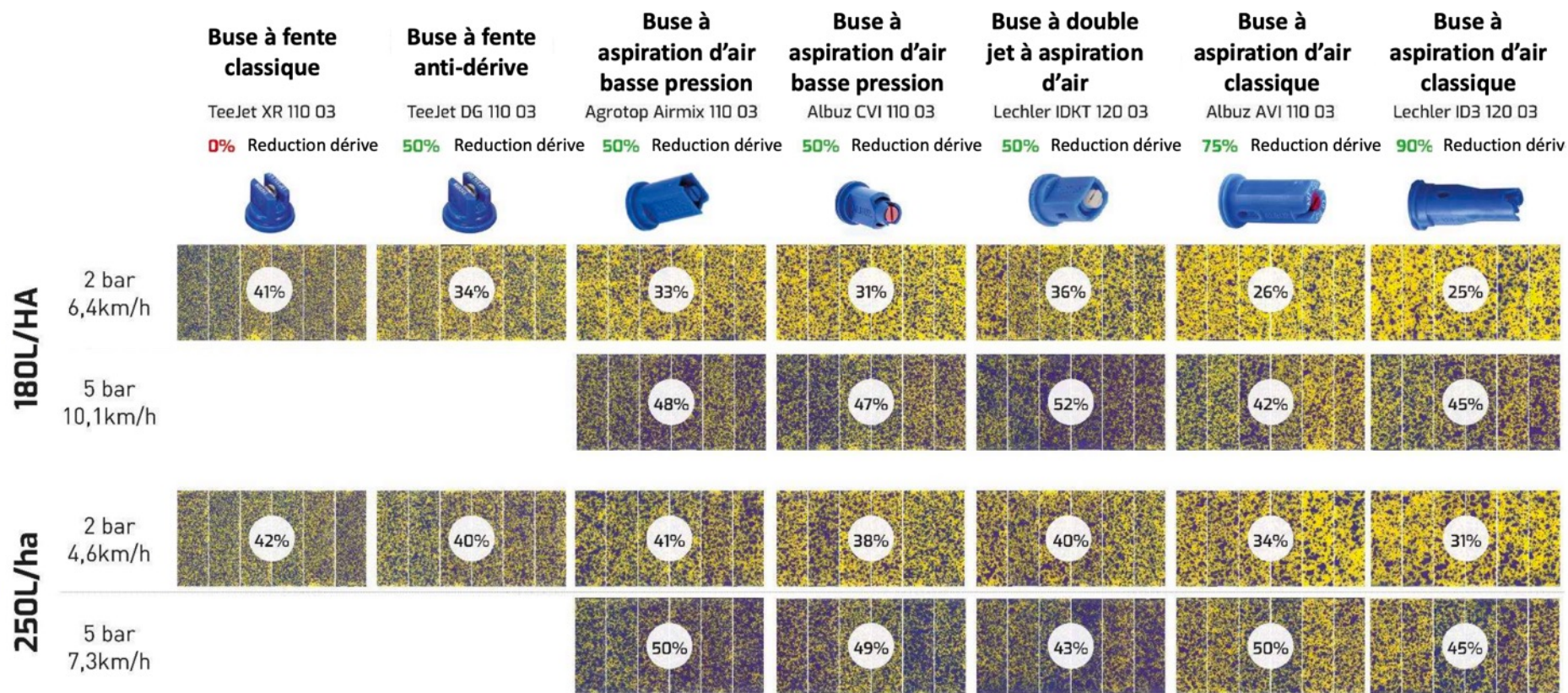
Modèle de la buse et pression d'utilisation



	Pression d'utilisation	Taille des gouttes	Remarques
Buse à jet pinceau	1,5 à 3 bars	VMD de 200 à 300 µm	<ul style="list-style-type: none"> Idéal pour la pulvérisation Dangereux pour la dérive en cas de mauvaises conditions
Buse à pastille de calibrage	2 à 4 bars	VMD de 250 à 450 µm	<ul style="list-style-type: none"> Bonne qualité de pulvérisation <ul style="list-style-type: none"> Limite la dérive
Buses à induction d'air « basse pression »	1,5 à 5 bars	VMD de 300 à 500 µm	<ul style="list-style-type: none"> A éviter pour des produits foliaires de contact sauf à haute pression Limite fortement la dérive à basse pression
Buse à induction d'air « haute pression »	3 à 6 bars	VMD de 350 à 700 µm	<ul style="list-style-type: none"> A éviter pour des produits foliaires de contact sauf à haute pression Limite fortement la dérive à basse pression

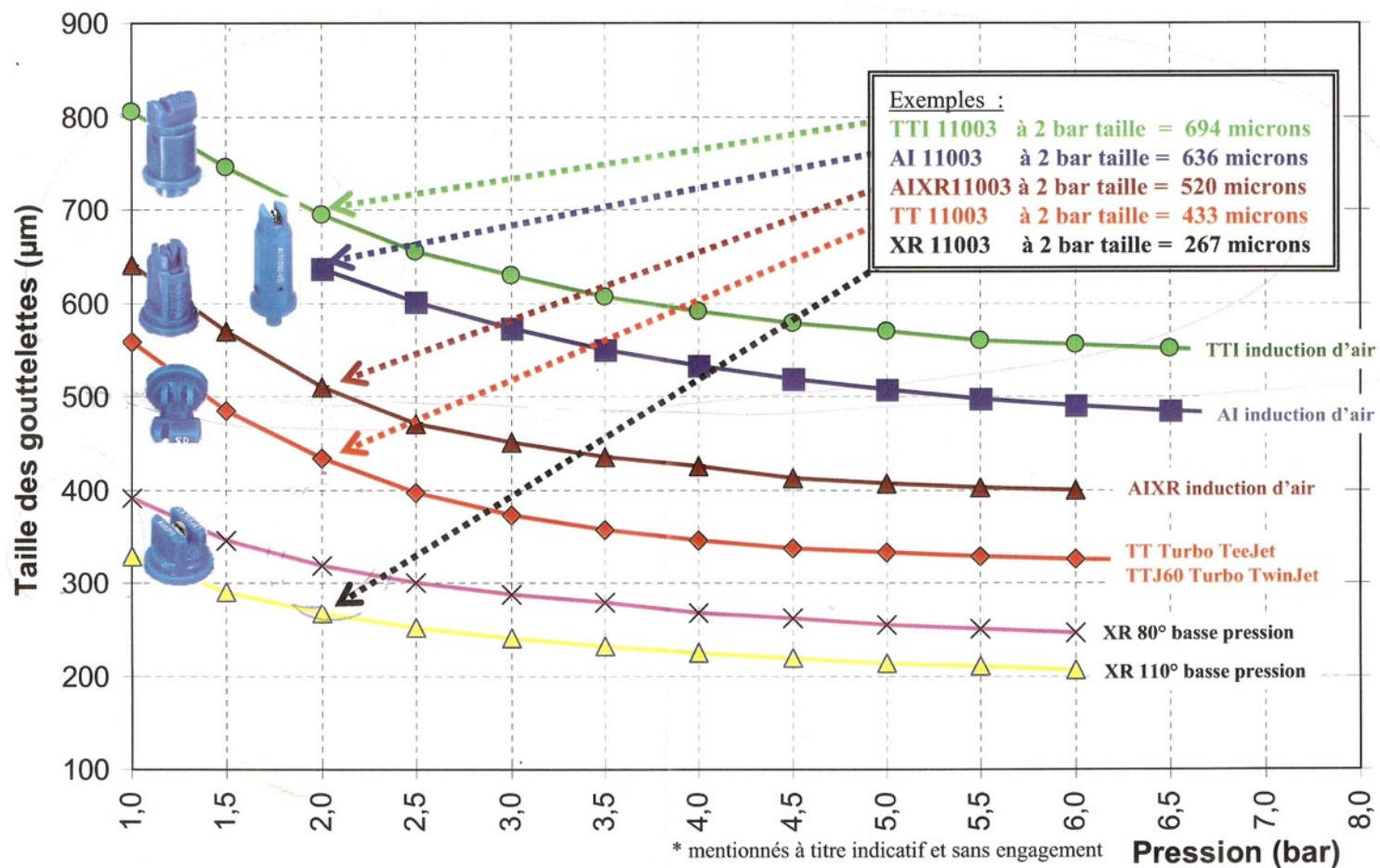


Impacts et taille des gouttes selon la buse



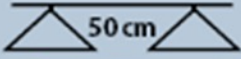


Taille de gouttes selon la pression et la buse



Choix des buses



	bar	TAILLE DES GOUTT-EULETTES		DÉBIT D'UNE BUSE EN l/min	l/ha 												
		80°	110°		4 km/h	5 km/h	6 km/h	7 km/h	8 km/h	10 km/h	12 km/h	16 km/h	18 km/h	20 km/h	25 km/h	30 km/h	35 km/h
XR8001 XR11001 (100)	1,0	M	F	0,23	69,0	55,2	46,0	39,4	34,5	27,6	23,0	17,3	15,3	13,8	11,0	9,2	7,9
	1,5	F	F	0,28	84,0	67,2	56,0	48,0	42,0	33,6	28,0	21,0	18,7	16,8	13,4	11,2	9,6
	2,0	F	F	0,32	96,0	76,8	64,0	54,9	48,0	38,4	32,0						
	2,5	F	F	0,36	108	86,4	72,0	61,7	54,0	43,2	36,0						
	3,0	F	F	0,39	117	93,6	78,0	66,9	58,5	46,8	39,0						
XR80015 XR110015 (100)	4,0	F	VF	0,45	135	108	90,0	77,1	67,5	54,0	45,0						
	1,0	M	F	0,34	102	81,6	68,0	58,3	51,0	40,8	34,0						
	1,5	M	F	0,42	126	101	84,0	72,0	63,0	50,4	42,0						
	2,0	F	F	0,48	144	115	96,0	82,3	72,0	57,6	48,0						
	2,5	F	F	0,54	162	130	108	92,6	81,0	64,8	54,0						
XR8002 XR11002 (50)	3,0	F	F	0,59	177	142	118	101	88,5	70,8	59,0						
	4,0	F	F	0,68	204	163	136	117	102	81,6	68,0	51,0	45,3	40,8	32,6	27,2	23,3
	1,0	M	M	0,46	138	110	92,0	78,9	69,0	55,2	46,0	34,5	30,7	27,6	22,1	18,4	15,8
	1,5	M	F	0,56	168	134	112	96,0	84,0	67,2	56,0	42,0	37,3	33,6	26,9	22,4	19,2
	2,0	M	F	0,65	195	156	130	111	97,5	78,0	65,0	48,8	43,3	39,0	31,2	26,0	22,3
XR110025 (50)	2,5	M	F	0,72	216	173	144	123	108	86,4	72,0	54,0	48,0	43,2	34,6	28,8	24,7
	3,0	F	F	0,79	237	190	158	135	119	94,8	79,0	59,3	52,7	47,4	37,9	31,6	27,1
	4,0	F	F	0,91	273	218	182	156	137	109	91,0	68,3	60,7	54,6	43,7	36,4	31,2
	1,0		M	0,57	171	137	114	97,7	85,5	68,4	57,0	42,8	38,0	34,2	27,4	22,8	19,5
	1,5		M	0,70	210	168	140	120	105	84,0	70,0						
XR8003 XR11003 (50)	2,0		F	0,81	243	194	162	139	122	97,2	81,0						
	2,5		F	0,90	270	216	180	154	135	108	90,0						
	3,0		F	0,99	297	238	198	170	149	119	99,0						
	4,0		F	1,14	342	274	228	195	171	137	114						
	1,0	M	M	0,68	204	163	136	117	102	81,6	68,0	81,0	72,0	64,8	51,8	43,2	37,0
XR8004 XR11004 (50)	1,5	M	M	0,83	249	199	166	142	125	99,6	83,0	88,5	78,7	70,8	56,6	47,2	40,5
	2,0	M	F	0,96	288	230	192	165	144	115	96,0	102	90,7	81,6	65,3	54,4	46,6
	2,5	M	F	1,08	324	259	216	185	162	130	108						
	3,0	M	F	1,18	354	283	236	202	177	142	118						
	4,0	M	F	1,36	408	326	272	233	204	163	136						
XR8004 XR11004 (50)	1,0	C	M	0,91	273	218	182	156	137	109	91,0	68,3	60,7	54,6	43,7	36,4	31,2
	1,5	M	M	1,12	336	269	224	192	168	134	112	84,0	74,7	67,2	53,8	44,8	38,4
	2,0	M	M	1,29	387	310	258	221	194	155	129	96,8	86,0	77,4	61,9	51,6	44,2
	2,5	M	M	1,44	432	346	288	247	216	173	144	108	96,0	86,4	69,1	57,6	49,4
	3,0	M	M	1,58	474	379	316	271	237	190	158	119	105	94,8	75,8	63,2	54,2
	4,0	M	F	1,82	546	437	364	312	273	218	182	137	121	109	87,4	72,8	62,4

Exemple :

Vitesse 12 km/h

Volume objectif : 65 l/ha

Choix de buses : 020 (jaune) à 1,8 bar

Exemple :

Vitesse 8 km/h

Volume objectif : 65 l/ha

Choix de buses : 015 (verte) à 1,6 bar

Choix des buses



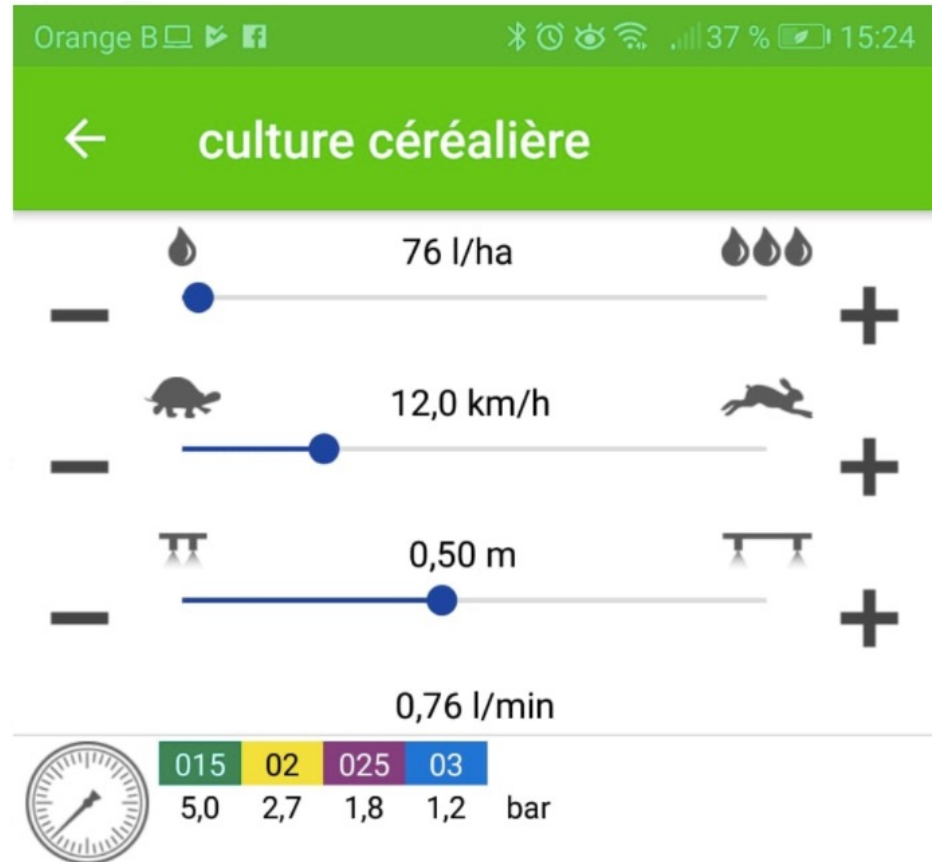
Application sur Smartphone : “Lechler Agriculture”

Choix

- PRESSION
- VOLUME
- VITESSE
- COULEUR buses

Exemple :

- Volume : 76 l/ha
- Vitesse : 12 km/ha
- Buse : 015 verte
- Pression : 5 b



Choix des buses



Application : http://oad.arvalis-infos.fr/choixbuses/FR/PAGE_IDV023.php

Choix

- PRESSION
- VOLUME
- VITESSE
- COULEUR buses

Exemple :

- Volume : 75 l/ha
- Vitesse : 12 km/ha
- Buse : 015 verte
- Pression : 4,7 b

Définissez vos pratiques

Vitesse
12 Km/h
- +

Volume de bouillie
75 L/ha
- +

Débit de la buse
0,75 L/min
- +

Fixez un des 3 paramètres :
Sélectionnez le paramètre que vous souhaitez ne pas voir évoluer si vous modifiez les autres.

Sélectionnez les marques et modèles de buses

Réduction de la ZNT Indifférent ?

Marques disponibles Norme ISO

Modèles de buse Norme ISO

Recalculer

Calibre de buse ?	Pression à la buse (bar)	Réduction de la ZNT
0.1 / Orange	Pression trop élevée, risque de dérive.	NON
0.15 / Verte	Pression mini 1.2 Pression maxi 4,69 Bars 7.0 - +	NON
0.2 / Jaune	Pression mini 1.2 Pression maxi 2,64 Bars 7.0 - +	NON
0.25 / Lilas	Pression mini 1.2 Pression maxi 1,69 Bars 7.0 - +	NON
0.3 / Bleue	Pression trop faible, risque de mauvaise répartition.	NON
0.4 / Rouge	Pression trop faible, risque de mauvaise répartition.	NON
0.5 / Marron	Pression trop faible, risque de mauvaise répartition.	NON
0.6 / Grise	Pression trop faible, risque de mauvaise répartition.	NON

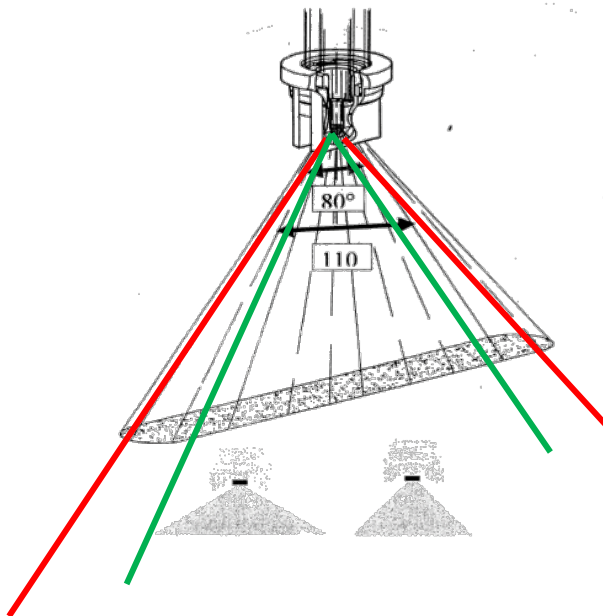


Orifice

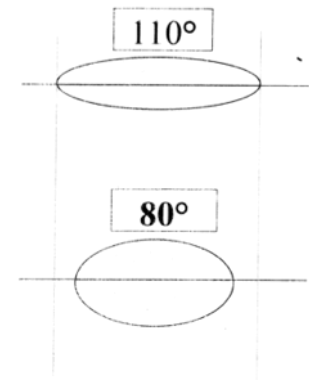
Choisir un orifice à 80° pour un volume d'eau $< 100 \text{ l/ha}$

↓ risque d'obstruction des buses suite à une viscosité plus élevée en bas volume

Angle de dispersion



Répartition :
Les orifices

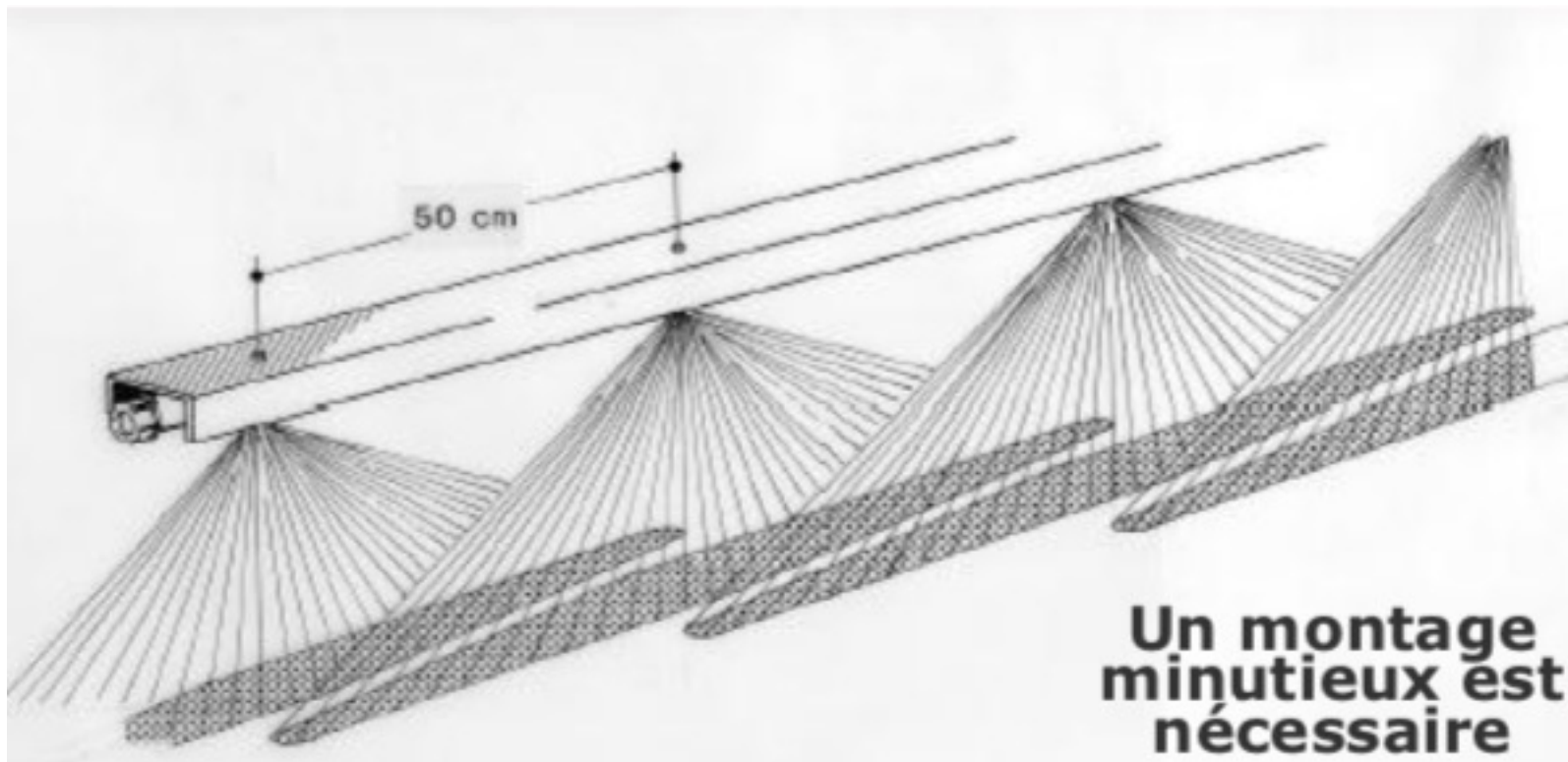


Bonne répartition du produit



Disposition des jets

De sorte que la répartition soit homogène sur la culture



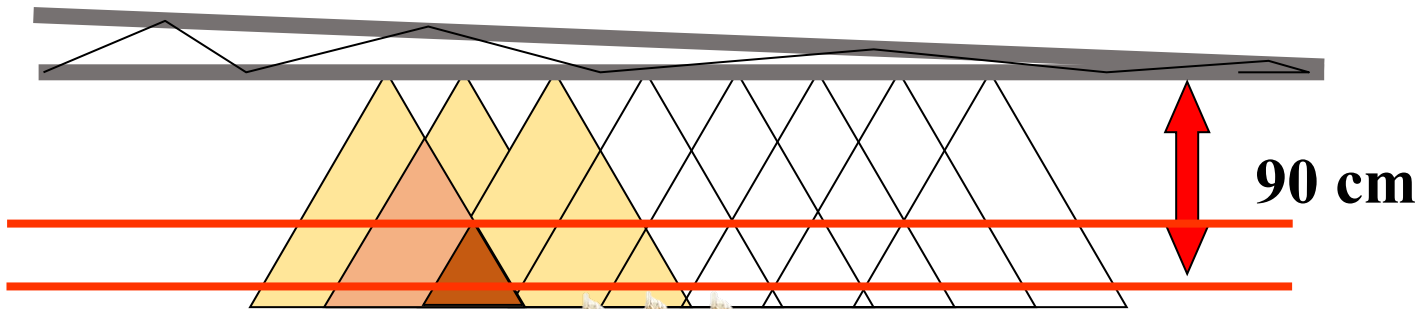
Bonne répartition du produit



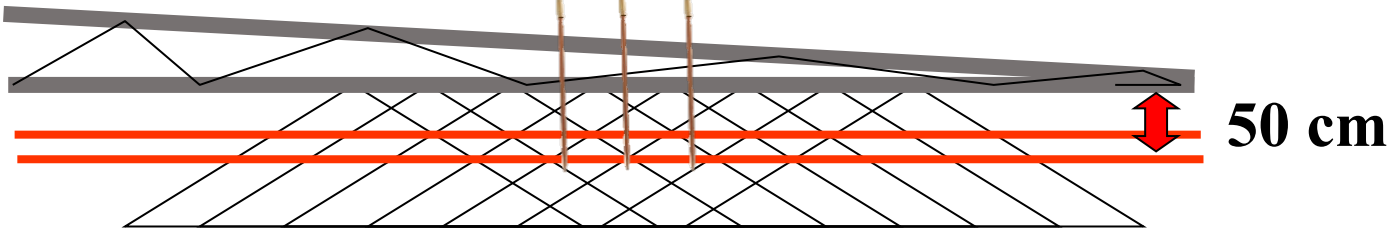
Hauteur de rampe

Distance de la rampe par rapport à la cible pour un triple recouvrement
(écart entre buses : 50 cm)

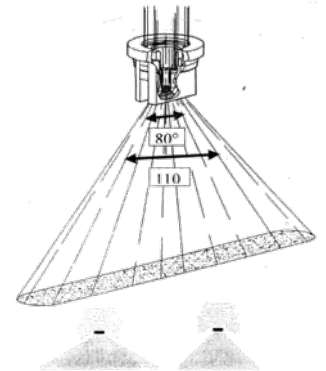
Buse 80°



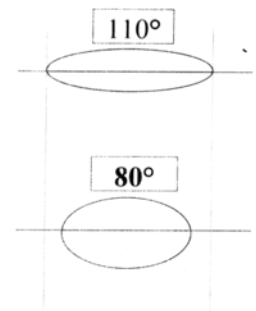
Buse 110°



Angle de dispersion



Répartition :
Les orifices



Mesure de réduction de dérive

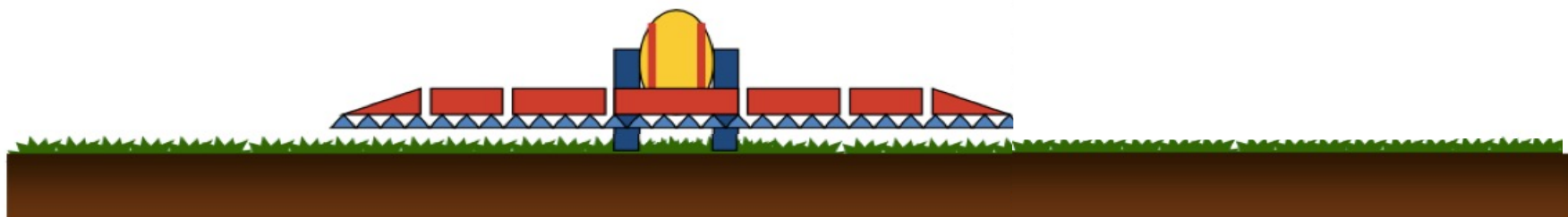


A/ Mesure liée à la parcelle

Voir **étiquette** produit : -50 % , - 75 % ou -90 % obligatoire

B/ Partout en Wallonie

Nouveau : Mesure de réduction du risque de -50% obligatoire partout en Wallonie



Mesures de réduction de dérive



Choix de la buse

- Buse à induction d'air ($>450 \mu\text{m}$) : -50 à - 90 %
- Buse à pastille de calibrage (200 à 450 μm) : -50 %
- Buse à fente classique (90 à 300 μm) : pas ou peu de moyen de réduction de dérive



Matériel :

- Assistance d'air
 - 75 % avec des buses classiques
 - 90 % avec des buses **anti-dérives**
- Rampe couverte
 - 50 % avec des buses classiques
 - 75 à -90 % avec des buses **anti-dérives**
- Pulvérisation en ligne ou en bande
 - 75 % avec des buses classiques
 - 90 % avec des buses **anti-dérives**



Mesure de réduction de dérive



A/ Mesure liée à la parcelle

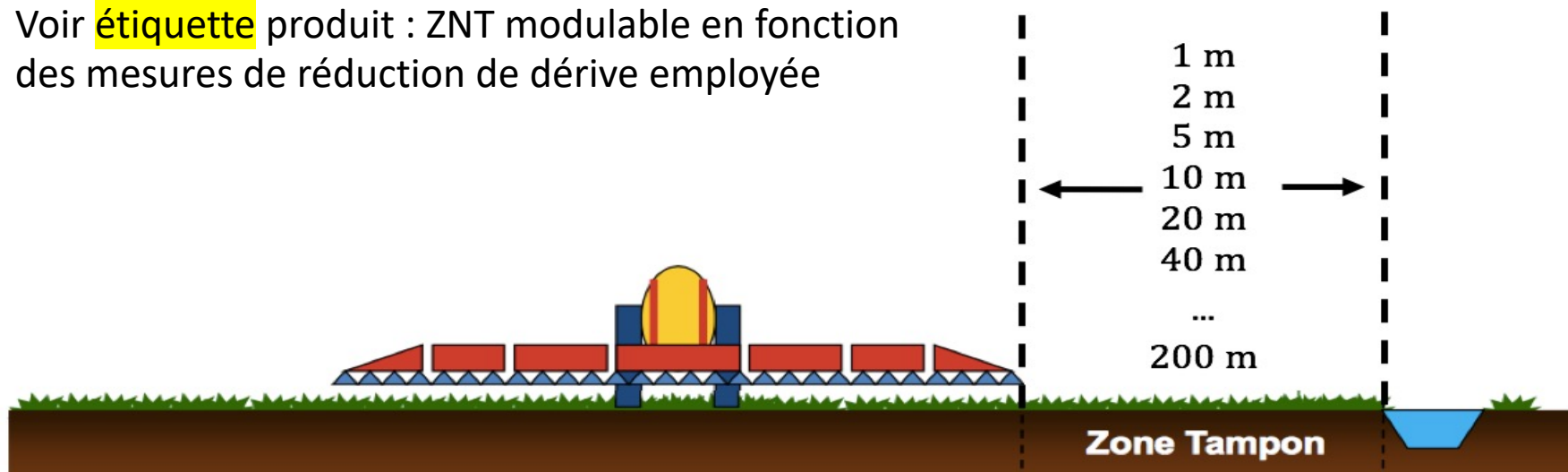
Voir **étiquette** produit : -50 % , - 75 % ou -90 % obligatoire

B/ Partout en Wallonie

Nouveau : Mesure de réduction du risque de -50% obligatoire partout en Wallonie

C/ Zone tampon le long des eaux de surface et collecteurs d'eau

Voir **étiquette** produit : ZNT modulable en fonction des mesures de réduction de dérive employée



Zones tampons



L'étiquette définit la zone tampon à respecter:

- Lorsqu'il y a **présence d'eau** dans les fossés, étangs, rigoles, etc.
- Même en l'absence d'eau dans les rigoles reliées à un collecteur d'eau... !



LES ZONES TAMPON EN DÉTAILS

Quelles sont les **largeurs des zones tampon (ZT)** à respecter selon le **type de zone sensible**




POUR UNE SITUATION DONNÉE, LA ZONE TAMPON LA PLUS LARGE EST CELLE À RESPECTER !

		MASSES D'EAU NATURELLES ET ARTIFICIELLES		FOSSÉS		TERRAINS NON CULTIVABLES RELIÉS À UN COLLECTEUR OU UNE EAU DE SURFACE	
		Eau courante	Eau stagnante	Wateringues et fossés de drainages artificiels	Fossés de bord de route	Terrains Revêtus Non Cultivables	En amont des Terrains Meubles Non Cultivés en Permanence d'une pente ≥ 10 %
		Cours d'eau, canaux d'irrigation, ...	Étangs, mares, bassins d'orage, ...	Fossés situés entre 2 parcelles		Voiries, trottoirs, asphalte, pavés, graviers ...	Talus, terrains vagues, ...
							
Présence d'eau	ZT étiquette	Étiquette	Étiquette	Étiquette	Étiquette	Étiquette	Étiquette
	ZT minimale	6 m	6 m	1 m	1 m	1 m	1 m
Absence d'eau	ZT étiquette	-	-	-	-	Étiquette	Étiquette
	ZT minimale	6 m	6 m	1 m	1 m	1 m	1 m

“a” → “h” : PRIMUS^a, CAPRI TWIN^c, AVIATOR XPRO^c, SPYRALE^h,
GARDO GOLD^e, SAMSON 40^e

		ZONE TAMPON ÉTIQUETTE						
		Zone tampon de 2 m avec technique classique	Zone tampon de 5 m avec technique classique	Zone tampon de 10 m avec technique classique	Zone tampon de 20 m avec technique classique	Zone tampon de 20 m avec technique réduisant la dérive de 50%	Zone tampon de 20 m avec technique réduisant la dérive de 75%	Zone tampon de 20 m avec technique réduisant la dérive de 90%
TECHNIQUE DE PULVÉRISATION	Technique classique	2 m	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	200 m
	50 % de réduction de dérive	1 m	2 m	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m
	75 % de réduction de dérive	1 m	2 m	2 m	5 m	10 m	20 m	30 m
	90 % de réduction de dérive	1 m	1 m	1 m	1 m	5 m	10 m	20 m
		b	c	d	e	f	g	h

a → Pas de mesure de réduction du risque

(source : PROTECT'Eau)



Produits nécessitant une réduction de dérive -50% minimum

“i” → “o” : CAPRI DUOⁱ, ULTRALINE^l, SAFARI DUOACTIVE^l

ZONE TAMPON ÉTIQUETTE								
		Zone tampon de 1 m avec technique réduisant la dérive de minimum 50%	Zone tampon de 2 m avec technique réduisant la dérive de minimum 50%	Zone tampon de 5 m avec technique réduisant la dérive de minimum 50%	Zone tampon de 10 m avec technique réduisant la dérive de minimum 50%	Zone tampon de 20 m avec technique réduisant la dérive de minimum 50%	Zone tampon de 30 m avec technique réduisant la dérive de minimum 50%	Zone tampon de 40 m avec technique réduisant la dérive de minimum 50%
TECHNIQUE DE PULVÉRISATION	Technique classique	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit
	50 % de réduction de dérive	1 m	2 m	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m
	75 % de réduction de dérive	1 m	2 m	2 m	5 m	10 m	20 m	30 m
	90 % de réduction de dérive	1 m	1 m	1 m	1 m	5 m	10 m	20 m
		i	j	k	l	m	n	o

Mesure de réduction de dérive



Produits nécessitant une réduction de dérive -75% minimum

“p” → “u” : CHALLENGE^s – AKRIS^t – HEROLD^s – ARNOLD^t – CAPRI^p

		ZONE TAMPON ÉTIQUETTE					
		Zone tampon de 1 m avec technique réduisant la dérive de minimum 75%	Zone tampon de 2 m avec technique réduisant la dérive de minimum 75%	Zone tampon de 5 m avec technique réduisant la dérive de minimum 75%	Zone tampon de 10 m avec technique réduisant la dérive de minimum 75%	Zone tampon de 20 m avec technique réduisant la dérive de minimum 75%	Zone tampon de 30 m avec technique réduisant la dérive de minimum 75%
TECHNIQUE DE PULVÉRISATION	Technique classique	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit
	50 % de réduction de dérive	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit
	75 % de réduction de dérive	1 m	2 m	5 m	10 m	20 m	30 m
	90 % de réduction de dérive	1 m	1 m	1 m	5 m	10 m	20 m
		p	q	r	s	t	u



Produits nécessitant une réduction de dérive -90% minimum

"v" → "x" : SIGMA^v, BOFIX^x, SAMSON 60^v, GOLTIX^v

ZONE TAMPON ÉTIQUETTE					
		Zone tampon de 1 m avec technique réduisant la dérive de minimum 90%	Zone tampon de 5 m avec technique réduisant la dérive de minimum 90%	Zone tampon de 10 m avec technique réduisant la dérive de minimum 90%	Zone tampon de 20 m avec technique réduisant la dérive de minimum 90%
TECHNIQUE DE PULVÉRISATION	Technique classique	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit
	50 % de réduction de dérive	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit
	75 % de réduction de dérive	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit
	90 % de réduction de dérive	1 m	5 m	10 m	20 m
PROTECT'Eau)		v	w	x	y

(source :

Mesure de réduction de dérive



Consultation des étiquette :

- Fytoweb.be
- Fiches cultures sur PROTECT'Eau



1) Le long des cours d'eau,
plans d'eau, etc.
ZT min = 6 m

Technique de pulvérisation

50%

75%

90%

2) Le long des fossés
de bord de route, des fossés
de drainage, etc.
ZT min = 1 m

Technique de pulvérisation

50%

75%

90%

3) % minimum
de réduction de
dérive à respecter
sur la totalité des
surfaces traitées

HERBICIDES

AAKO CHLORTOLURON 500 SC (H*)	9549P/B	6	6	6	2	2	1	/
ACCURATE	9551P/B	x	6	6	x	1	1	75%
ADELFO	10351P/B	6	6	6	5	2	1	/
AGROXYL 750	9157P/B	6	6	6	1	1	1	/
ALLIE	9450P/B	6	6	6	1	1	1	50%
ALLIE EXPRESS	9003P/B	6	6	6	1	1	1	/
ALLIE STAR	9795P/B	6	6	6	1	1	1	/
ARCHIPEL STAR *	10634P/B	x	x	6	x	x	1	90%
ARNOLD (H)	10877P/B	30	20	10	30	20	10	/
ARNOLD (H)	1351P/P	30	20	10	30	20	10	/
ARYLEX TECHNICAL (H*) (en automne)	10517P/B	30	20	10	30	20	10	/
ARYLEX TECHNICAL (H*) (au printemps)	10517P/B	x	20	10	x	20	10	75%
ARYLEX TECHNICAL (P*) (3 feuilles - 2e noeud)	10517P/B	30	20	10	30	20	10	/
ARYLEX TECHNICAL (P*) (3e noeud - gaine éclatée)	10517P/B	x	20	10	x	20	10	75%
ATACO *	9508P/B	x	6	6	x	1	1	75%
AURORA 40 WG	9393P/B	6	6	6	1	1	1	/
AXEO *	9603P/B	6	6	6	1	1	1	/
AXIAL *	9602P/B	6	6	6	1	1	1	/
AZ 500 (H*)	7573P/B	6	6	6	5	2	1	/
BARCLAY HURLER 200	9829P/B	x	6	6	x	1	1	75%

Buses réduisant la dérive de pulvérisation



https://protecteau.be/resources/hared/publications/fiches-techniques/Phyto/19.01.Buses_anti-dérive_reconnues_1.pdf

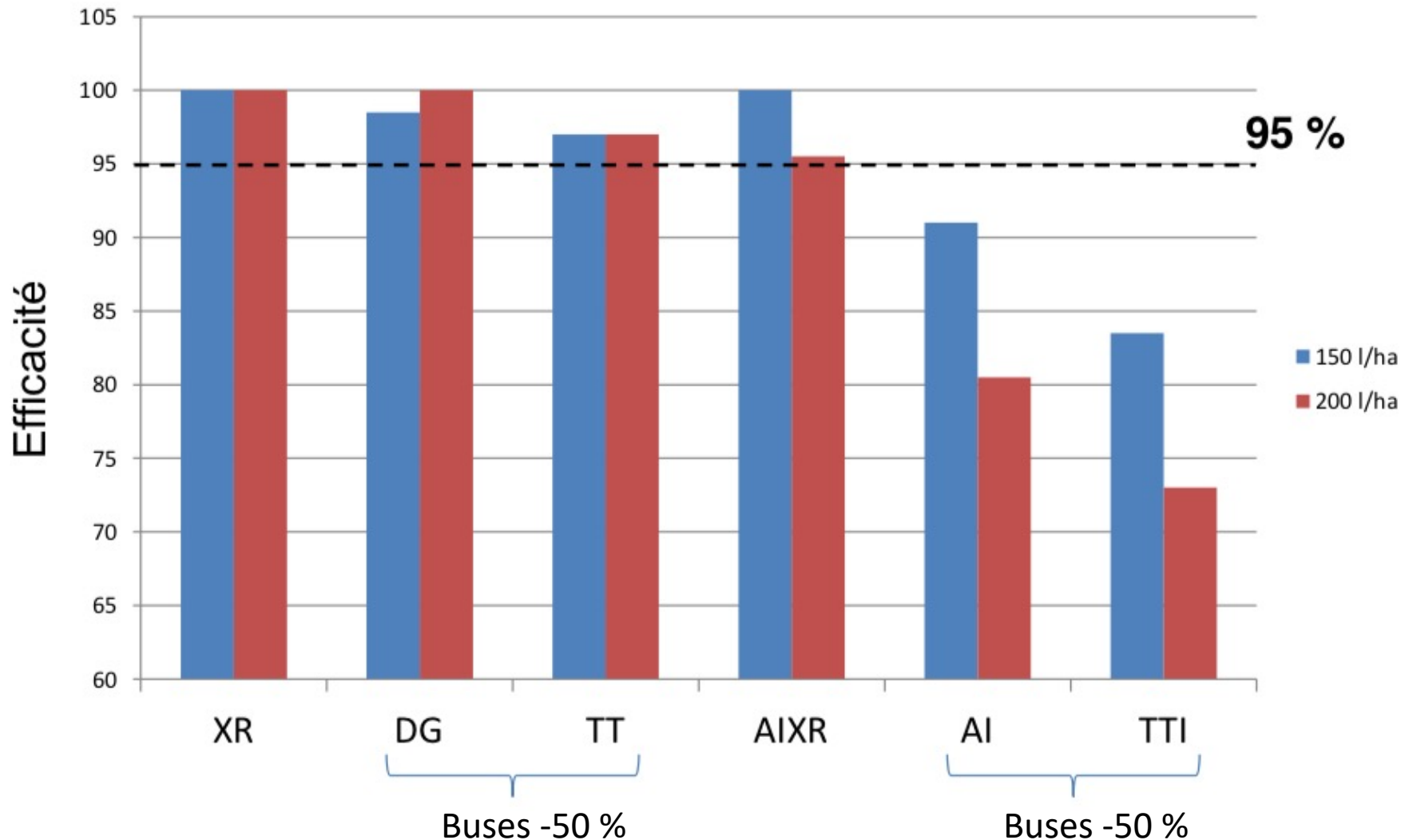


Marque	Modèle	Angle	% réd. dérive	Type	Press.
Albuz	AVI ISO 015-05	110°	75%	Induction d'air	3-5 b
	AVI TWIN ISO 02-025	110°	50%	Induction d'air	3-5 b
	CVI ISO 02-025	110°	50%	Induction d'air basse pression	1,5-5 b
	CVI TWIN ISO 03-04	110°	90%	Induction d'air basse pression	1,5-5 b
	ADI ISO 03 et supérieur	110°	50%	Classique	2-4 b
Hardi	Minidrift ISO 02-05	110°	50%	Induction d'air basse pression	1-5 b
	Injet ISO 015	110°	50%	Induction d'air	3-8 b
	Injet ISO 02-05	110°	75%	Induction d'air	3-8 b
Lechler	IDKT ISO 02 et supérieur	120°	50%	Induction d'air	1,5-6 b
	ID3 ISO 025	120°	75%	Induction d'air	2-8 b
	ID3 ISO 03 et supérieur	120°	90%	Induction d'air	2-8 b
	ID ISO 015	90-120°	50%	Induction d'air	3-8 b
	ID ISO 02-05	90-120°	75%	Induction d'air	3-8 b
	AD ISO 03	120°	50%	Induction d'air	1,5-6 b
	IDN ISO 025	120°	75%	Induction d'air	2-8 b
Nozal	ADX ISO 03	120°	50%	Induction d'air basse pression	1,5-6 b
	ARX ISO 015-03	100°	50%	Induction d'air	5-7 b
	RRX ISO 015-03	110°	50%	Induction d'air	4-7 b
Teejet	AI ISO 015-03	80-110°	50%	Induction d'air	2-8 b
	AIC ISO 025-06	110°	75%	Induction d'air	2-8 b
	AITTJ60 ISO 03-04	110°	75%	Induction d'air	1,5-6 b
	TT ISO 03 et supérieur	110°	50%	Classique	1-6 b
	TTI ISO 02-06	110°	50%	Induction d'air	1-7 b
	DG ISO 03 et supérieur	80-110°	50%	Classique	2-5 b



Essais désherbage betteraves (IRBAB 2017)

Produits **foliaires de contact** et radiculaires systémiques (peu d'effets si sec)



Essais buses anti-dérives



Essais désherbage betteraves (IRBAB 2017)

8 km/h – 150 L/ha



Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)	Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)	Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)
97	485	24	61	98,5	456	23	67	100	483	31	86

Adventices dominantes: Chénopodes (12 plantes/cm²)

Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)	Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)	Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)
83,5	595	19	36	91	516	23	52	100	480	26	70






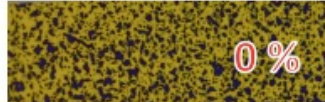
Essais buses anti-dérives




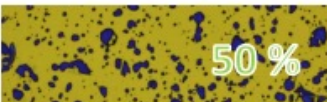

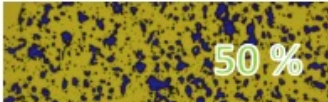

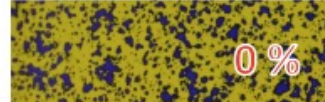
Essais désherbage betteraves (IRBAB 2017)

8 km/h – 200 L/ha



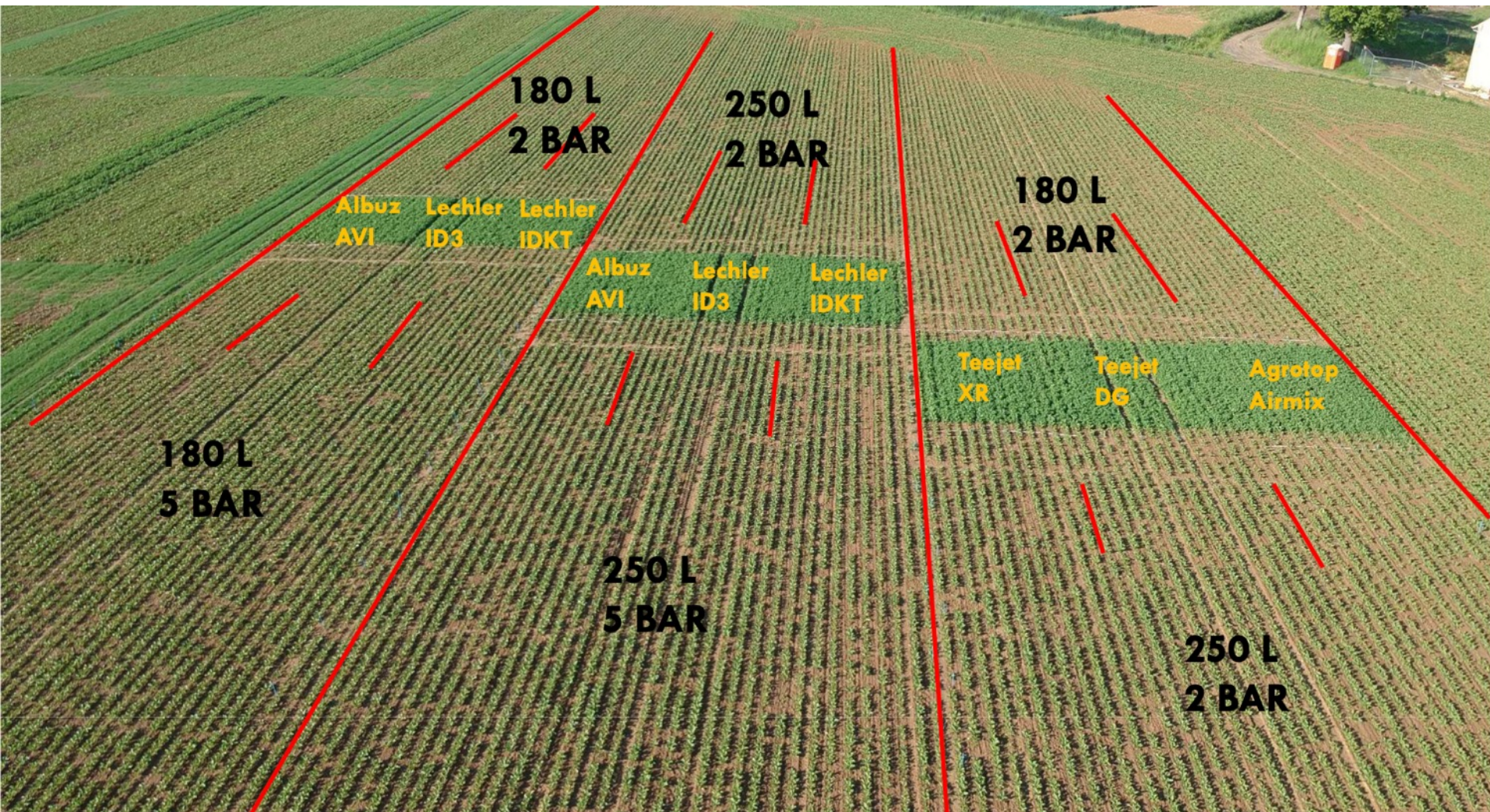
 TT11004VP 2,1 bar				 DG11004VS 2,1 bar				 XR11004VS 2,1 bar			
Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)	Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)	Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)
97	498	29	68	100	523	34	67	100	475	37	91

Adventices dominantes: Chénopodes (12 plantes/cm²)

 TTI11003VP – 3,8 bar				 AI11003VS – 3,8 bar				 AIXR11003VP - 3,8 bar			
Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)	Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)	Efficacité sur Chénopodes (%)	Ø gouttes (µm)	Taux de recouvrement (%)	Densité d'impacts (/cm²)
73	603	25	35	80,5	499	31	51	95,5	474	33	68

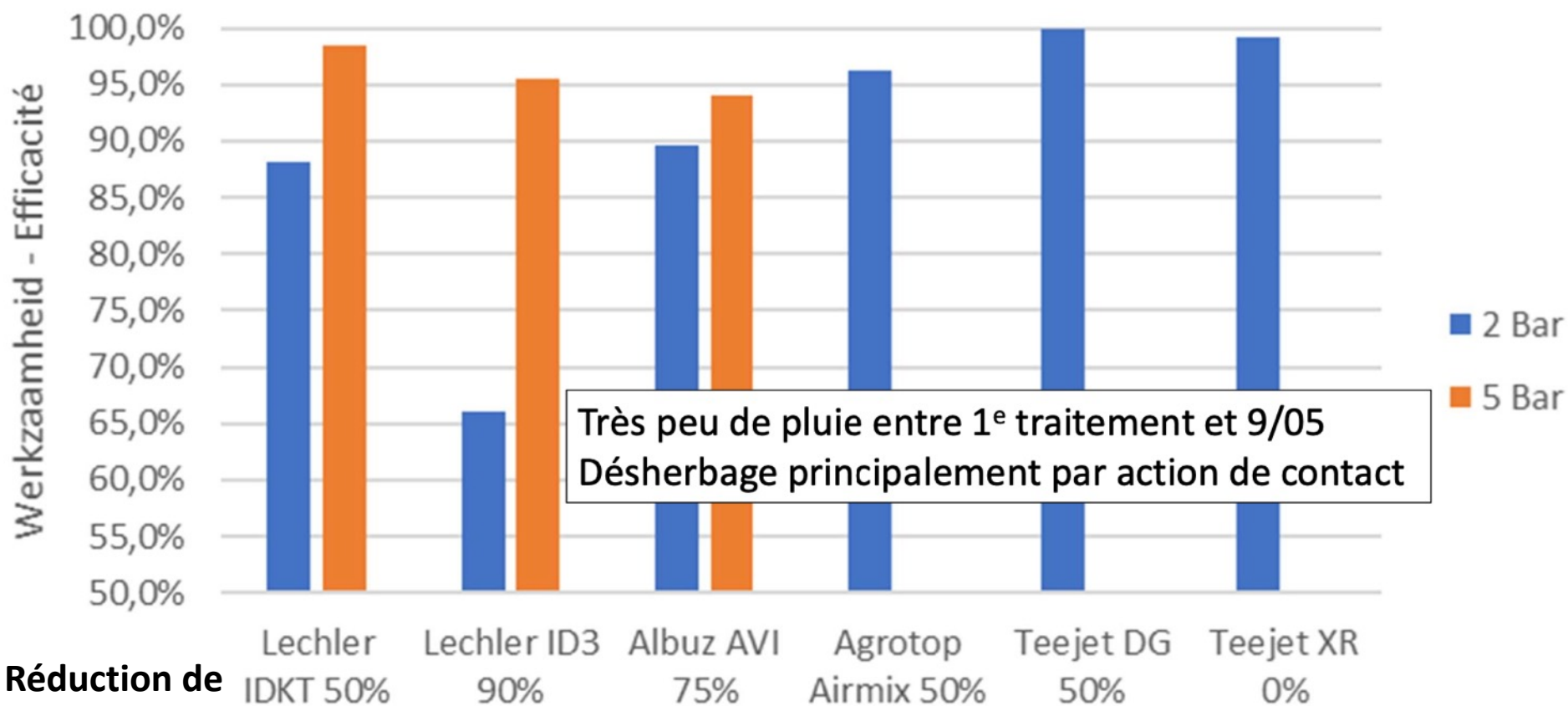


Essais désherbage betteraves (IRBAB 2019)



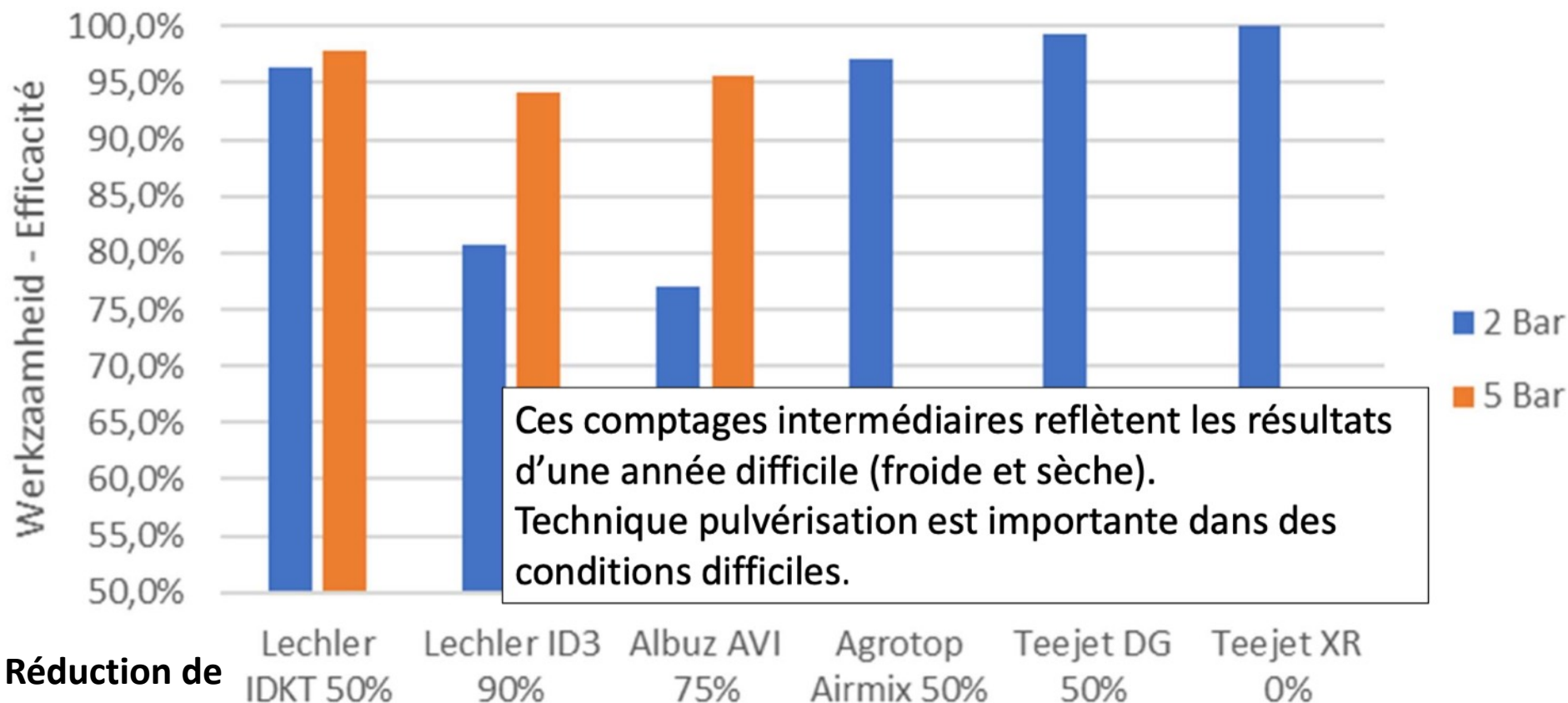


Werkzaamheid Melganzenvoet Efficacité Chénopode ISO 03 - 9/05/2019 - **180 l/ha**





Werkzaamheid Melganzenvoet Efficacité Chénopode ISO 03 - 9/05/2019 - 250 l/ha





Outil d'aide à la décision

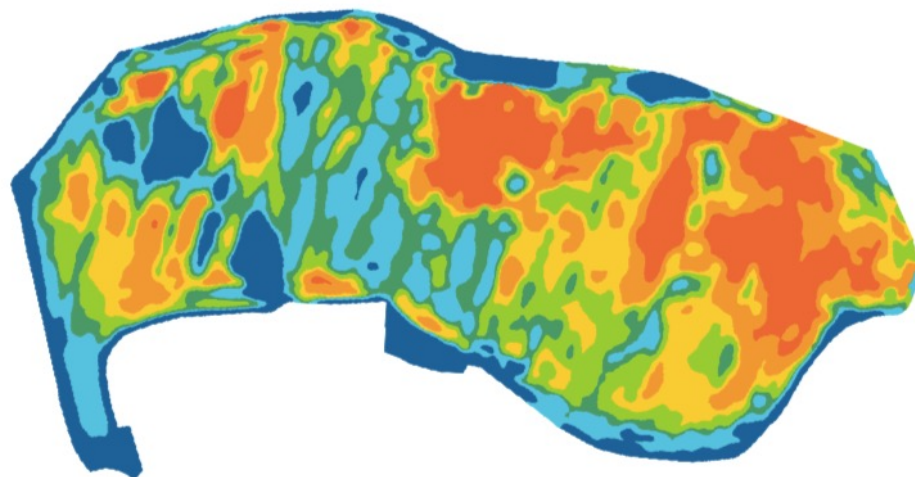
Outil d'aide à la décision



OAD = Outil permettant de cibler et calibrer les interventions

➤ Application d'engrais. Ex : Airinov

CONSEIL AZOTE - CONSEIL DÉTAILLÉ



0 90 180 m

Surface : 27,4 ha
Date du vol : 04/05/2017
Azote absorbé moyen : 133 U/ha
Matière sèche moyenne : 6,5 T/ha
Stade estimé : 2N

DOSE MOYENNE 85 U/HA

	Dose	Surface	%
	41 U/ha	3,3 ha	12
	76 U/ha	4,1 ha	15
	85 U/ha	4,1 ha	15
	90 U/ha	4,1 ha	15
	94 U/ha	4,1 ha	15
	98 U/ha	4,1 ha	15
	105 U/ha	3,6 ha	13

Outil d'aide à la décision





➤ Application de fongicides

Ex : MILEOS (pommes de terre)
AGROPTIMIZE (céréales)




mileos®



Administration Modes d'emploi FAQ Contact Mon compte Déconnexion
28-05-2018 11:00:05

DÉTAILS DE LA PARCELLE [Modifier la parcelle](#)

Société : JC Brion
Parcelle : Charlotte
Station : RACT1 Corory (1901)
(dernières données : 28-05-2018 8H TU)
Station de prévision : Fleurus
Variété : CHARLOTTE
Seuil de poids de contamination : 2
Date de levée : 24-05-2018



24-05-2018

CONSEIL
Un traitement était préconisé le 25-05-2018. Traiter le 28-05-2018 avec un pénétrant.

	Réels			Prévisionnels		
	0-9 Pas de risque	Vigilance	9-9 Risque	0-9 Pas de risque	9-9 Risque	
	< 22-05-2018	23-05-2018	24-05-2018	25-05-2018	26-05-2018	27-05-2018 28-05-2018 >
Réserve de spores	1.56	2.30	2.31	2.68	2.68	2.27 1.80 ND
Index de contamination	7.61	11.23	9.87	11.83	8.71	3.65 2.82 ND
Poids de contamination	0.00	2.21	0.75	2.29	1.94	0.00 0.00 ND
Pluie (en mm)	0.00	1.10	4.10	0.00	0.00	1.10 0.00
Visualiser / Corriger la pluviométrie	0.00	1.10	4.10	0.00	0.00	1.10 0.00
Résistance au lessivage restante (en mm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 0.00
Parcelle protégée ?	Non	Non	Non	Non	Non	Non Non

Afficher les indices du 28-05-2018 [Afficher](#)

[+ Ajouter un traitement](#)
[+ Ajouter une irrigation](#)
[+ Ajouter une observation](#)



Outil d'aide à la décision



MILEOS

➤ Réseau de stations météo

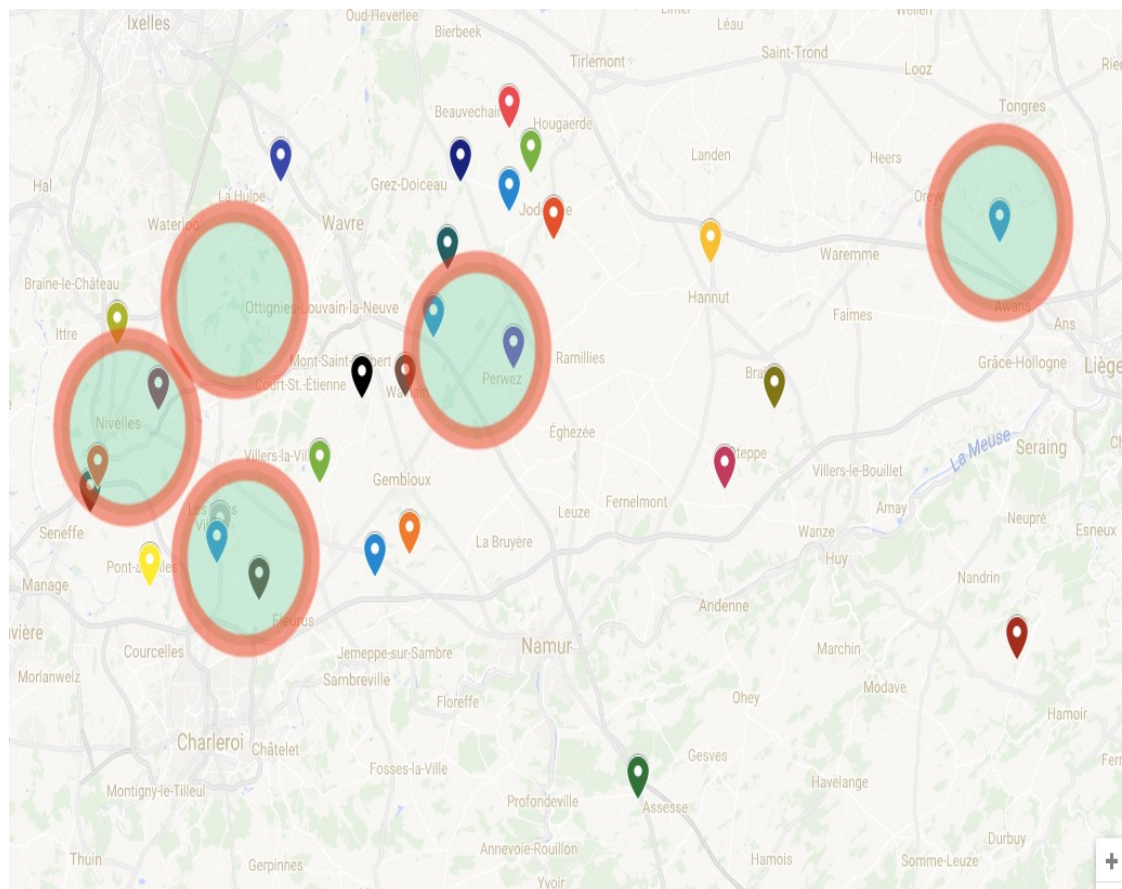


Orange 6 13:14 45%

Dashboard

Regenacterra01
18 mei 2017 21:33

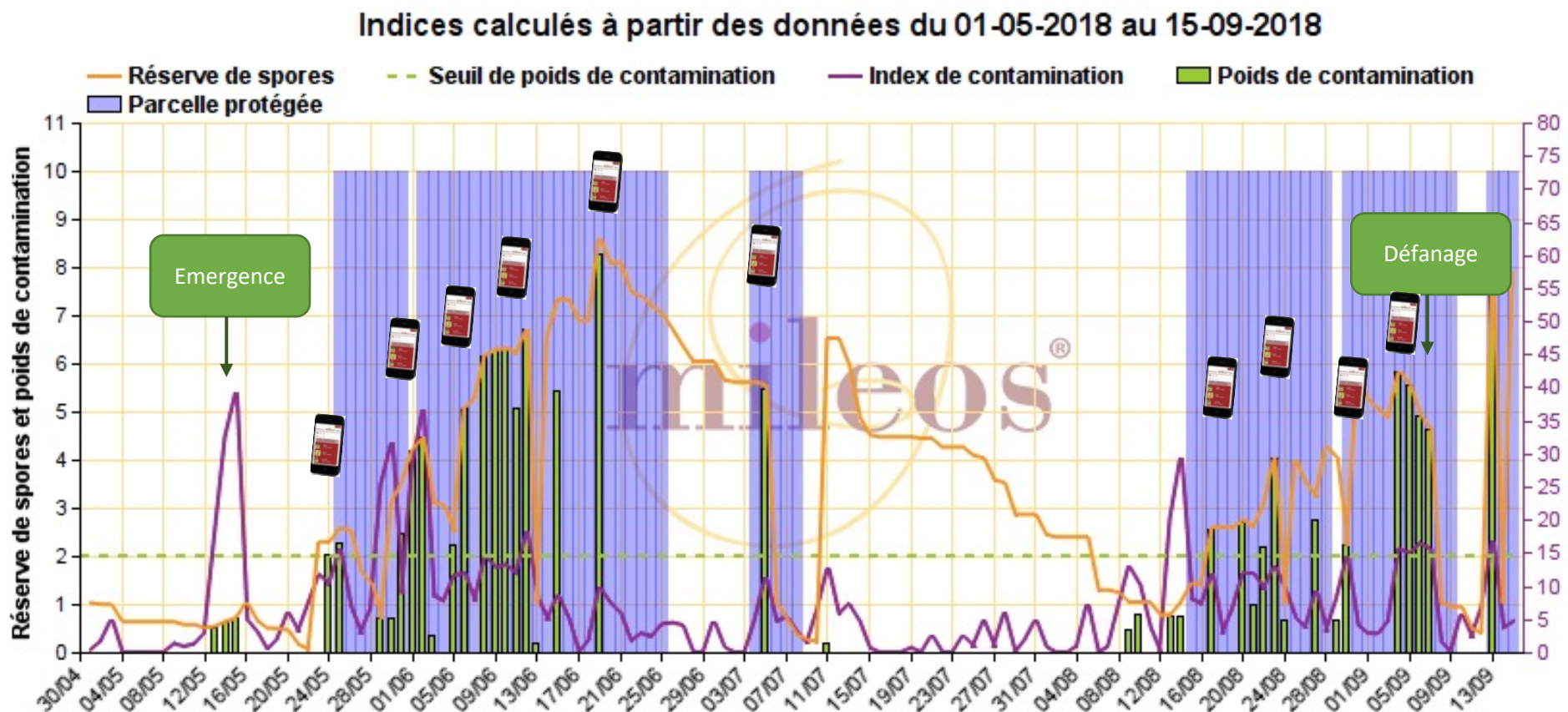
LUCHT	GEWAS	BODEM
15,9 °C TEMP	15,7 °C TEMP	17 °C TEMP - 5 CM
97 % RV	95 % RV	15,8 °C TEMP - 25 CM
NEERSLAG	VOCHT	OVERIG
0 mm < 3 UUR	14,9 °C DAUWPUNT	3 Bft 0 WIND
4,6 mm < 24 UUR	NAT BLAD	0 W/m² INSTRALING
NEERSLAG	VOCHT	OVERIG





MILEOS

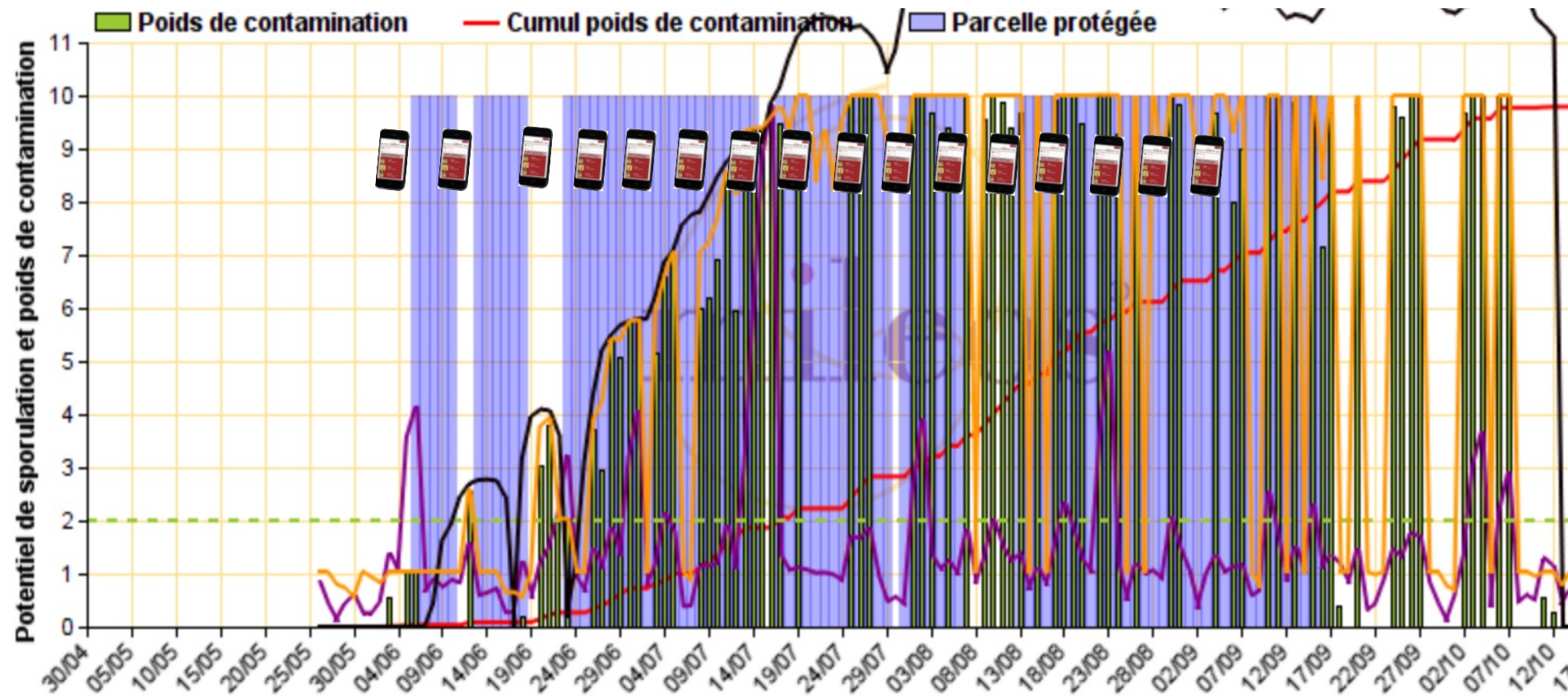
- Parcelles sous le modèle MILEOS en 2018 à Fleurus : année sèche





MILEOS

- Parcelles sous le modèle MILEOS en 2021 à Chastres : année humide





VigiMAP

Votre nouvel outil pour la lutte contre le mildiou



Mesure de l'enveloppe phyto



Investissement optimal fongicide froment ?

- ± 145 € ?
- ± 70 € ?
- ± 33 € ?
- 0 € ?



Nuisibilité maladie 2018

- Variété : Anapolis
- Lieu : Louvain-la-Neuve
- Meilleure modalité : 95 qx/ha
- Témoin non traité : 73 qx/ha

Essais Phyto Regenacterre



Investissement optimal en froment

- ± 145 € ?
- ± 70 € ?
- ± 33 € ?
- 0 € ?

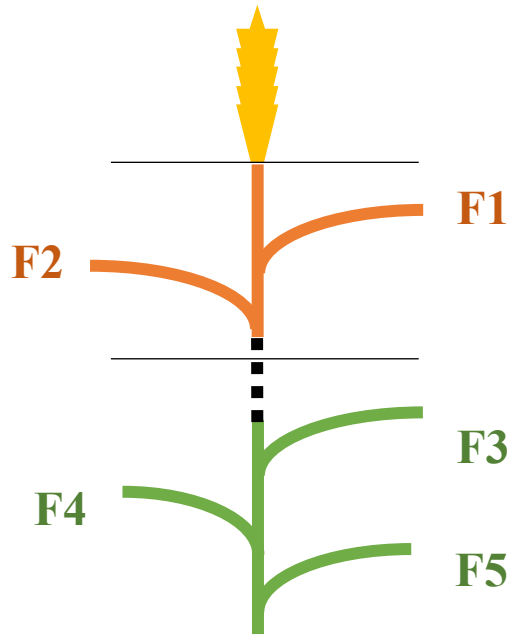


Modalités	Protocole				Notations Maladies		Prix
	18-avr T0 Epi 1 cm	20-avr T1 2e Noeud	10-mai T2 DFE	25-mai T3 Fin épiaison	Feuille 1	Feuille 2	
A		KESTREL 1,00 L/ha BRAVO 1,00 L/ha	LIBRAX 1,00 L/ha RUBRIC 0,50 L/ha BRAVO 0,50 L/ha AMISTAR 0,20 L/ha	PROSARO 0,80 L/ha	Pas de maldies observées	Pas de maladies observées	145 €
B1		RUBRIC 0,50 L/ha BRAVO 0,20 L/ha AMISTAR 0,05 L/ha	VELOGY ERA 0,60 L/ha BRAVO 0,20 L/ha	PROSARO 0,30 L/ha AMISTAR 0,05 L/ha	Pas de maladies observées	1% de Septoriose	84 €
B2		KESTREL 0,40 L/ha BRAVO 0,20 L/ha AMISTAR 0,05 L/ha	LIBRAX 0,60 L/ha BRAVO 0,20 L/ha AMISTAR 0,05 L/ha	PROSARO 0,30 L/ha AMISTAR 0,05 L/ha	Pas de maladies observées	22% de Septoriose 16% de Rouille brune	71 €
B3		RUBRIC 0,50 L/ha BRAVO 0,20 L/ha AMISTAR 0,05 L/ha	AVIATOR 0,60 L/ha BRAVO 0,20 L/ha AMISTAR 0,05 L/ha	PROSARO 0,30 L/ha AMISTAR 0,05 L/ha	2% de Rouille brune	35% de Rouille brune 15% de Septoriose	69 €
K1		KESTREL 0,40 L/ha BRAVO 0,20 L/ha AMISTAR 0,05 L/ha			80% de Rouille Brune 70% de Septoriose	90% de Rouille Brune 80% de Septoriose	22 €
K2			LIBRAX 0,60 L/ha BRAVO 0,20 L/ha AMISTAR 0,05 L/ha		20% de Rouille Brune	70% de Rouille Brune 40% de Septoriose	33 €



Quand appliquer les fongicides en froments ?

Reconnaissance stade 2 noeuds



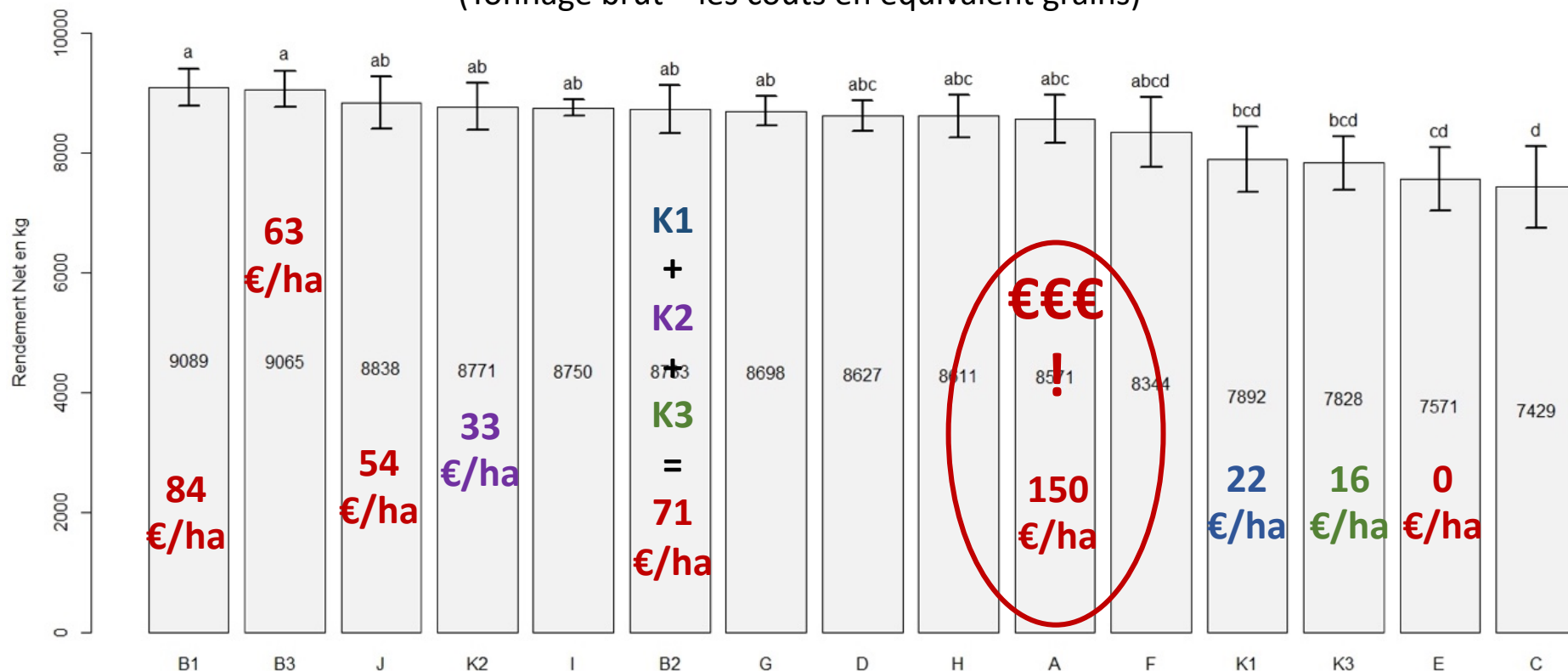
Stade
2 noeuds
± 5 mai

Stade
Dernière feuille étalée
± le 20 mai



Résultats

Rendements en kg de grains net
(Tonnage brut – les coûts en équivalent grains)



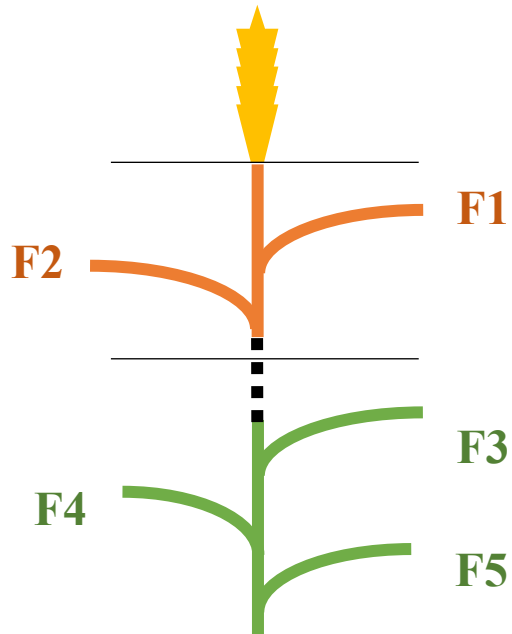
Nb de passages	Traitements													
	B1	B3	J	K2	I	B2	G	D	H	A	F	K1	K3	E
	3 x	3 x	1 x	1 x		3 x				3 x		1 x	1 x	0 x
Stades	32	32				32				32		32		
	39	39	39	39		39				39				
	65	65				65				65			65	



Quand appliquer les fongicides en froments ?

**1 traitement au stade 2 noeuds
n'est rentable que dans 41% des cas
(ARVALIS, Hauts de France)**

Reconnaissance stade 2 noeuds



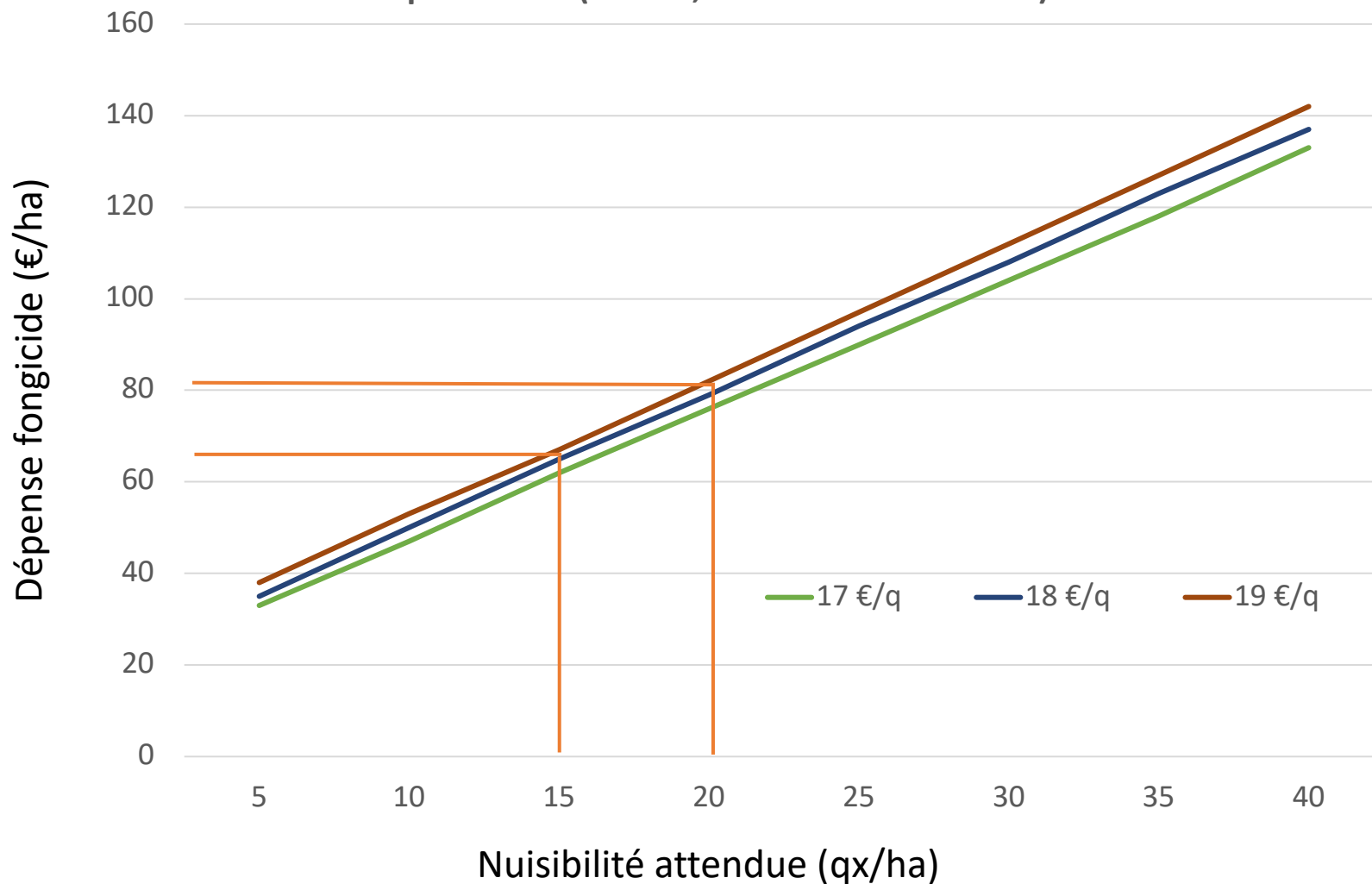
Stade
2 noeuds
± 5 mai

Stade
Dernière feuille étalée
± le 20 mai

Enveloppe fongicide



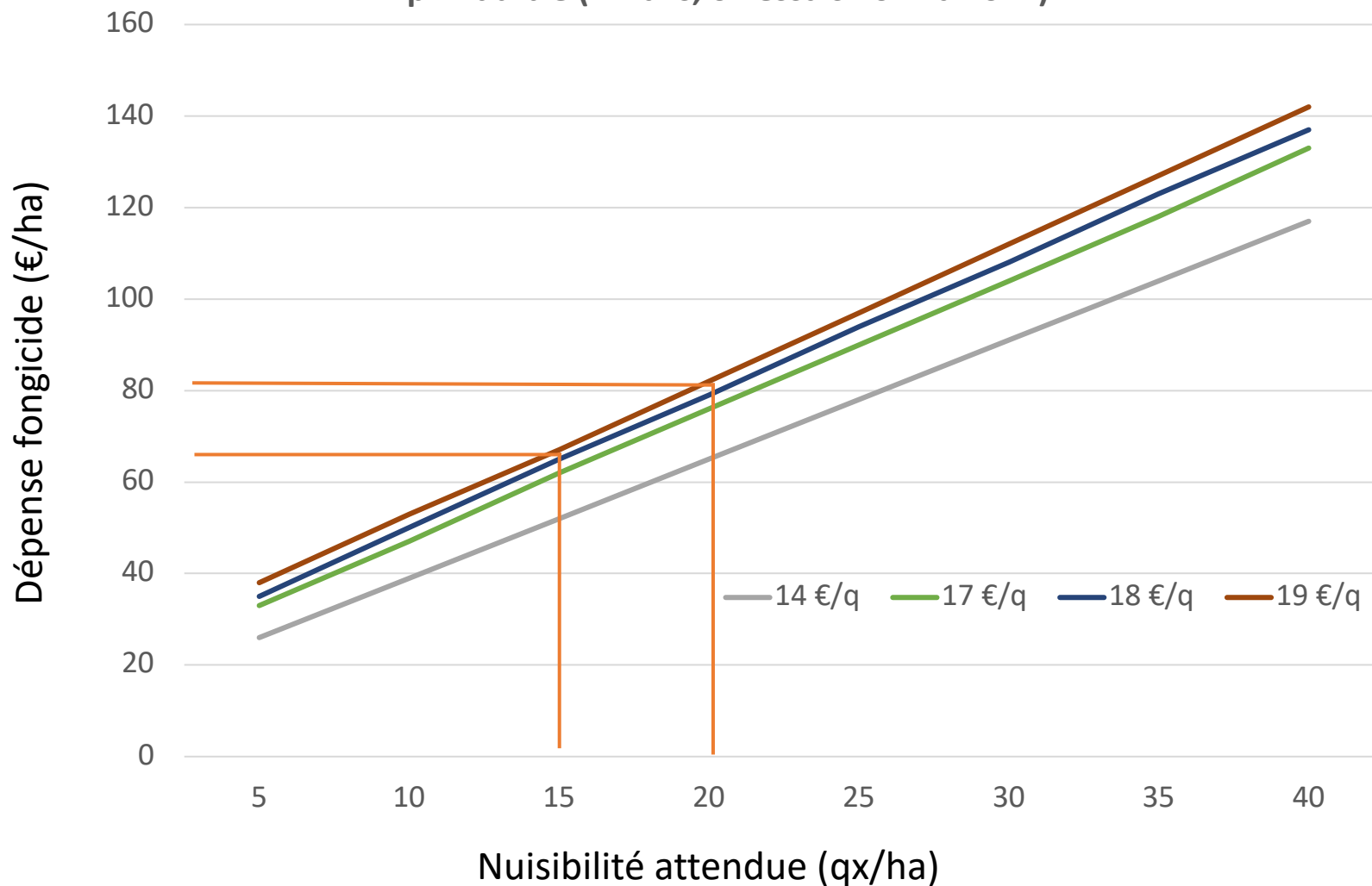
Dépense fongicide optimale théorique sur blé en fonction de la pression parasitaire selon le prix du blé (Arvalis, 62 essais 2012 à 2017)



Enveloppe fongicide



Dépense fongicide optimale théorique sur blé en fonction de la pression parasitaire selon le prix du blé (Arvalis, 62 essais 2012 à 2017)



Enveloppe fongicide



Variété recommandée par le Livre Blanc pour les semis de 2021

Groupe	Variétés	Rendement (%)	Pertes en absence de protection (%)	Rdt paille (%)	PHL (kg/hl)	Précoce à la maturité (1,0)
« Production intégrée »	Informer	99	12	113	74,5	5,4
	Johnson	102	14	89	73,9	2,4
	KWS Extase	104	10	109	76,6	1,0
	LG Apollo	103	5	157	76,0	4,9
	LG Keramik	101	4	108	77,7	2,6
	Porthus	100	16	97	77,3	1,6
	Positiv	106	8	97	75,4	2,6
	Safari	100	10	116	75,8	9,0
	SU Ecusson	106	9	104	77,1	3,3
	WPB Calgary	101	12	105	76,3	5,3
« Surveillance renforcée »	Bergamo	101	17	106	76,7	3,5
	Campesino	106	13	88	76,8	1,6
	Chevignon	103	10	85	76,8	1,1
	Crossway	103	11	104	76,9	1,7
	Gleam	104	16	92	74,5	2,1
	Graham	100	16	99	74,5	1,8
	KWS Dorset	102	13	98	75,4	4,4
	KWS Keitum	107	7	102	74,9	2,9
	KWS Smart	102	13	110	76,6	8,7
	LG Skyscraper	106	14	95	73,7	4,7
	LG Spotlight	102	16	106	75,2	5,1
	Mentor	99	15	95	77,5	5,6
	SY Insitor	103	16	88	75,5	8,5
	Winner	103	8	109	75,8	2,0
Moyenne (100%) témoins		11065 kg/ha		5482 kg/ha		

Source : Livre
Blanc
septembre
2021

1 = plus précoce



Adjuvants



Définition

Un adjuvant est une substance ou une formulation (OD, EC, etc.)

HUILE	SELS	MOUILLANT
<ul style="list-style-type: none">- GAON- VEGETOP- Etc.	<ul style="list-style-type: none">- Sulfate d'ammonium- EPSOTOP- Etc.	<ul style="list-style-type: none">- TREND

qui modifie significativement les propriétés physiques et biologiques des PPP's.

Objectifs

Mouillant



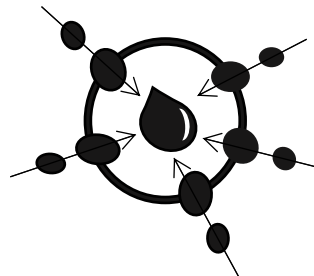
Adhésif



Pénétrant



Humectant



+ correction de la dureté

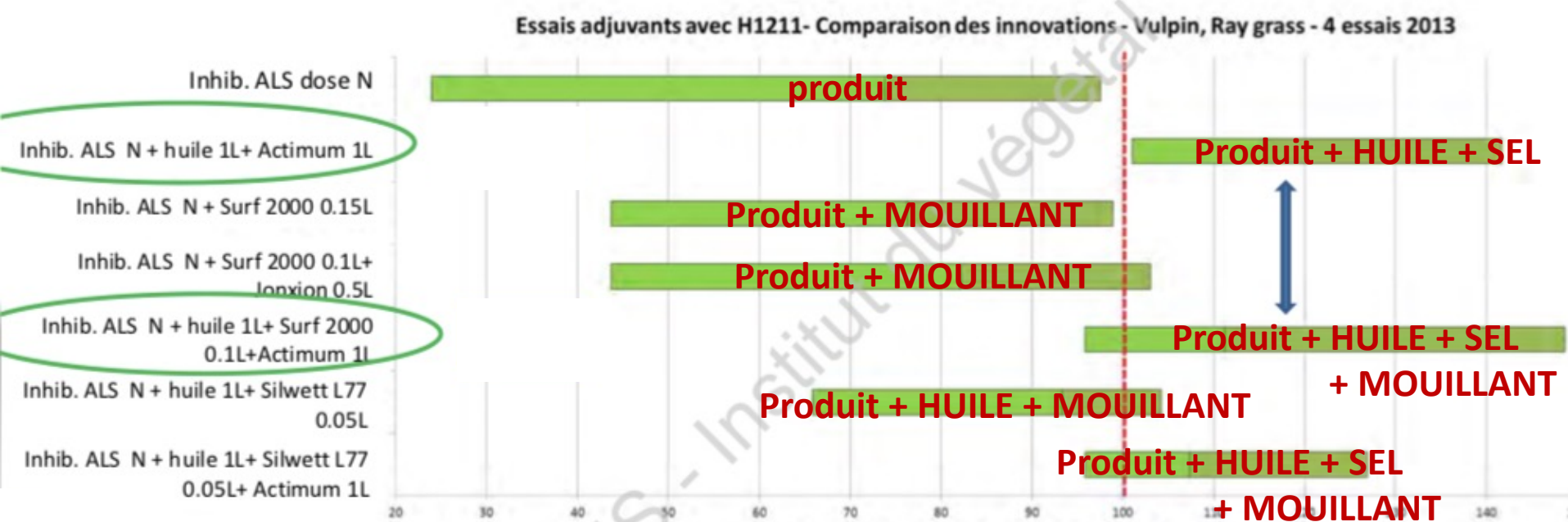
+ Alourdissement des gouttes

Adjuvants



Essais avec adjuvants : Huile + Mouillant + Sel (ARVALIS – 2013)

Désherbage céréales de printemps (sulfonylurées)



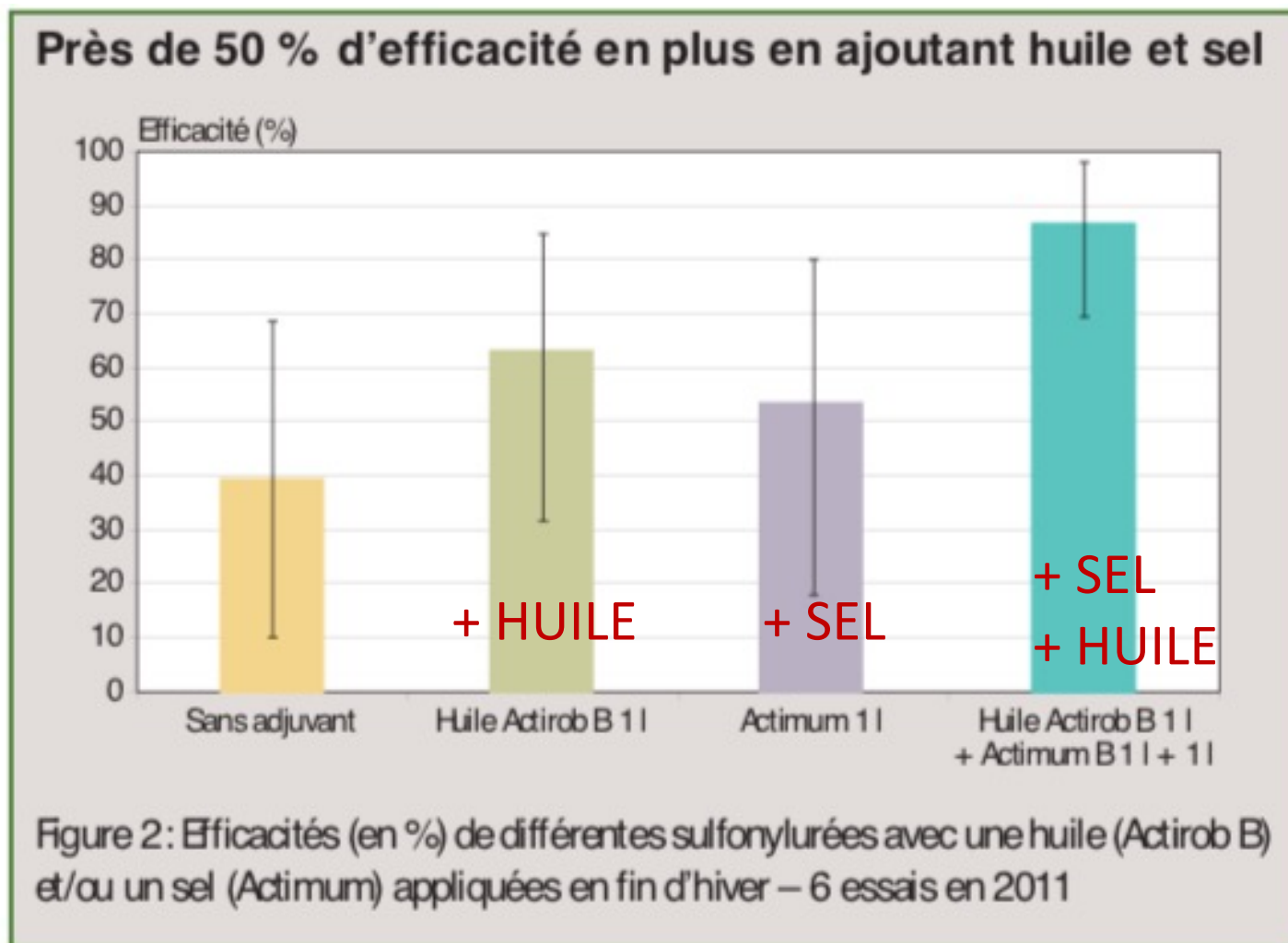
Conclusions :

- ✓ Intérêt pour le mélange HUILE + SEL
- ✓ Pas d'intérêt du mélange HUILE + SEL + MOUILLANT

Adjuvants



.. Avec herbicides foliaires systémiques

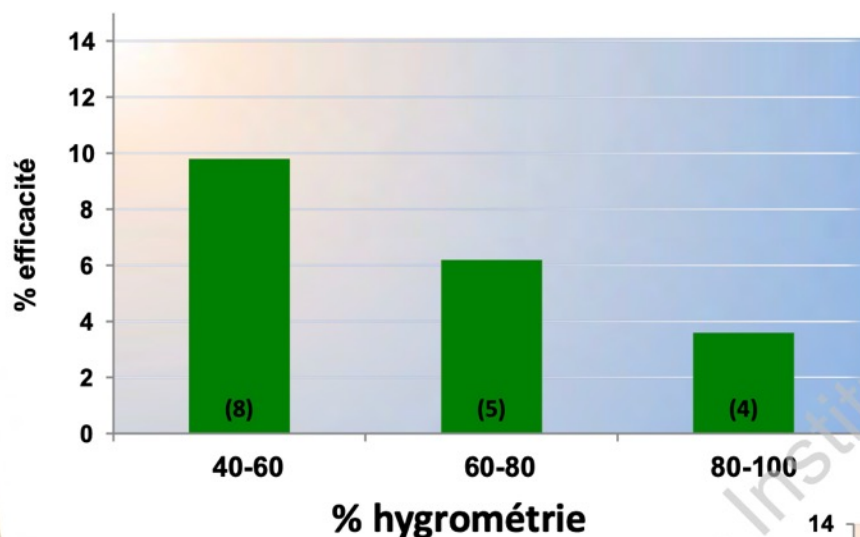


Adjuvants

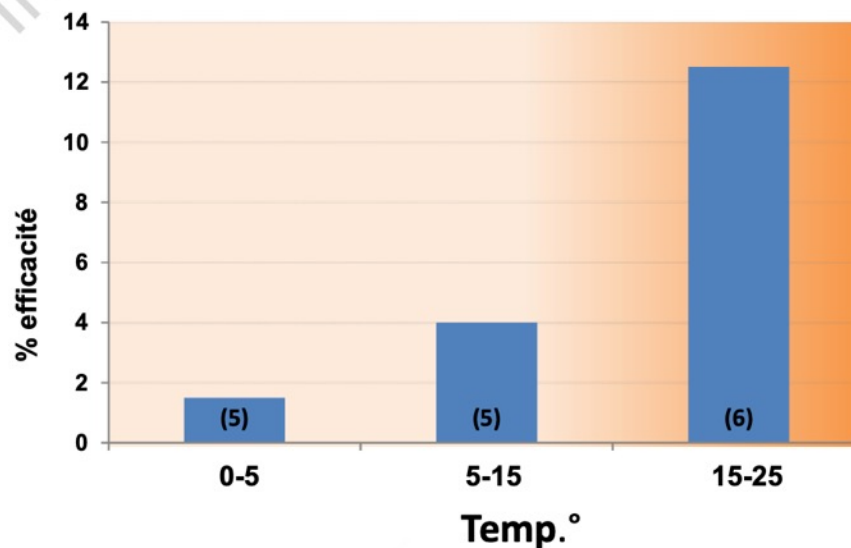


Effet des du sulfate d'ammonium (ACTIMUM en France)

Coût du sel
+0,60 €/ha



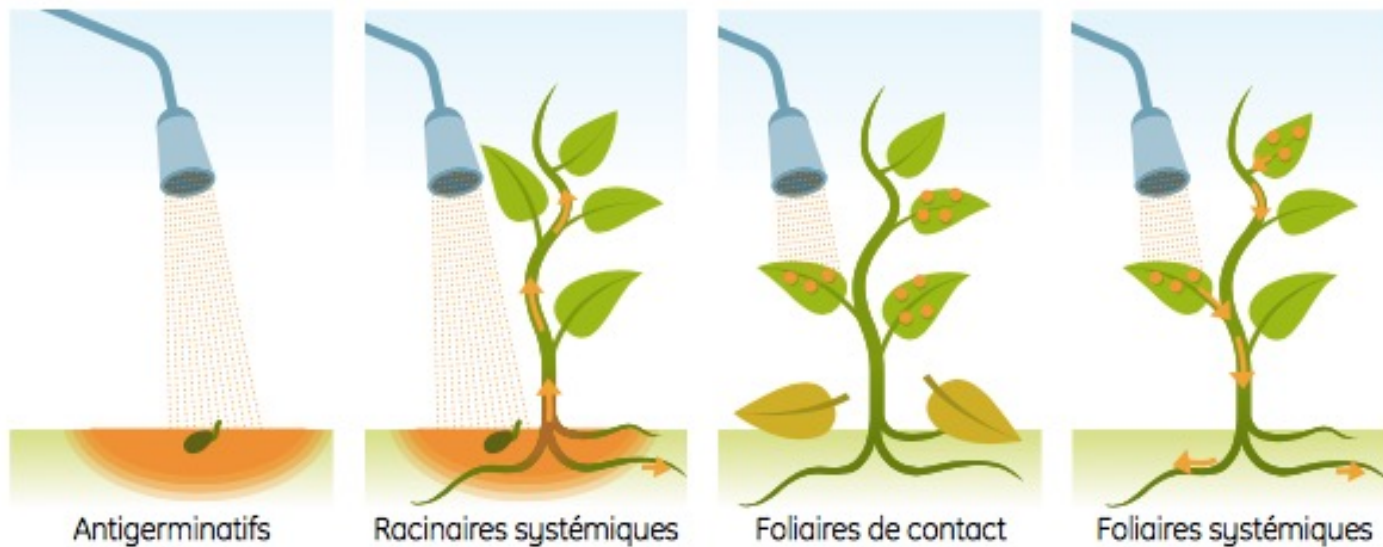
Les adjuvant « sels »
compensent les
mauvaises conditions
climatiques



Efficacité :
écart avec SA –sans SA



Ajout d'adjuvants selon le mode d'action

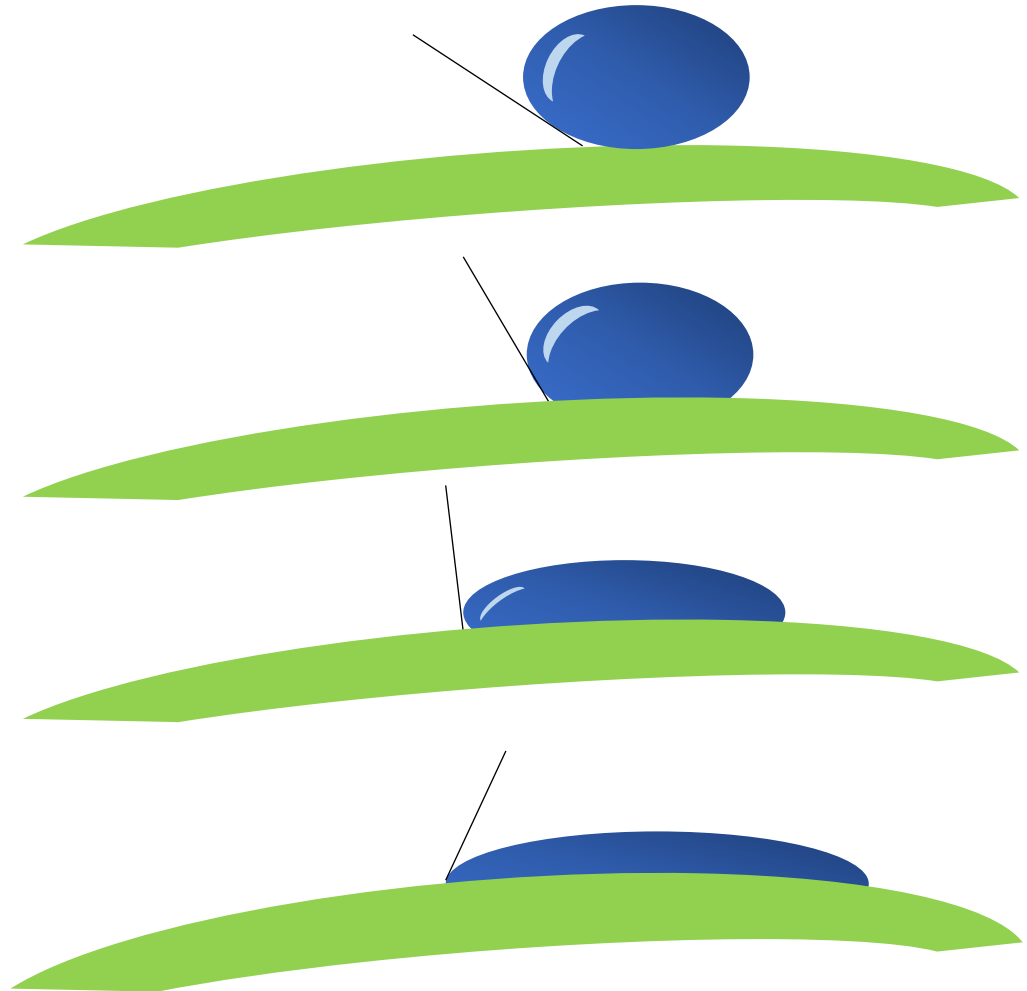


impacts/cm ²	20 à 30	20 à 30	50 à 70	30 à 40
↘Volume	V	V	⚠	V
↘Doses	X	X	X	V
Adjuvants	X	X	V	V



Mouillabilité et pentes

- Pois
- Graminées
- Chénopodes
- Renouée des oiseaux
- Fumeterre
- Crucifères
- Matricaire
- Véronique
- Gaillet



Plus la plante est mouillable, plus la goutte s'étale



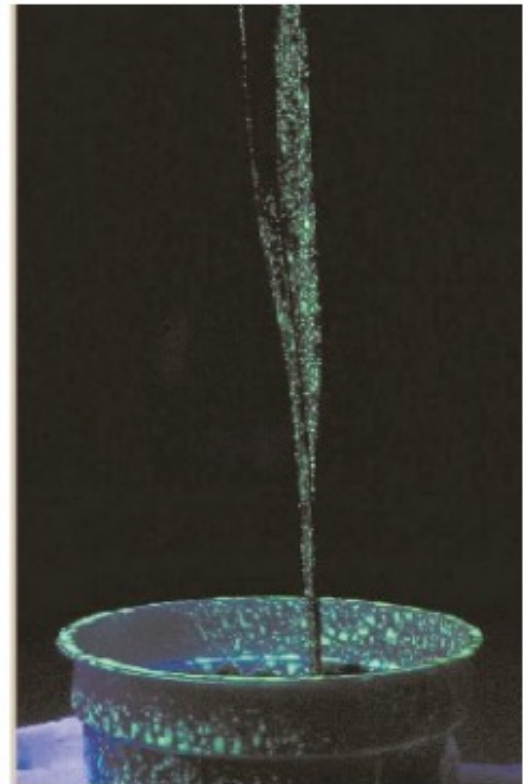
Mouillabilité



Plante en lumière du
jour



Eau



Eau + Adjuvant

Utilisez un huile si la cible est une plante peu mouillable : Graminées, chénopodes, etc.

Water drop impact on micro-nanostructured superhydrophobic surface



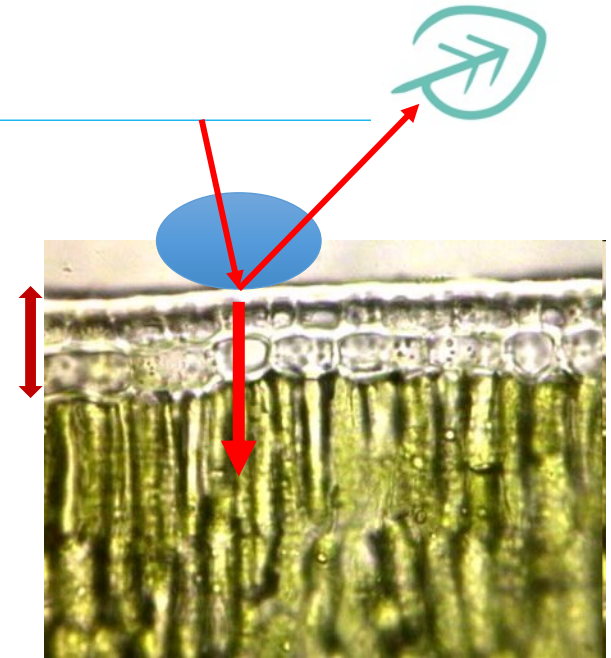
Adjuvants selon le mode d'action

PRODUIT	ADJUVANTS		
	HUILE	SEL	MOUILLANT
Herbicide Racinaire	X	X	X
Anti-dicots foliaires	(V)	V	X (sauf maïs)
Anti-gram foliaires	V	V	X
Glyphosate	X	V SAM 1% oblig.	V
Régulateurs	X	V	X
Insecticides	X	V	X
Fongicide Contact	X	V	X (sauf pois)
Fongicide Systémique	X	V	X

Physiologie des plantes

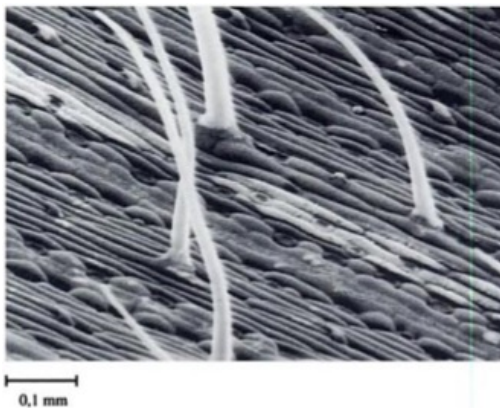
Freins aux produits foliaires

- CUTICULE = Ensemble de CIRES épicuticulaires HYDROPHOBES
- PILOSITE +/- développée selon les plantes

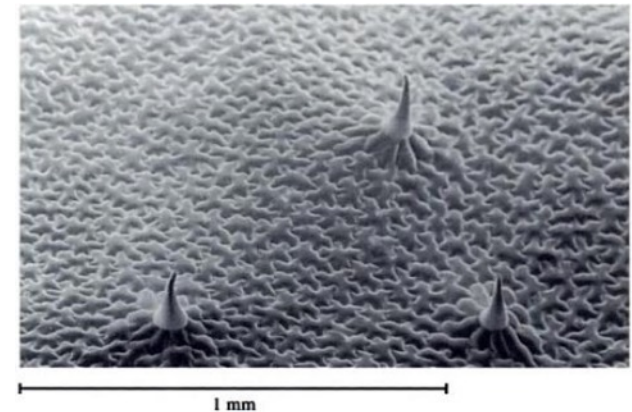


➡ critère de « **MOUILLABILITE** » des plantes

Plantes peu mouillable :
Chiendent

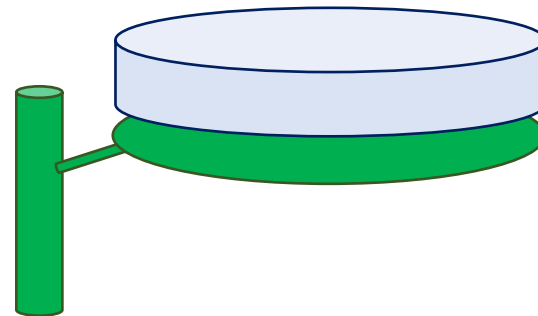
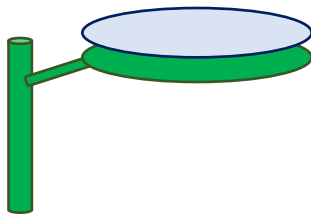
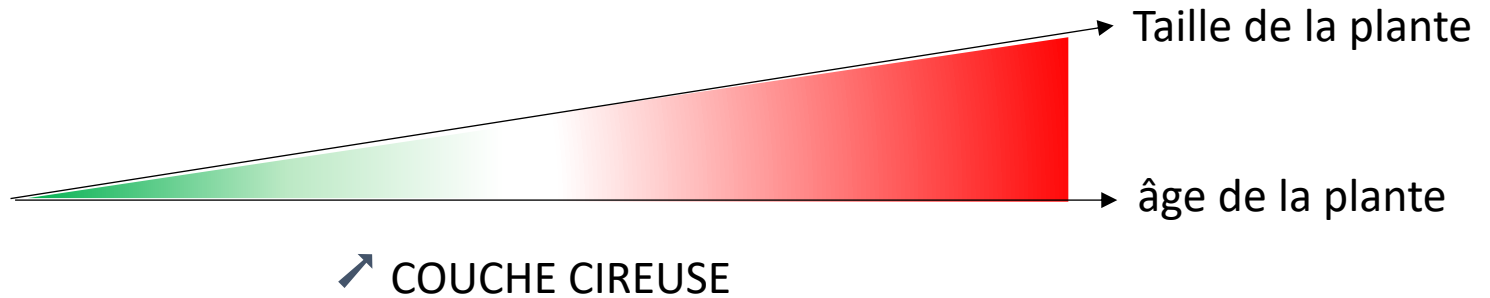


Plantes fort mouillable :
Gaillet

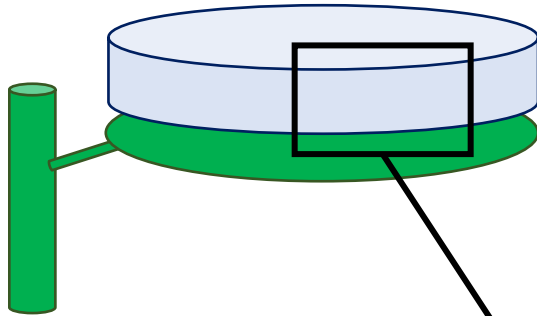




Epaisseur de la cuticule

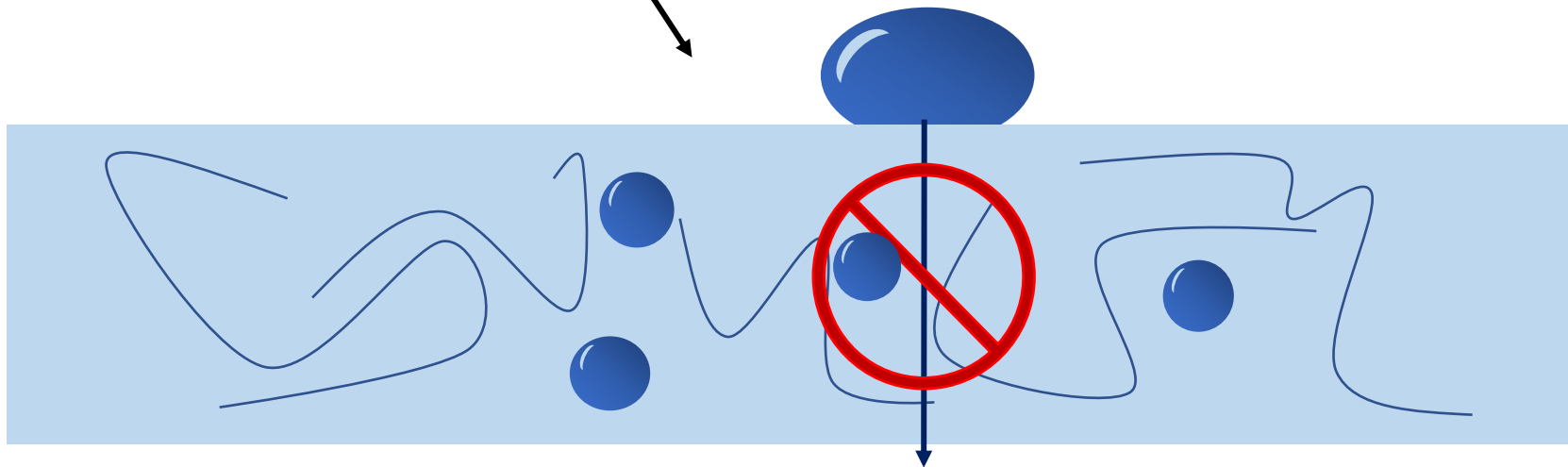


⇒ Intervenir avec des herbicides foliaires au stade jeune des adventices



CUTICULE = Ensemble de CIRES épicuticulaires
HYDROPHOBES

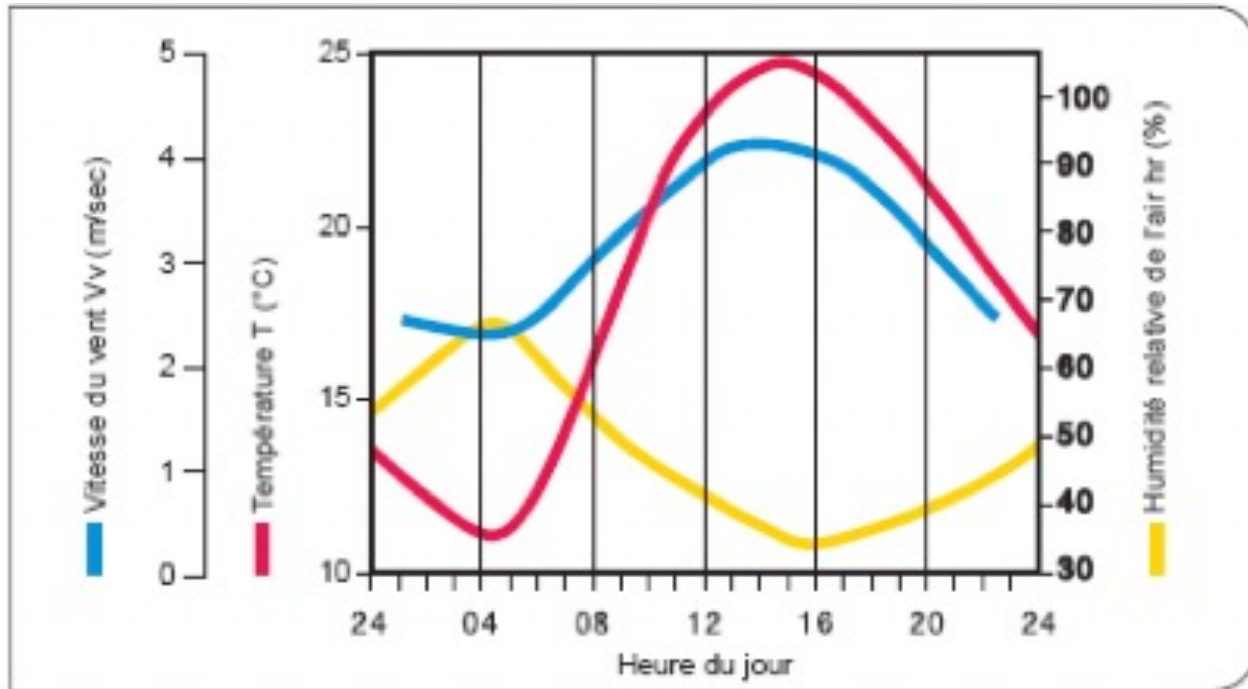
- Hydratée si HR élevée
- Sèche si HR faible



Quand traiter?



Relevé météo moyen



Compromis

- Vitesse du vent faible
- Humidité relative élevée
- (Température ?) -> Peut être élevée en condition non limitante d'eau



Les mouillants ou surfactant

- Augmentent la capacité de rétention
- Améliorent l'étalement des gouttes (surface de contact)



Les Sels = Humectants

Sulfate de magnésie / Sulfate d'ammonium / etc.

- Parfaitement solubles
- Hygrométrie : augmente la durée de vie des gouttes
- Le sulfate d'ammonium réduit la dureté de l'eau

Effet des ions Ca, Mg, Fe



Sel : Sulfate d'ammonium



Dureté de l'eau

- Teneur d'une eau en cation, principalement Ca^{++} et Mg^{++} (autres : Fe, Zn, Pb, Cu, etc.)
- La dureté peut nuire :
 - A la bonne tenue des matières actives
 - Déstabiliser les formulations
 - Limiter la pénétration de la matière active

Une seule matière active concernée : Le ***glyphosate***

Limiter les effets de la dureté

- En utilisant de l'eau de pluie
- Utiliser du sulfate d'ammoniaque (à 1% du volume de la bouillie)

1% de 150 l/ha = 1,5 kg/ha



Volume d'eau – dureté et *glyphosate*

Davantage d'efficacité pour le glyphosate à bas volume (systémique)

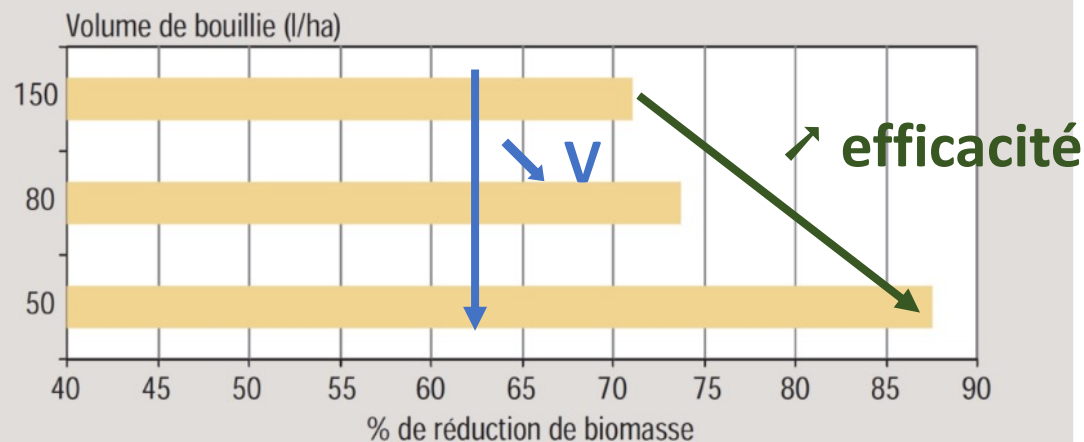


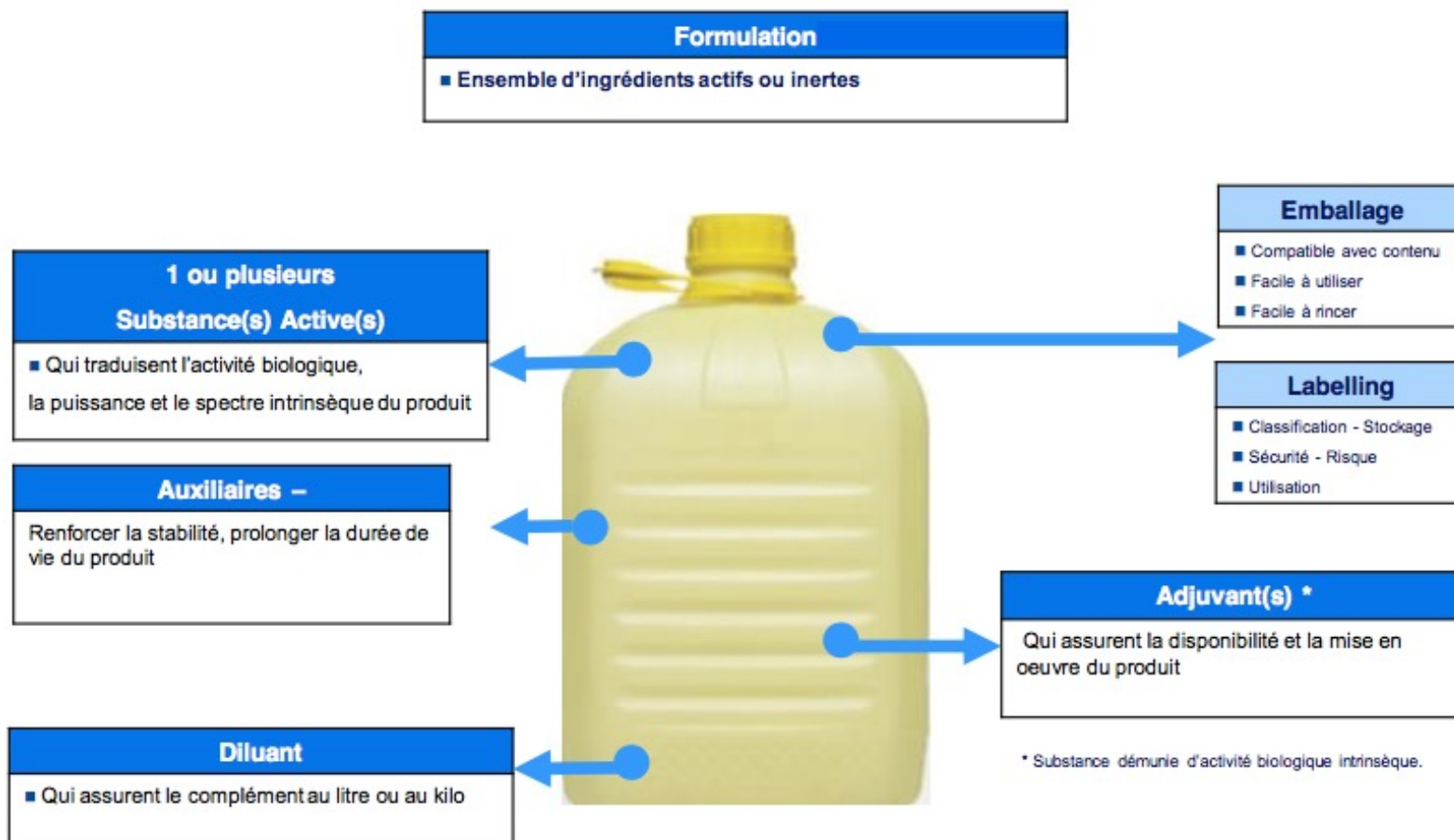
Figure 1 : Influence du volume de bouillie sur l'efficacité du glyphosate sur repousses de colza (3 l/ha). Résultat d'un essai mené en 2006 sur repousses de colza. Buses à fente classique.

Source :
ARVALIS

- Diminution de l'interaction eau dure – *glyphosate*
- Diminution de volume et Foliaire systémique



Constitution d'un produit phytosanitaire – vue d'ensemble

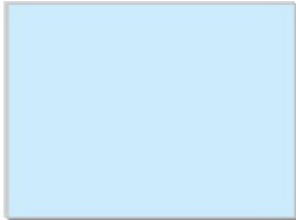


Sauf recommandation, il n'est pas nécessaire d'ajouter un mouillant à la bouillie

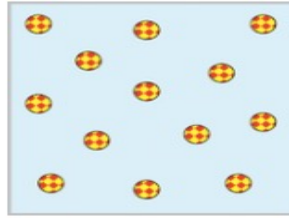


Forme des matières actives dans la bouillie

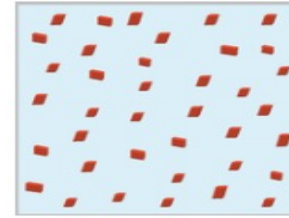
Solution



Emulsion



Suspension



- Solution : Dissolution de la matière active dans l'eau
 - ex : sucre, sel
- Emulsion : Deux liquides non miscibles (solvant et eau), dont l'un est finement réparti dans l'autre en gouttelettes
 - ex : huile dans l'eau
- Suspension : Dispersion d'un solide insoluble et finement divisé dans un milieu liquide
 - ex : pulpe d'orange, poussière

➤ **ATTENTION au bouchage des buses**



Risques de boucher les buses lors de la création de la bouillie

	SL	EC	DC	CS	OD	SC	SE	EW	ME
Formulation	solution	solution	solution	émulsion	suspension (solution)	suspension	Suspension Emulsion	émulsion	émulsion
Liquide									
Solide									
Bouillie	solution	émulsion	suspension	émulsion	suspension émulsion	suspension	Suspension Emulsion	émulsion	émulsion
Liquide									
Solide									

WP - WG - WT:
SP - SG - ST:

Formulation: solide
Formulation: solide

Dilution: **suspension**
Dilution: solution



Simulation d'une application d'herbicides...



...sans adjuvant,
vent latéral de 7,5 km/h



...avec adjuvants,
vent latéral de 7,5 km/h



Sensibilité à la dérive selon la formulation



Fine
goutte

WG

ATLANTIS
Allié

SC

Topsin

SL

Sunorg Pro
2,4 D

Glypho

EW

Horizon

EO

Seppic
TS

grosse
goutte

EC

JOAO
Défi



Ordre d'incorporation des produits dans la cuve

Remplir votre pulvérisateur au 2/3 du volume :

1. Produits corrigeant la qualité de l'eau
 - Sels
2. Formulations solides
3. Les formulations liquides
4. Les adjuvants
 - Huile ou mouillant



pH

Le pH intervient sur la stabilité des matières actives dans le temps

Remarque : Les PPP's sont souvent tamponnés

Notion de demi-vie = durée pour une perte de 50 % de l'efficacité

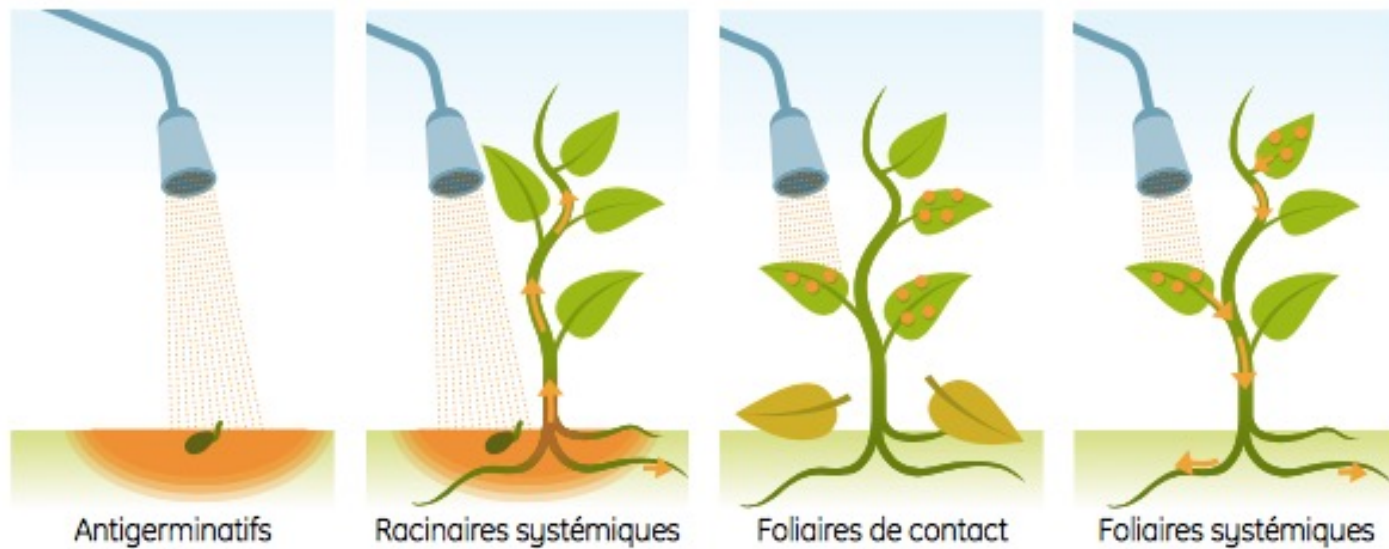
Exemple : Demi-vie de l'**ALLIE** (*Metsulfuron*) dans l'eau est de

➤ 12 H à pH 7

➤ 5 H à pH 2

⇒ Mise en place de la bouillie juste avant application

Conclusion



impacts/cm ²	20 à 30	20 à 30	50 à 70	30 à 40
↘Volume	V	V	⚠	V
↘Doses	X	X	X	V
Adjuvants	X	X	V	V





« La théorie c'est quand on sait tout mais que rien ne fonctionne,

La pratique c'est quand ça fonctionne mais qu'on ne sait pas pourquoi ».