

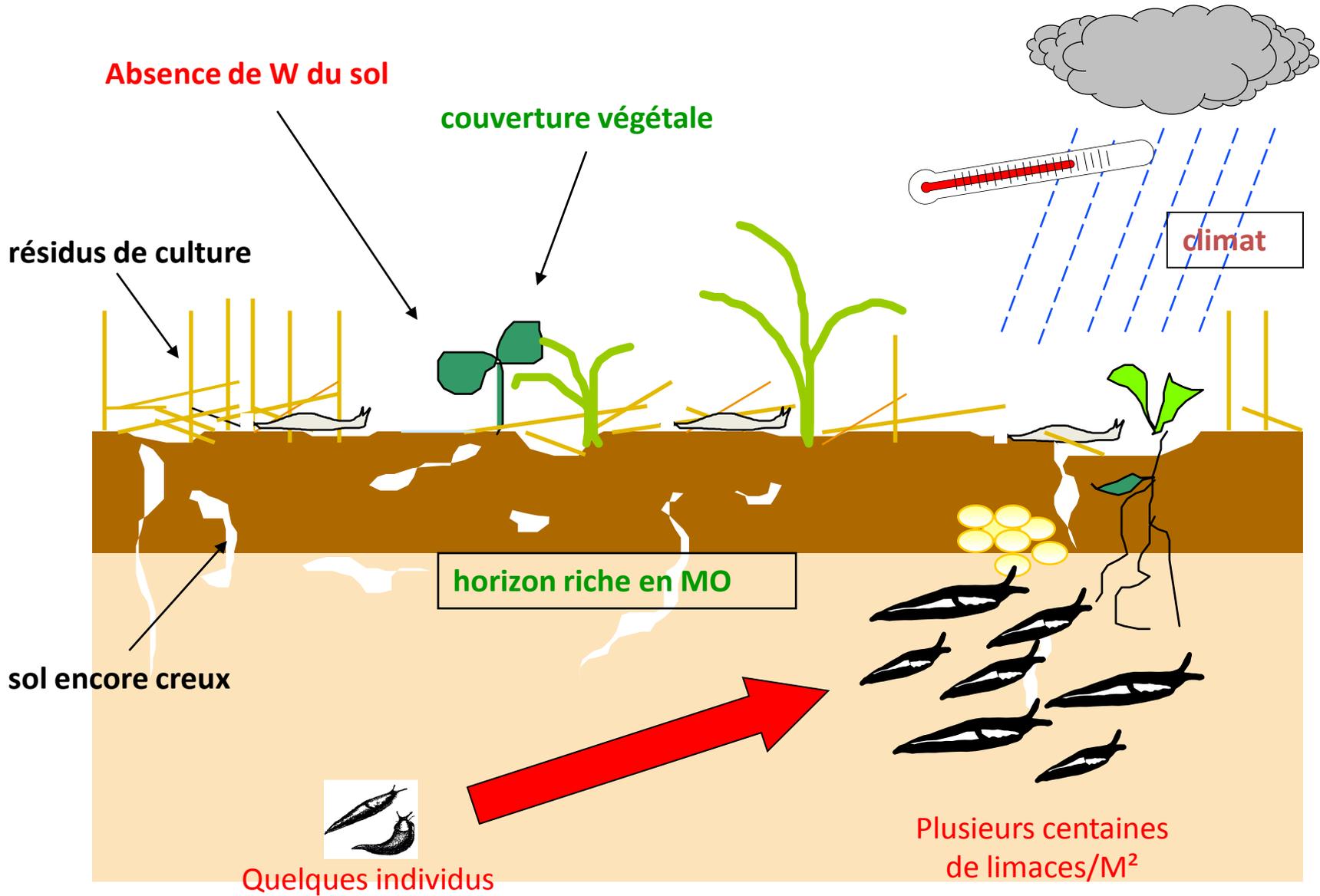
Evolution de l'agriculture conventionnelle vers une agriculture de conservation

Puis..

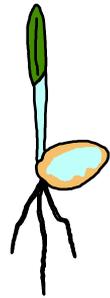
Les empêcheurs de tourner rond



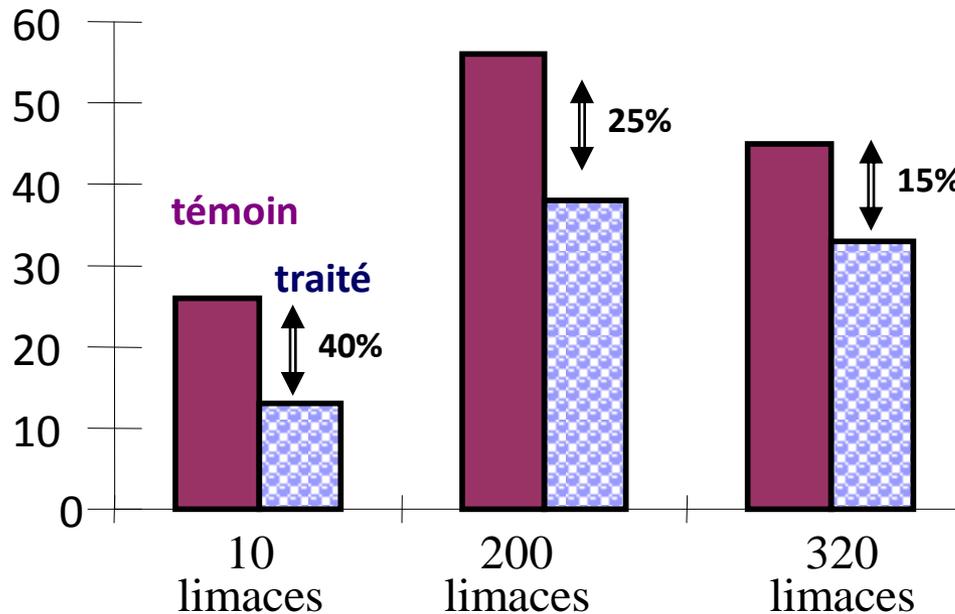
Des facteurs très favorables aux limaces la 1^{ère} et la 2^{ème} année



Efficacité des programmes de lutte contre les limaces sur blé



% Perte pieds



L'efficacité varie suivant le nombre de limaces

Moyenne 5 essais 1996-2001

2 traitements (semis + 1ers dégâts) permettent d'atteindre 50-60% d'efficacité

Automne 2008. essai St Hilaire: efficacité 15%
(moyenne 5 produits - 10 répétitions)
50 limaces/m²: attaque précoce

QU'EST-CE QU'UN CARABIDAE



**Les espèces les + grosses
sont les + efficaces contre
les limaces**

C. auratus © A. BOUT

➤ **VIE LARVAIRE ASSEZ
COURTE**

3 mois maximum

➤ **VIE ADULTE LONGUE**

➤ **LARVES
PREDATRICES VORACES**

➤ **ADULTES POUVANT
ÊTRE PHYTOPHAGES**

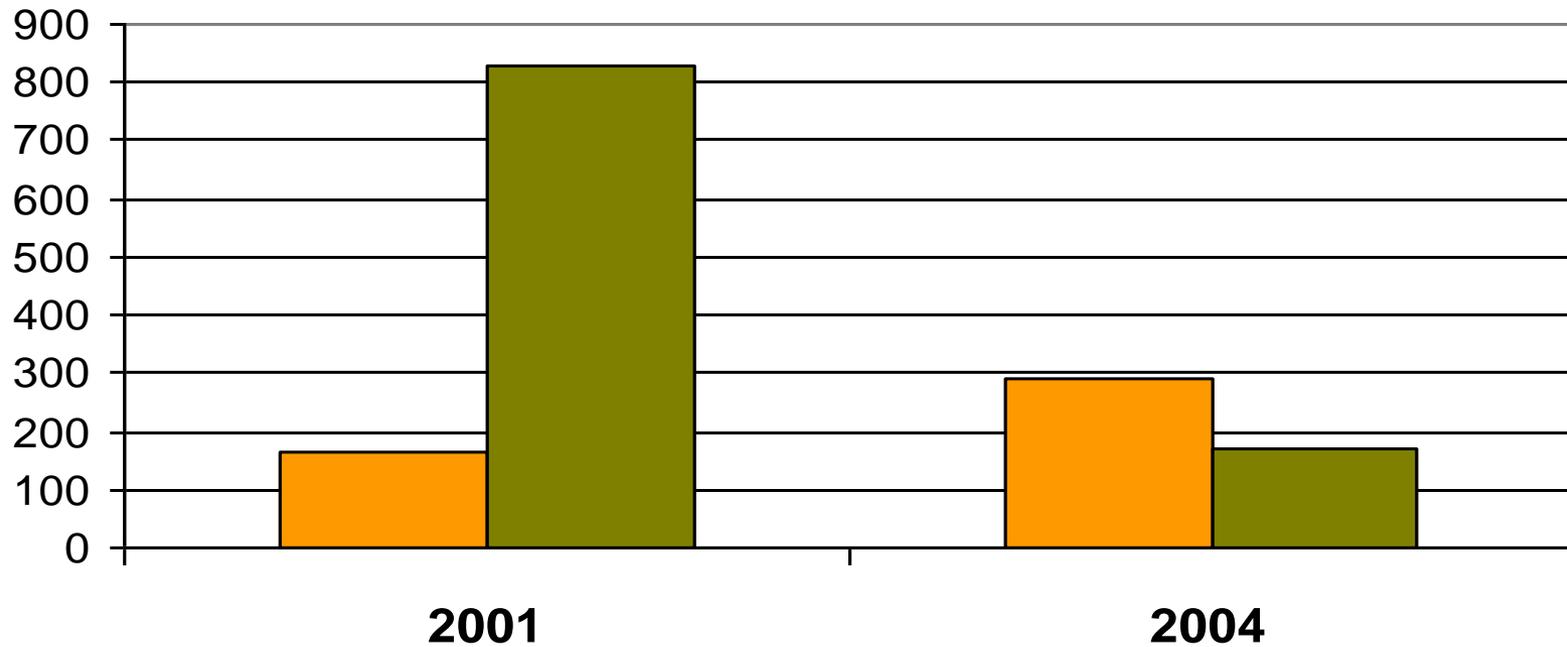
➤ **ACTIVITE NOCTURNE**

➤ **DIAPAUSE SI CHAUD
ET SEC**

Limaces 2001 et 2004

Dénombrement LIMACES

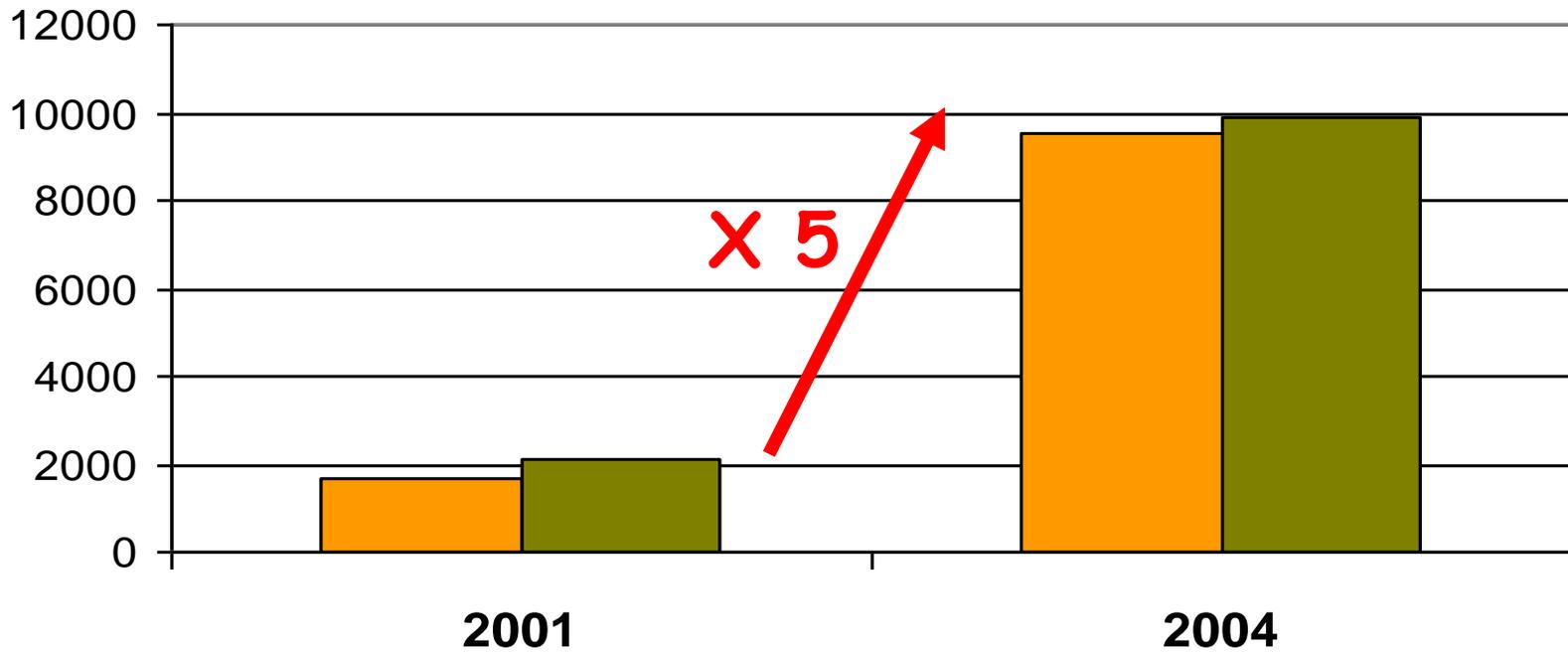
sol nu couvert



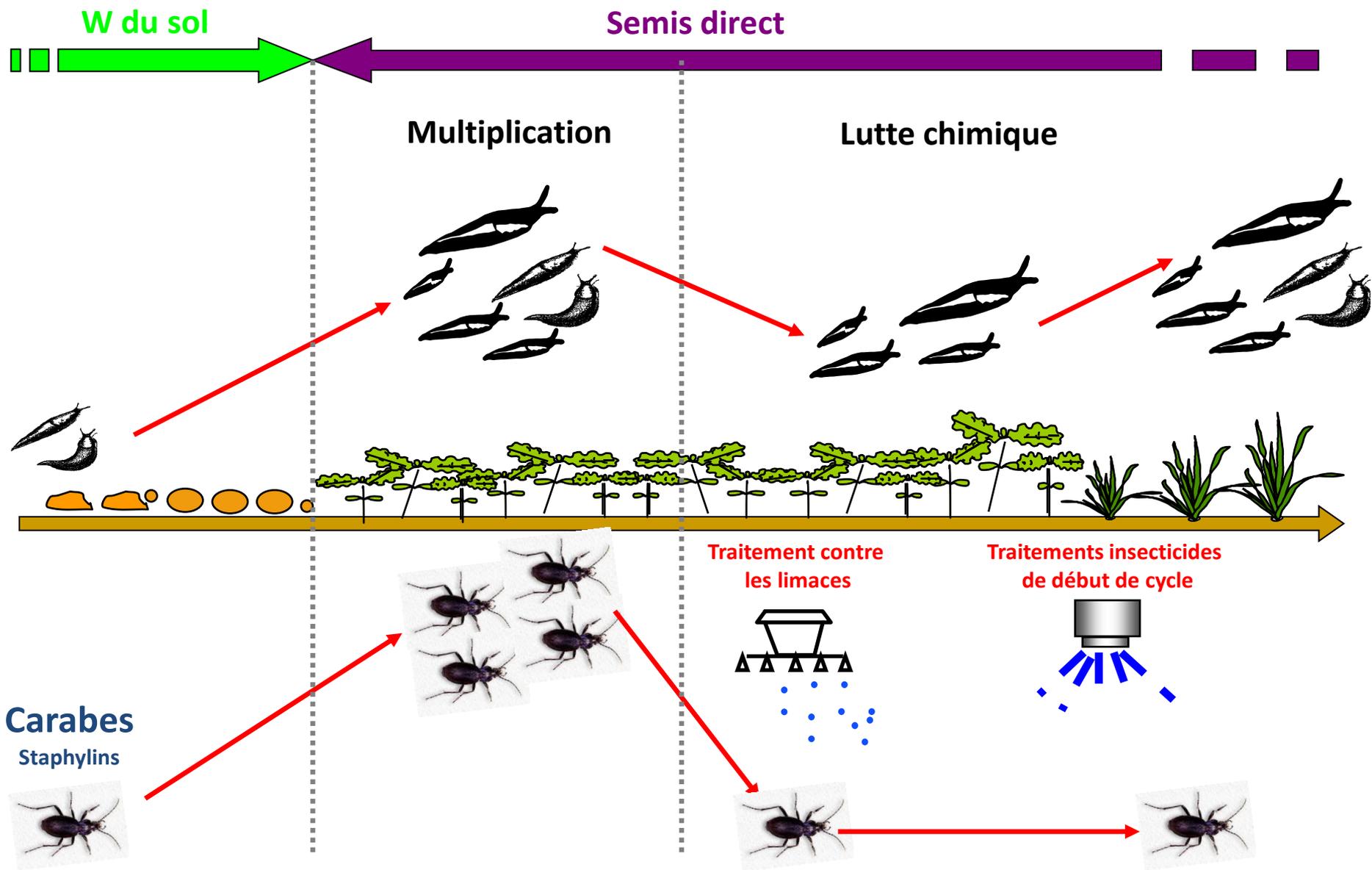
CARABES 2001 et 2004

Dénombrement CARABES

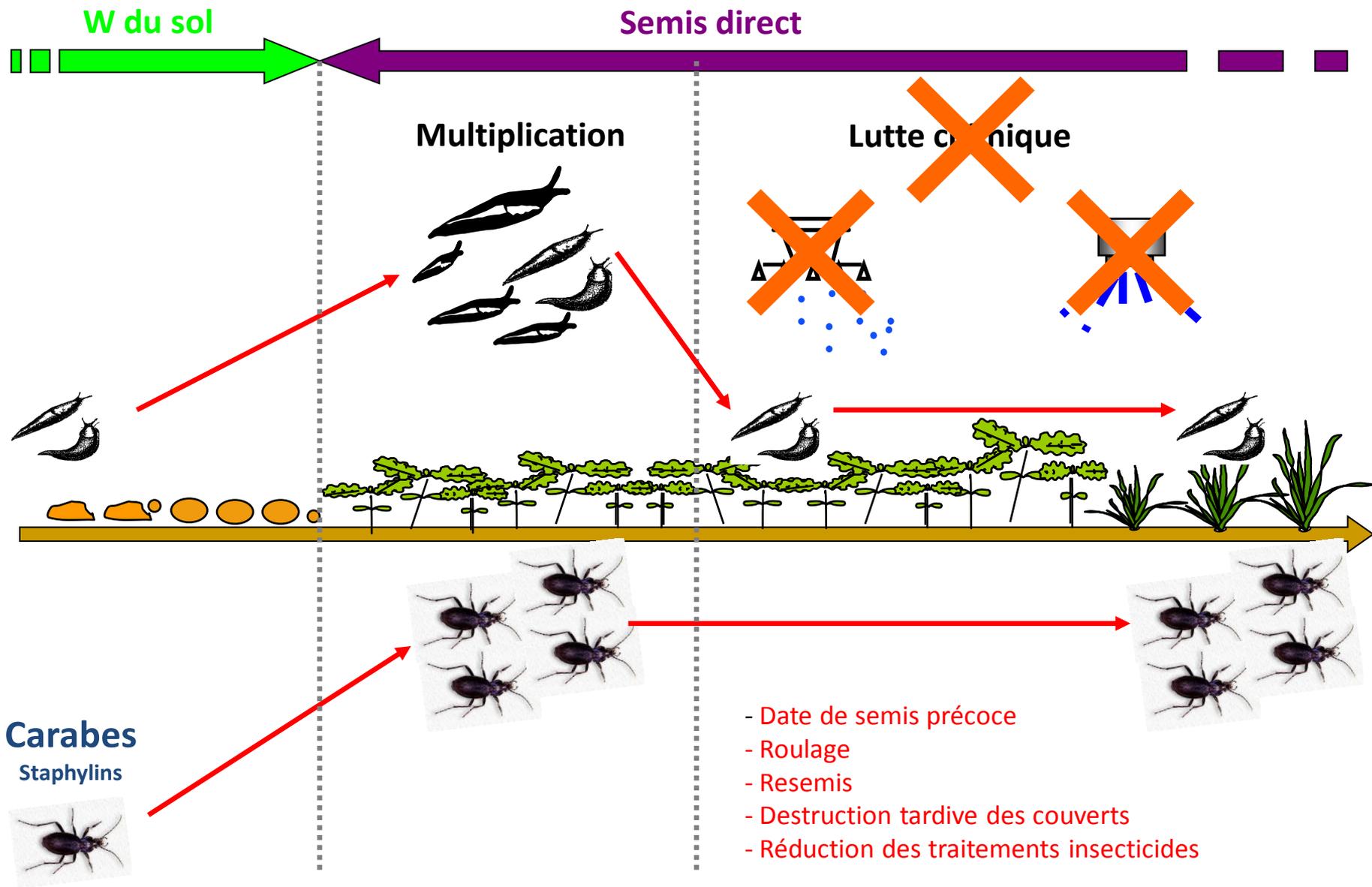
sol nu couvert



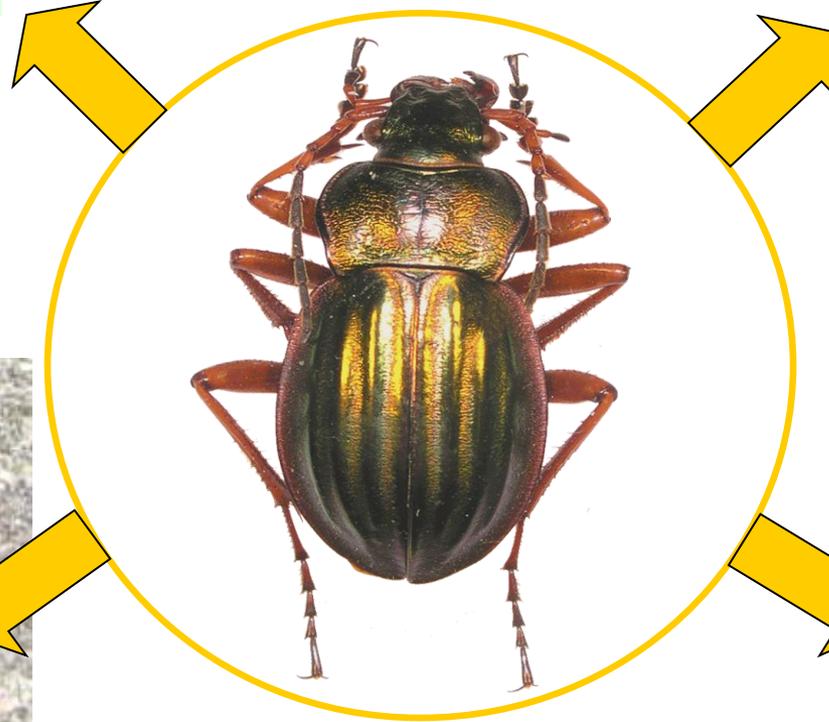
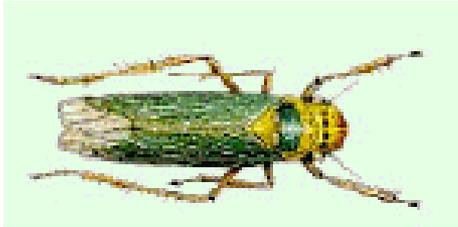
Une question d'équilibre



Régulation naturelle des ravageurs



Régime alimentaire des carabes



- **Nombreux ravageurs des cultures**
- **Vers de terre**
- **Chenilles, acariens**
- **Graines**

Limaces

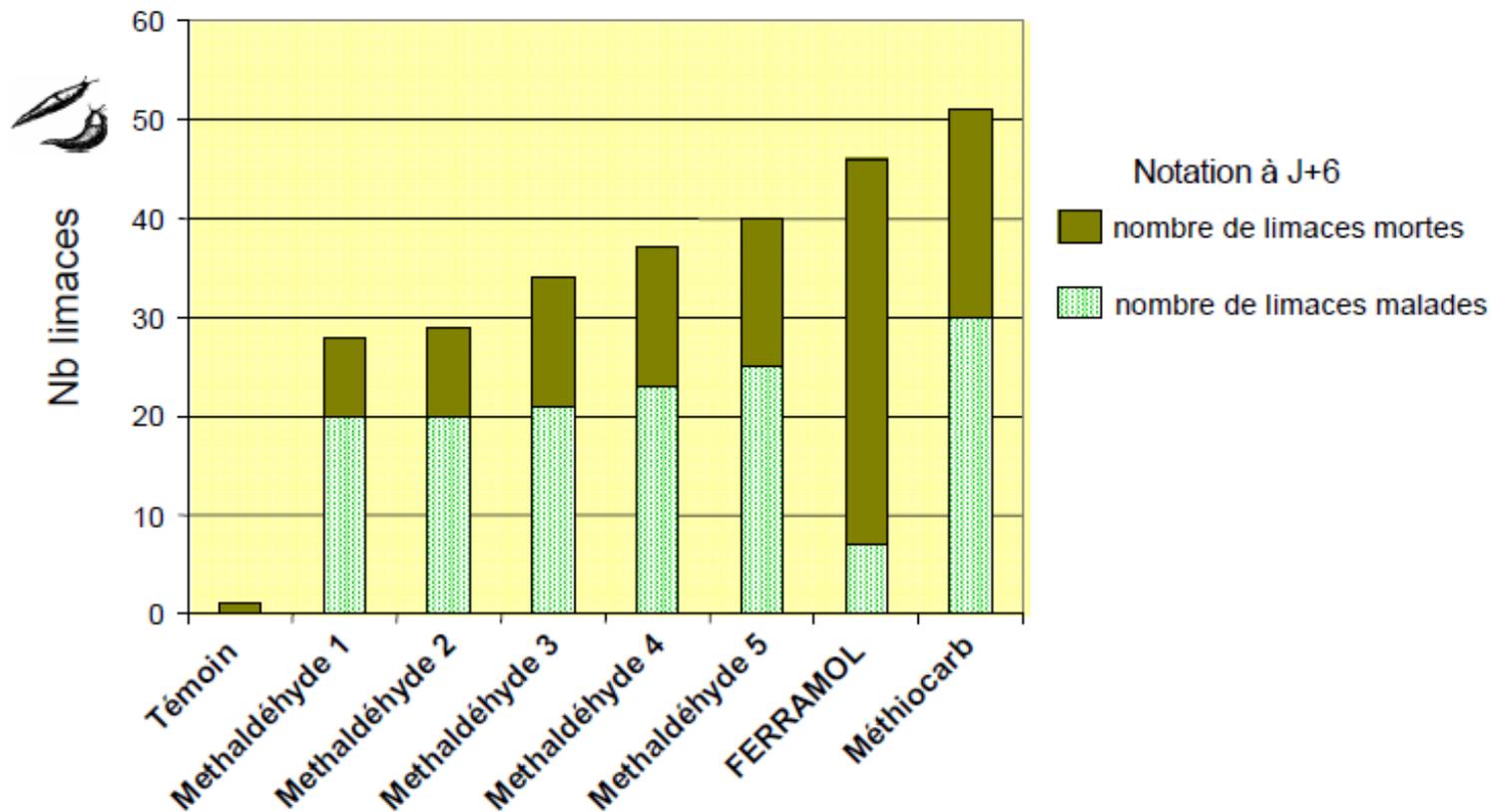


Nouvelle matière active en grande culture : phosphate ferrique

Autorisé en culture bio

Nom Commercial Sluux (3%)

Test d'efficacité d'antilimaces en laboratoire sur limaces grises



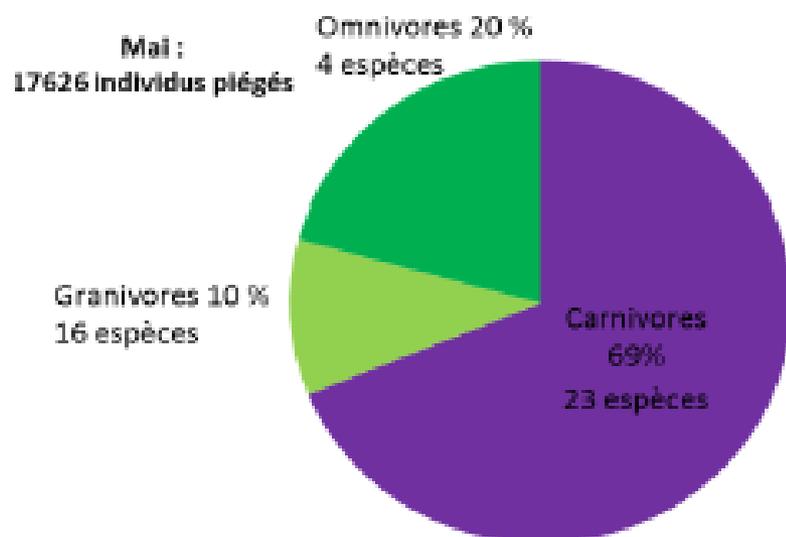
Ferramol : phosphate ferrique 1%
Enceintes climatiques Boigneville 2009

Répartition des carabes

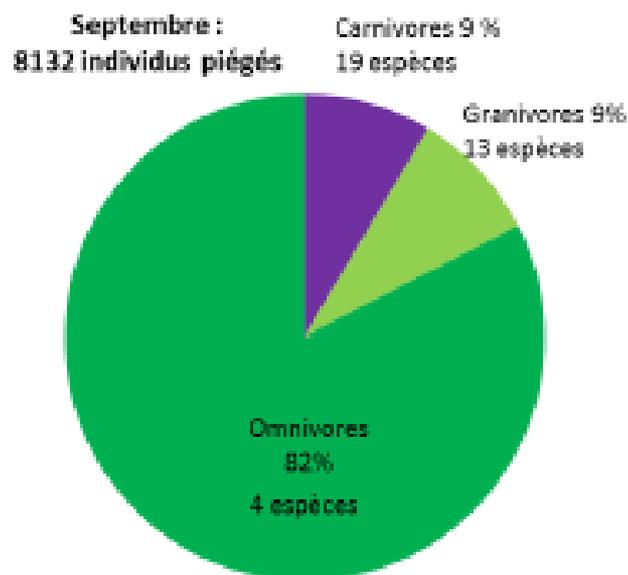
Figure 2 : Répartition des carabidae piégés sur 68 parcelles de blé d'hiver conduites en semis direct sous couvert, selon leur groupe trophique, pendant les deux pics d'activité (A et B). Le piégeage durait une semaine, à raison de huit pièges par parcelle.

(Distribution of carabidae trapped on 68 winter wheat fields, managed in no tillage with cover-crop, according to trophic groups, during two activity peaks (A and B). Trapping period was over seven days, with eight pitfall traps per field)

A



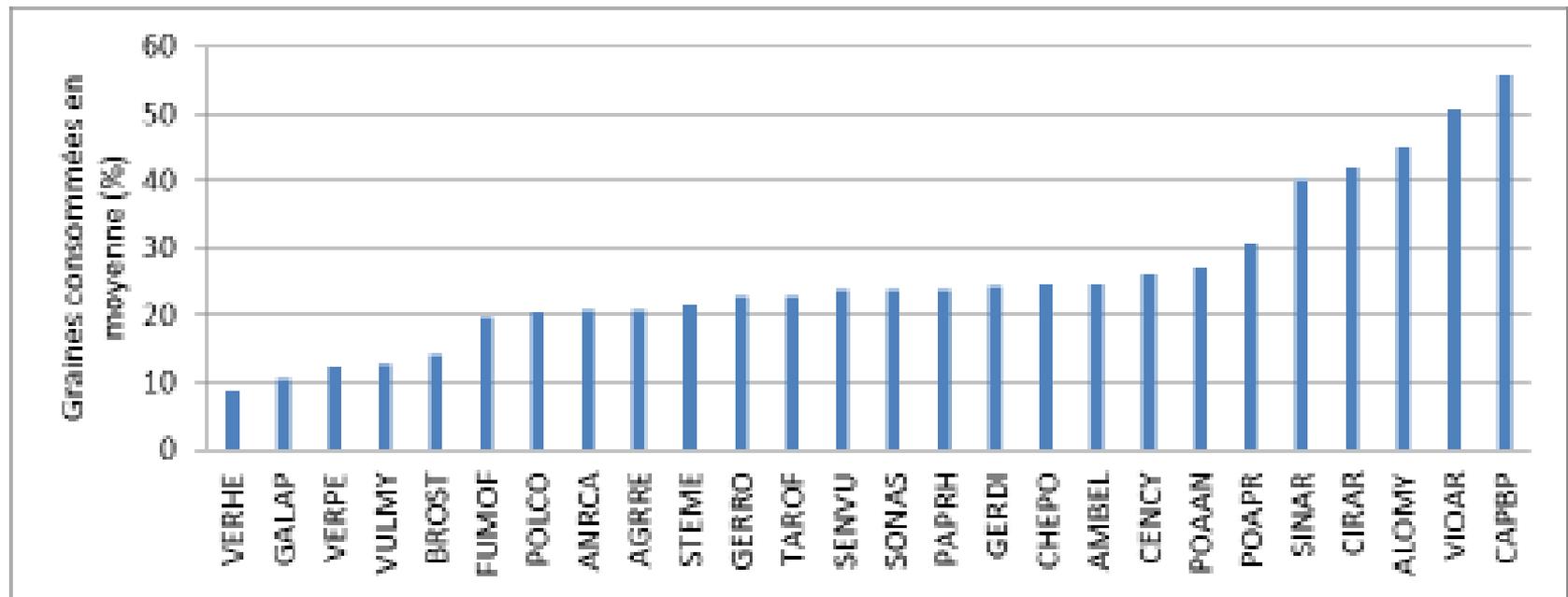
B



Effet des carabes sur les adventices

Figure 4 : Proportion moyenne de graines exposées qui sont consommées. Les 26 espèces adventices testées sont désignées par leur code OEPP. Mesures effectuées dans deux parcelles, pendant la période d'activité des carabidés (mars à octobre), à raison d'une semaine par mois.

(Mean proportion of exposed seeds consumed for 26 weed species (EPPO code). One week a month measurements took place in two fields, during carabidae activity period (March to October)).



Le trio infernal



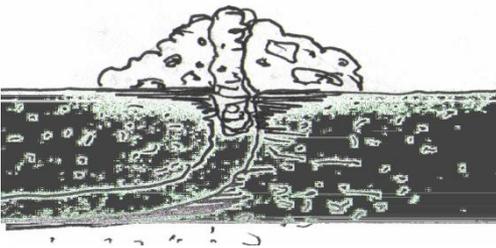
Taupe



Campagnol terrestre



Campagnol des champs



Le campagnol des champs



Le Campagnol des champs

Microtus arvalis



- Longueur tête et corps : 82-122 mm
- Poids adulte : 15 à 40 g
- Durée de vie : quelques semaines à 1 an
- Espèce très prolifique : plusieurs portées par an (5 à 8 portées de 4 à 8 petits) = **POPULATION DOUBLE TOUS LES DEUX MOIS**
- Domaine vital (habitat + alimentation) : 15-25 M²
- Régime alimentaire : herbivore et granivore (80 à 120 g de matière verte par jour).

Jouer la complémentarité des méthodes

Méthodes préventives : agir sur le milieu pour rendre l'habitat défavorable :

- destruction des couloirs de circulation (herse étrille)
- Maintient ou implantation de réseaux de haies et de bosquets
- Aménager des perchoirs pour les rapaces, des nichoirs et des abris pour les petits prédateurs (belette)
- Mesures de protection des prédateurs



Méthodes curatives : agir directement sur les populations à faible densité :

- seuil de tolérance : 150 à 200 campagnoles/ha
- Piégeage non soumis à la réglementation, possible toute l'année (piège T-Rex) :
 - 80% de la population piégé sur 2-3 jours
- Rodenator



Fin de la lutte chimique

Effets des plantes compagnes

Le mélilot pour lutter contre les campagnols



2 kg/ha en mélange avec les couverts.
ou 2 kg/ha en plante compagne du colza
(en plus de la féverole ou de la lentille).

Evolution de l'agriculture conventionnelle vers une agriculture de conservation

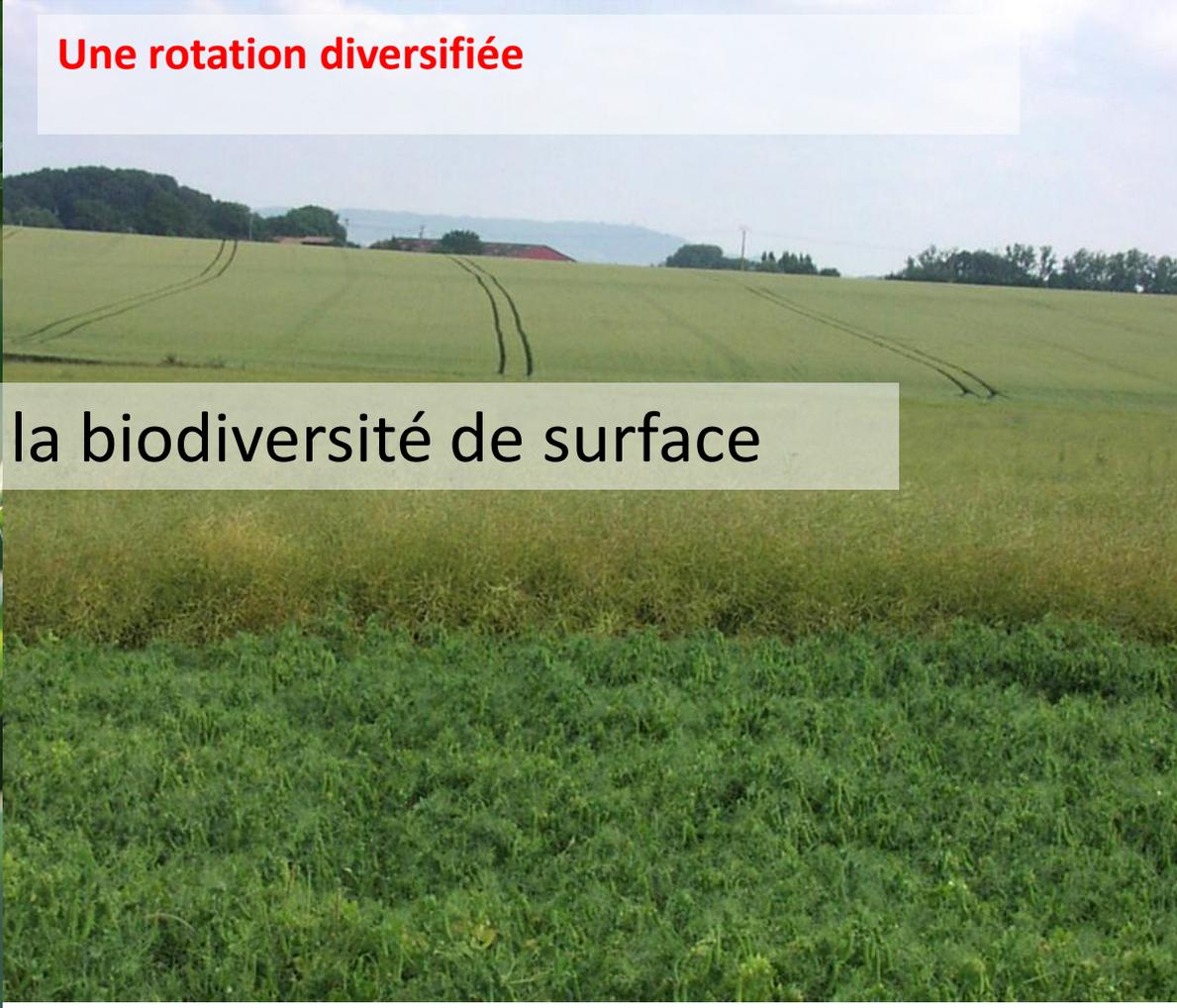
Couverts et rotations



Pas de semis direct, sans rotations



Une rotation diversifiée



Pour restaurer la biodiversité de surface

L'agriculture de conservation : Gestion des couverts

1^{ère} année

2^{ème} année

3^{ème} année

4^{ème} année

5^{ème} année

Couverture de l'interculture

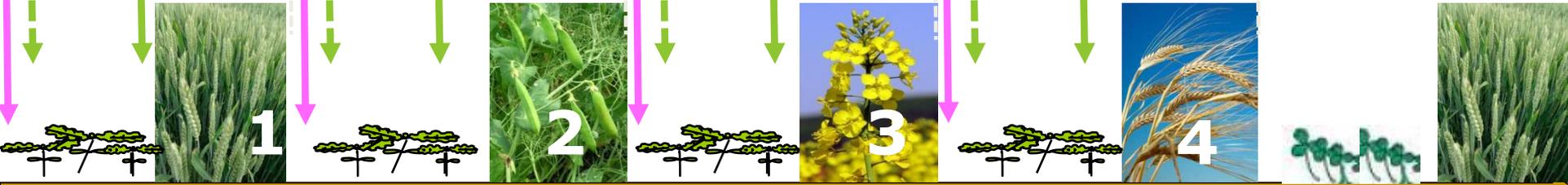
Couvert
temporairement
permanent

Destruction chimique des couverts

Glyphosate + Antidicot.

Destruction
mécanique
ou chimique

Azote 30 u /ha



Couverts : 6 règles..

- **Semez des espèces locales**
- **Semez le plus tôt possible** : juste derrière la batteuse.
- **Soignez le semis** : on sème le couvert comme on sème une culture, c'est à dire pas à la volée.
- **Mettre au minimum 50% de légumineuses**
(de la dose de semis)
- **Mélanger 4 espèces au minimum** pour éviter qu'une espèce ne domine les autres.
- **Quand le couvert a fleuri il a terminé son travail** :
il passe d'une phase végétative active (structuration, absorption de nutriments, synthèse de biomasse, nutrition de l'activité biologique, etc.) à une phase de maturation durant laquelle il va se charger en carbone stable et démarrer la montée à graines.

Les couverts végétaux : à bannir..

les crucifères

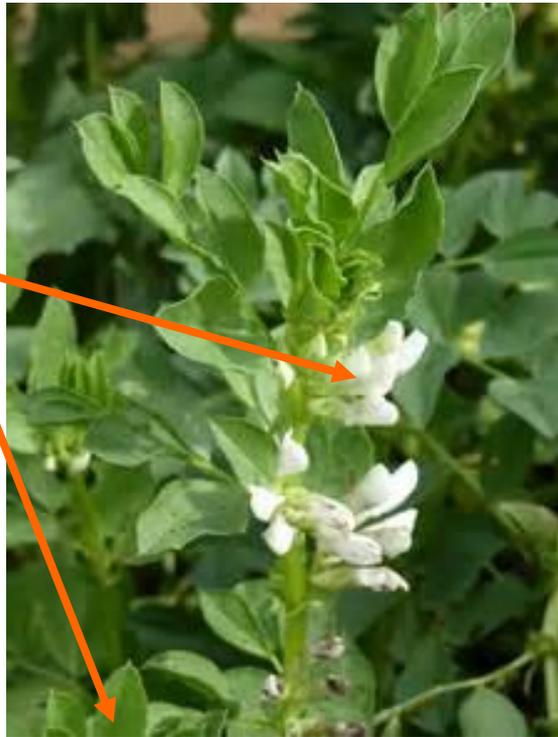


~~Exsudats racinaires~~

~~Mycorhizes~~

la féverole

**Nectaires sur
feuilles et fleurs**



Azote

**Stimulateurs de
l'activité
microbiennes**

Exsudats racinaires

Structure

Mycorhizes



Couverts et éléments minéraux

Espèce de culture intermédiaire	Couverts et éléments minéraux														
	Date de semis	Biomasse verte (t de MS/ha)	Teneur en MS (%)	Biomasse sèche (t de MS/ha)	Teneur en N (%)	Azote parties aériennes (kg de N/ha)	Coefficient correcteur racines	Azote plante entière (kg de N/ha)	C/N	% d'azote minéralisable	Restitution potentielle (kg de P/ha)	Teneur en PO_4^{3-} (%)	Restitution potentielle (kg de P/ha)	Teneur en K_2O (%)	Restitution potentielle (kg de P/ha)

1	féverole (hiver & printemps)	1/8	27,0	14	3,8	3,2	121	1,3	157	13	50	79	0,6	27	3,5	172	Parcelle	
2	orge d'hiver	1/8	2,3	19	0,4	1,6	7	1,2	8	26	28	2	0,4	2	2,5	13	Date mesure	16 octobre 2014
- Couvert - valeurs globales					4,2							80		25		185		

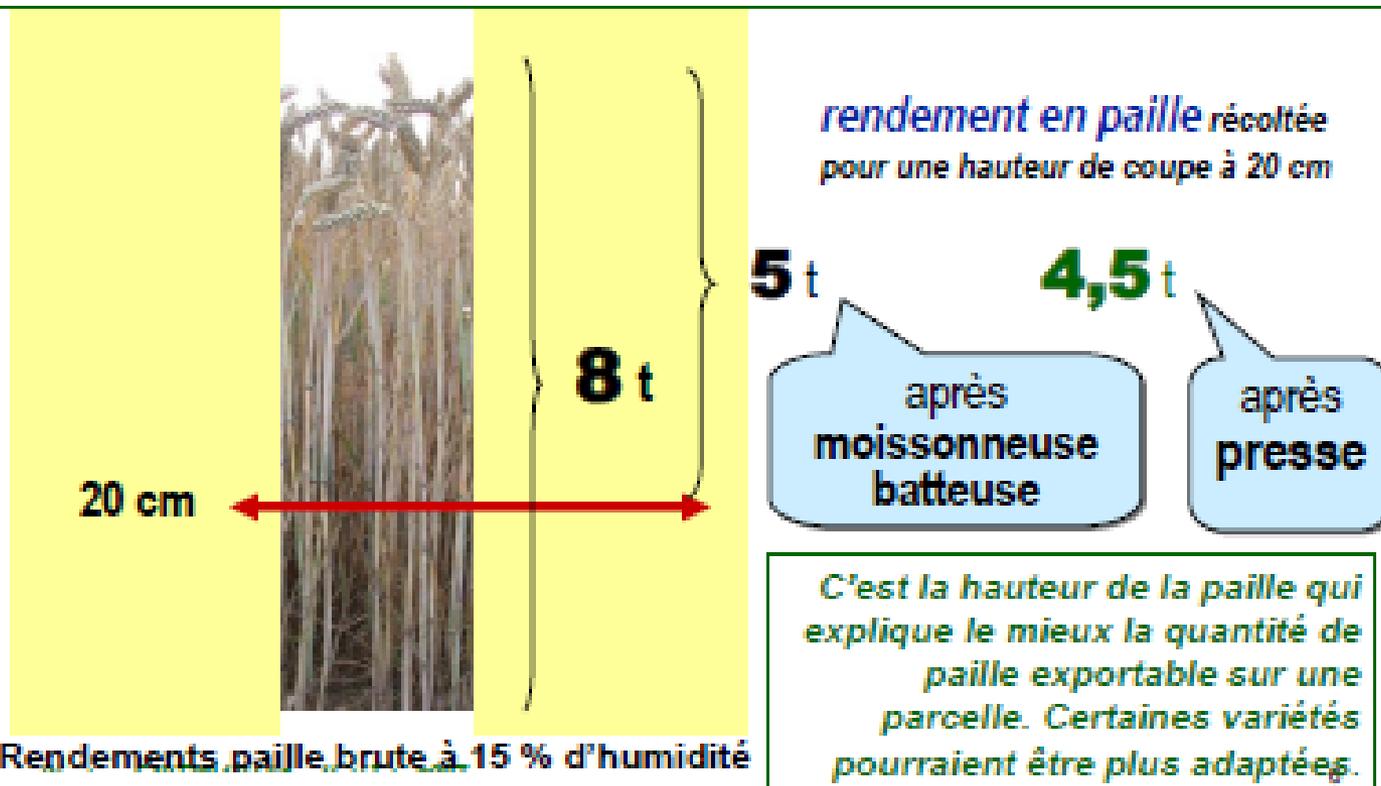
1	féverole (hiver & printemps)	8/8	31,7	14	4,4	3,2	142	1,3	185	13	50	92	0,6	32	3,5	202	Parcelle	
2	orge d'hiver	8/8	2,3	19	0,4	1,6	7	1,2	8	26	28	2	0,4	2	2,5	13	Date mesure	16 octobre 2014
- Couvert - valeurs globales					4,9							90		30		215		

1	féverole (hiver & printemps)	20/8	3,3	14	0,5	4,0	18	1,3	24	11	50	12	0,6	3	3,5	21	Parcelle	
2	lin	20/8	0,3	22	0,1	2,5	1	1,1	2	17	46	1	0,3	0	2,6	2	Date mesure	16 octobre 2014
- Couvert - valeurs globales					0,5							10		0		20		

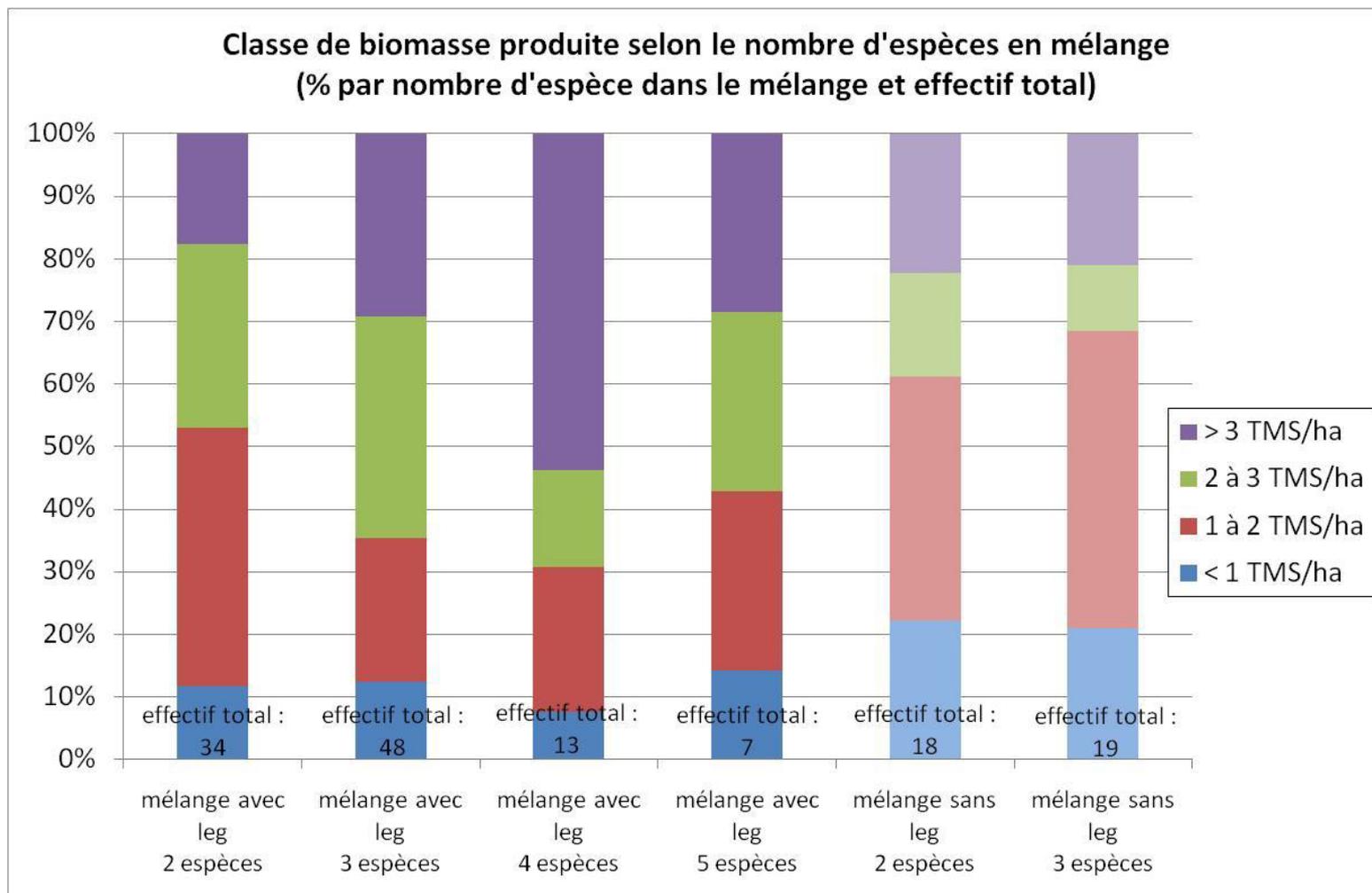


la Paille : une source de biomasse importante ...

Il est théoriquement possible d'estimer la quantité totale de Paille à partir du rendement Grain (rapport G/P voisin de 1 pour le blé). Mais il faut tenir compte de la hauteur de coupe et des chaumes + menues pailles laissées sur le sol.



Couverts et biomasse



Le rendement brut de paille exploitable :

	Paille exploitable ↓	Sol ↓	Total ↓
BH : 75 qx/ha * 60% = 4.5 T/ha (3.8 T de MS)		2.5 t de MS	6.3
OH : 70 qx/ha * 55% = 3.8 T/ha (3.2 T de MS)		2.7 t de MS	5.9
OP : 55 qx/ha * 45% = 2.5 T/ha (2.1 T de MS)		2.5 t de MS	4.6

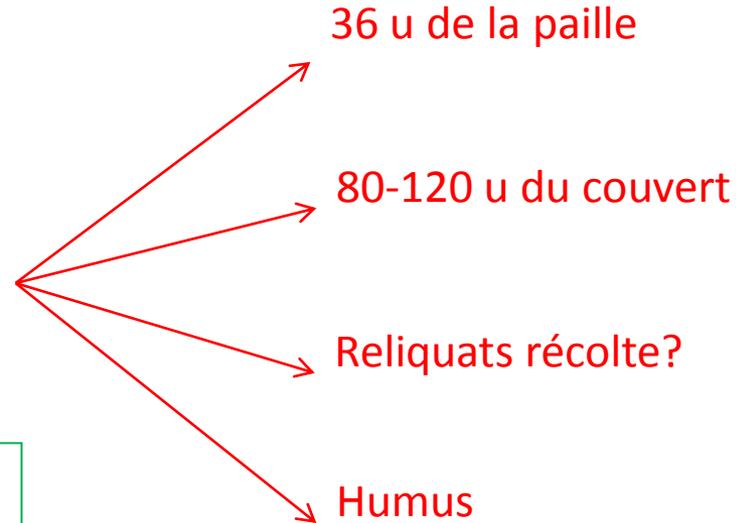
La restitution d'une tonne de paille apporte 400 kg de carbone et 6 kg d'azote au sol.

De l'azote à l'implantation des couverts

75 qx/ha = 6 T de pailles/ha et 2400 kg de C



Il faut 240 u d'azote



Azote : fourniture par le couvert :

Lég. : 40 u/t de MS

Mélange avec lég. : 25 à 30 u/t de MS

Mélange sans lég. : 15 u/t de MS

Couverts et C/N

Pailles restituées :

C/N faible :

Féverole

Pois

Vesce

Gesse

Lentille



Pailles exportées :

C/N élevé :

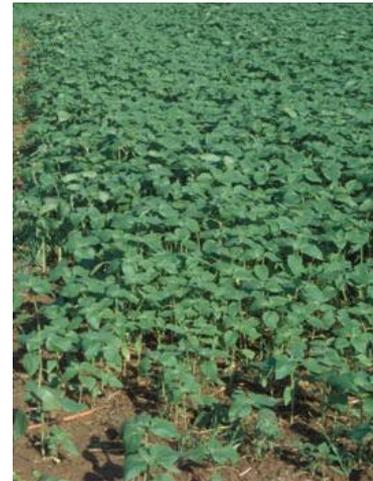
Tournesol

Phacélie

Avoine

Lin

Sarrasin



Mélanges, les étapes de la construction



Définir un objectif : Agronomique, dérobée...

Si agronomique : 3 ou 4 espèces dans le mélange

Une graminée : Dose kg/ha (solo)

Avoine de printemps

100

Une légumineuse :

Pois de printemps

200

Féverole

130

Vesce

60

Pois fourrager

150

Lentille

100

Autres :

Tournesol

60

Moutarde

12

Radis

15

Sarrasin

40

Phacélie

15

dose semis =

(dose esp1/n + 20 % + dose esp2/n + 20 % ...)

n=nombre d'espèces

Avoine : 40 kg/ha

Pois de printemps : 80 kg/ha

Tournesol : 25 kg/ha

Couverts et C/N : pailles restituées

Interculture longue

Féverole : 60 kg (Diana : 30 kg)

+

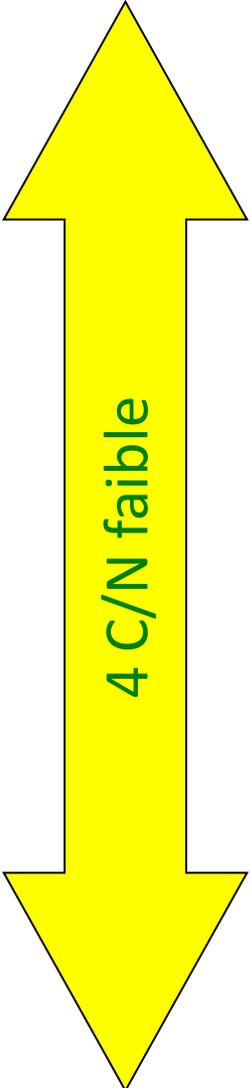
Vesce : 15 kg

+

Gesce : 12 kg ou lentille : 18 kg

+

Trèfle incarnat : 6 kg ou trèfle d'alexandrie : 5 kg



4 C/N faible

Couverts et C/N : pailles restituées

Interculture longue

Féverole : 60 kg (Diana : 30 kg)

+

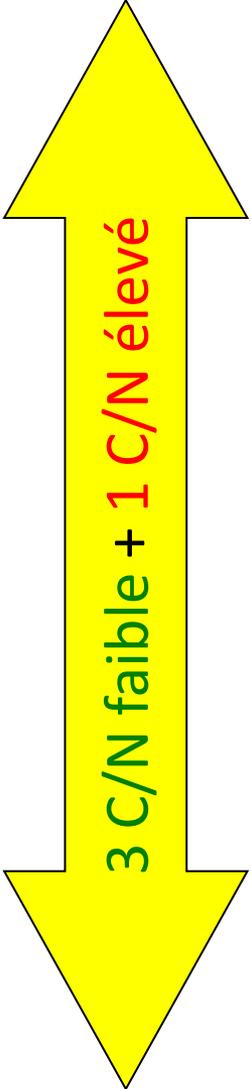
Vesce : 15 kg

+

Gesce : 12 kg ou lentille : 18 kg ou
trèfle incarnat : 6 kg ou trèfle d'alexandrie : 5 kg

+

Tournesol : 12 kg ou phacélie : 4 kg ou
Lin : 15 kg ou avoine : 30 kg (diploïde : 20 kg)



3 C/N faible + 1 C/N élevé

Couverts et C/N : pailles restituées

Interculture courte

Féverole : 60 kg (Diana : 30 kg)

+

Vesce rapide bingo : 15 kg

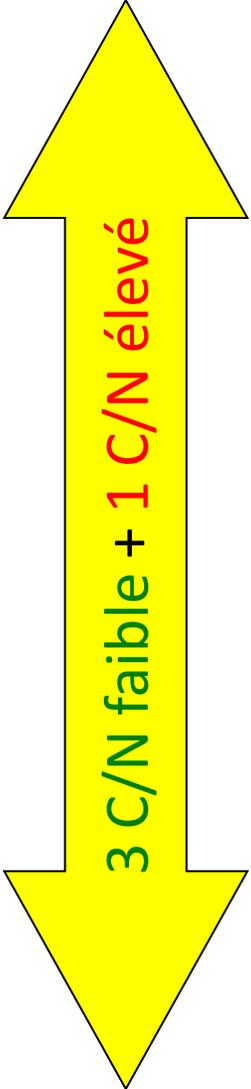
+

Lentille : 18 kg ou trèfle incarnat : 6 kg

+

Sarrasin : 12 kg ou

Lin : 15 kg ou avoine : 30 kg (diploïde : 20 kg)



3 C/N faible + 1 C/N élevé

Couverts et C/N : pailles enlevées

Interculture longue

Féverole : 60 kg (Diana : 30 kg)

+

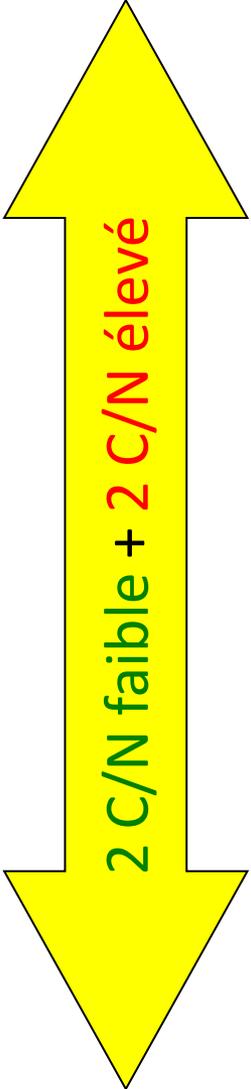
Vesce : 15 kg

+

Lin : 15 kg ou tournesol : 12 kg

+

Phacélie : 4 kg ou avoine : 30 kg (diploïde : 20 kg)



2 C/N faible + 2 C/N élevé

Couverts et C/N : pailles enlevées

Interculture courte

Féverole : 60 kg (Diana : 30 kg)

+

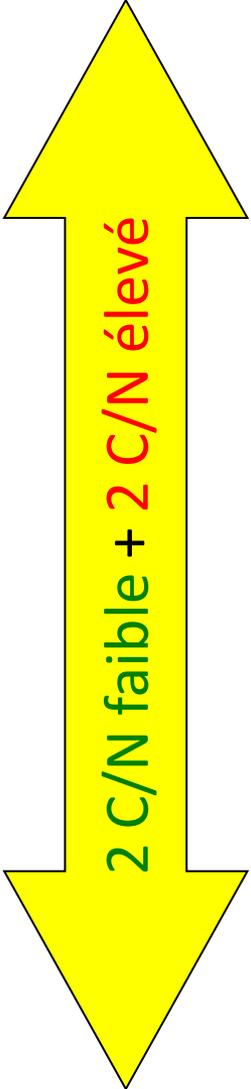
Vesce : 15 kg

+

Sarrasin : 12 kg

+

Lin : 15 kg **ou** avoine : 30 kg (diploïde : 20 kg)



2 C/N faible + 2 C/N élevé

Une biodiversité fonctionnelle des sols

Destruction des couverts

Utilisation d' un herbicide systémique total type glyphosate :

- Les plantes détruites par le glyphosate sont très difficilement décomposables,
- Prennent plus d'azote pour se dégrader.
- Formation des agrégats limitée lors de la dégradation de l'engrais vert

Stade de la destruction :

- destruction avant floraison, stade auquel ils contiennent du sucre et de l'hémicellulose.
- si la destruction est trop tardive, ils se lignifient et en se dégradant, donne des matières organiques stables



Utilisation du glyphosate

Déjà 20 espèces résistantes au niveau mondial

Par température élevée en sol biologiquement actif, le glyphosate se décompose bien. En conditions défavorables, la décomposition est incomplète et il reste de l'AMPA comme métabolite.

L'adsorption : - lente en sols sableux, calcaires ou humifères
- rapide en sols argileux faiblement acides ou pauvres en humus

Le phosphate disponible pour les plantes peut libérer du glyphosate de son site d'absorption

Eviter tout apport de phosphates (engrais de ferme inclus) pendant au moins 10 jours après l'application de glyphosate.

Destruction du couvert



Destruction du couvert



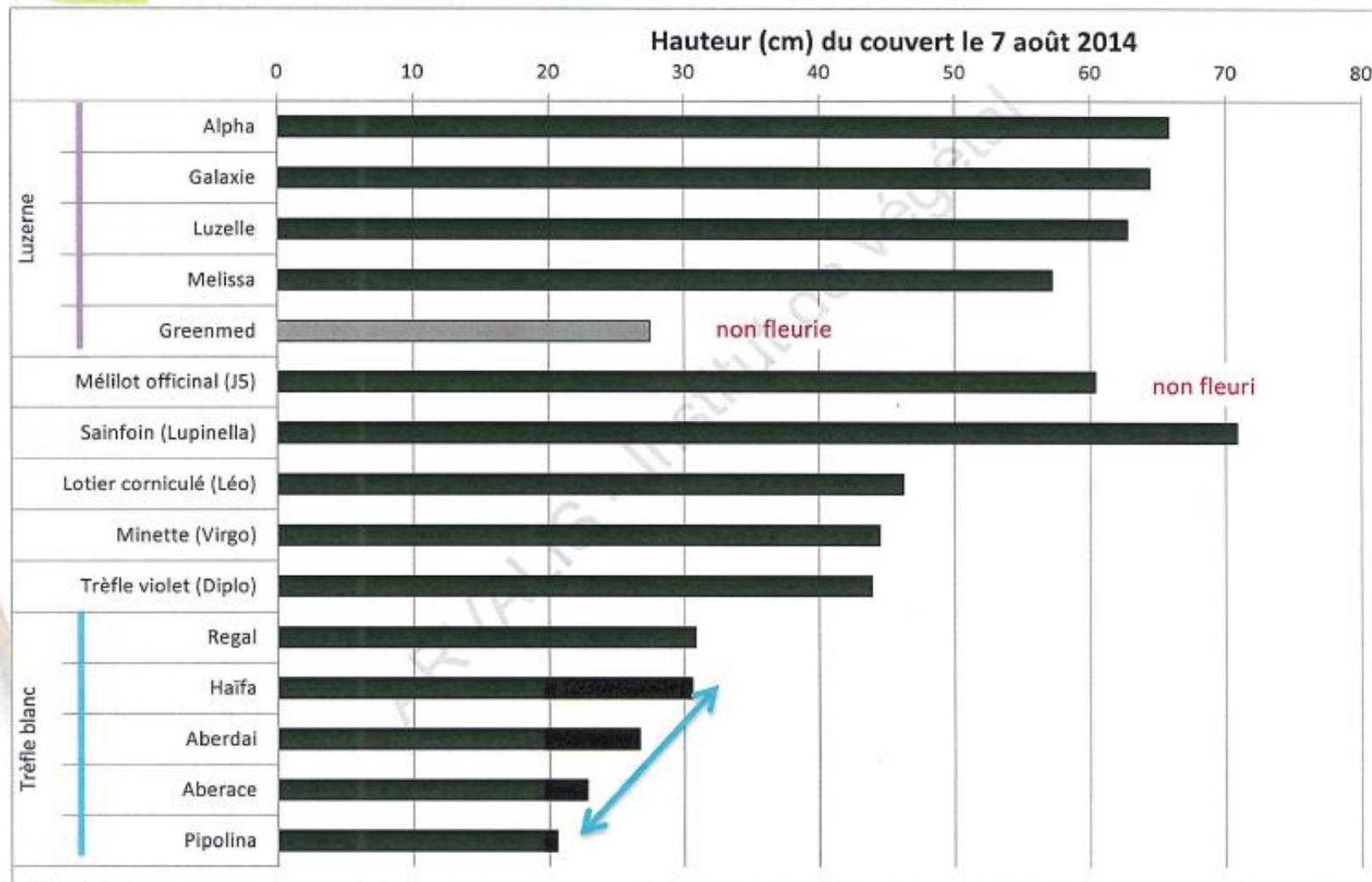
L'agriculture de conservation

Les couverts permanents



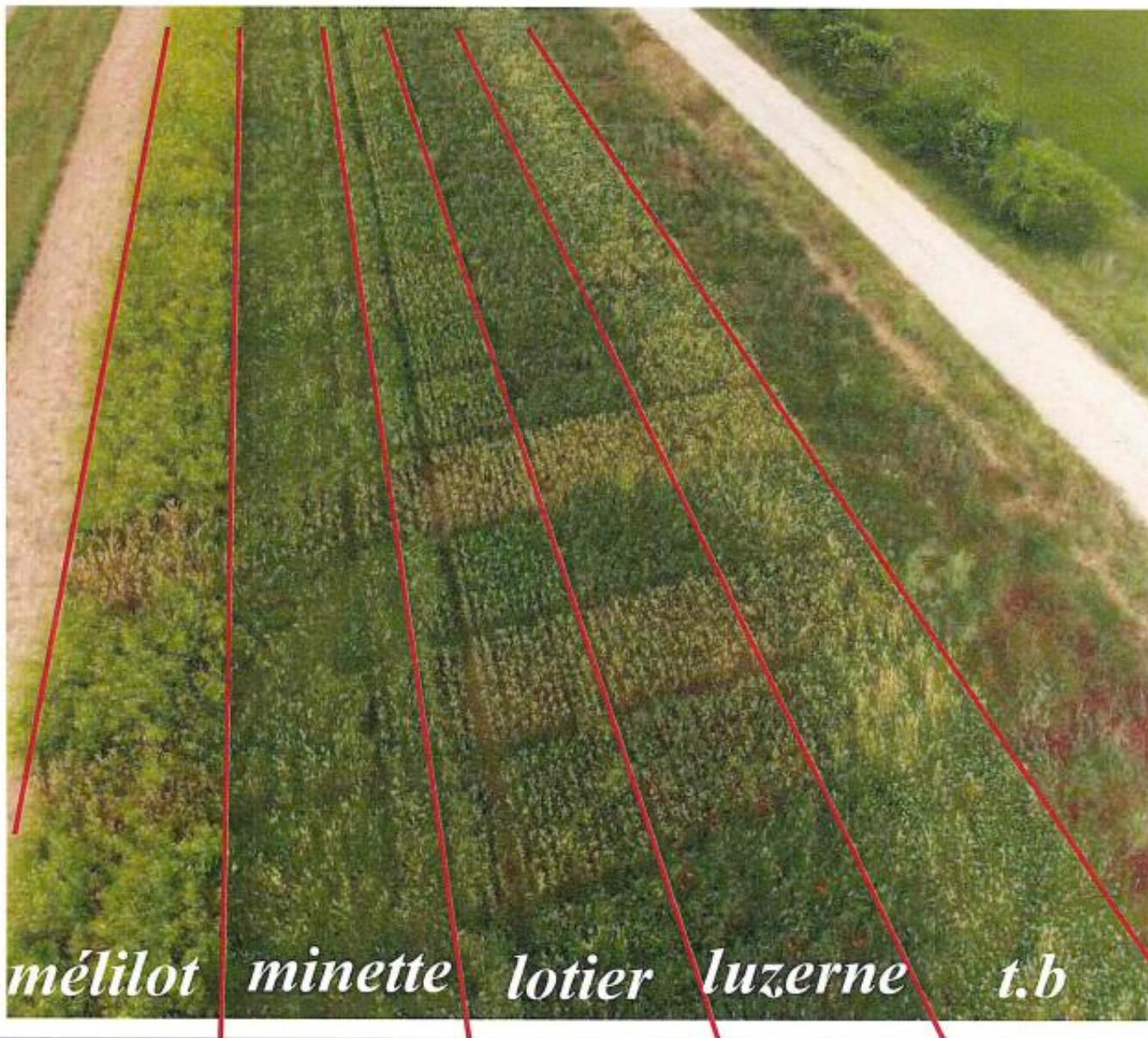


Des espèces et variétés aux gabarits différents



Screening
herbicides blé
sur couverts

Couverts dans
du blé
Herbicides et
témoins en
travers



mélilot

minette

lotier

luzerne

t.b

Boigneville 21 juin 2014

ARVALIS
Institut du végétal

Couverts permanents : quelques conseils utiles

Deux pistes :

- Les couverts permanents maintenus vivants plusieurs années
- Les couverts « semi-permanent », semés dans un colza, qui sont détruits soit avant de semer le blé, soit pendent l'hiver.
On observe en moyenne 5% de gain de rendement par rapport au témoin sans couvert

Couverts permanents : quelques conseils utiles

Cultures : variété vigoureuse capable de démarrer vite, semée précocement si c'est une culture d'automne. On conseille de démarrer par un colza suivi d'une céréale d'hiver.



Plante de couverture : ne doit en aucun cas être concurrente de la plante cultivée, mais doit au contraire, être agressive sur les levées d'adventices

Typologie des racines et gestion de la compétition

La luzerne par exemple, avec son pivot profond et son faible chevelu racinaire en surface, convient tout à fait à des associations avec des céréales d'hiver qui tendent à se concentrer en surface (trente premiers centimètres). Chaque plante se répartit l'espace sol, réduisant ainsi les risques de compétition sur l'eau et la fertilité. Mieux encore, c'est toujours la céréale, vu son positionnement, qui est la première bénéficiaire de faibles pluies par exemple, laissant seulement le surplus à la plante compagne.

Pour ce qui est du maïs et autres plantes d'été qui sont à enracinement profond, la stratégie doit être inversée et c'est plus des trèfles qu'il est souhaitable d'associer. Dans cette organisation racinaire, c'est plus la légumineuse qui tisse et utilise l'étage supérieur et la culture les horizons inférieurs.

Couverts permanents : quelle plante de couverture

Luzerne ou trèfle blanc nain ?

2 légumineuses se partagent la vedette aujourd'hui : la luzerne et le trèfle blanc nain



La luzerne est plutôt « dormante » en hiver et c'est au printemps qu'il faut s'en méfier, Choisir une luzerne fourragère qui démarre plus tard au printemps. Championne dans les argilo-calcaires.

Attention aux campagnoles :
Mélange possible avec mélilot



Le trèfle blanc, surtout si l'automne et l'hiver sont doux, ne cesse son activité. Il peut alors être compétitif de la céréale. Bon contrôle du salissement. Démarre plus vite que La luzerne

Couverts permanents : quelques conseils utiles



Pousse lorsqu'il y a de la chaleur et de la lumière : d'octobre à mi-mars il manque de chaleur, et à partir d'avril il manque de lumière (il est sous la culture). Il n'est donc visible qu'en interculture et est détruit avant une culture de printemps. Il survit grâce à ses stolons (occupe l'espace et comble les vides) et facilite sa survie aux interventions

- Facile à semer et adapté aux sols acides
- Avec la dormance des graines les levées ne sont réalisées que lorsque les conditions sont propices
- Semer dans un colza, sans produits de prélevé, dans le blé il ne fait pas ses stolons et est + sensible aux herbicides

- La pérennité diminue au bout de 3 à 4 ans. Le semis de mélanges limite ce phénomène.
- Il est à détruire lors des sécheresses pour ne pas pénaliser le rendement
- On peut diminuer de 20 à 30% la dose totale

Couverts permanents : quelle plante
de couverture



Un outsider : le lotier corniculé

Le lotier corniculé est une plante intéressante car moins gênante que la luzerne. Elle n'est pas active en hiver (variétés dormantes) et au printemps elle démarre plus tardivement qu'une luzerne.

Le lotier ramifie plus qu'une luzerne et couvre mieux le sol

Evolution de l'agriculture conventionnelle vers une agriculture de conservation

La fertilisation



L'agriculture de conservation : évolution des intrants

1^{ère} année

2^{ème} année

3^{ème} année

4^{ème} année

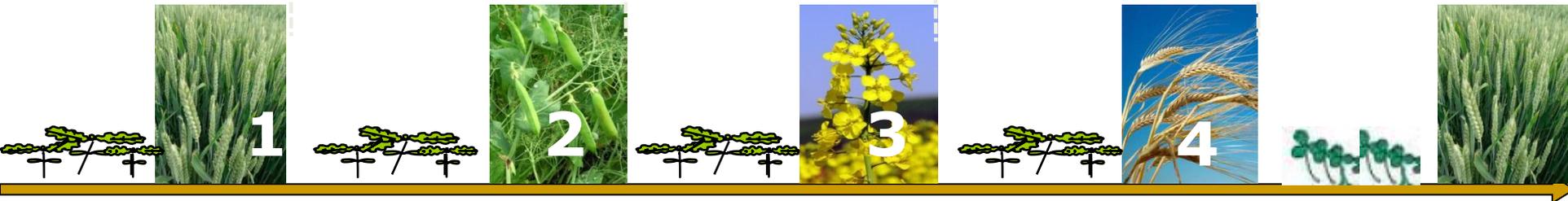
5^{ème} année

Traitements des semences (insecticides)

Traitements phytosanitaires

K2O - P2O5

AZOTE : dose X inchangée, fractionnement précoce



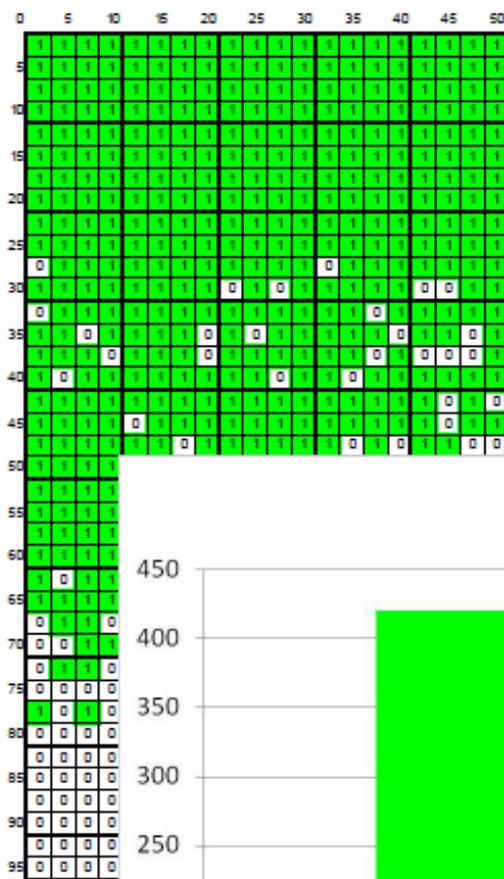
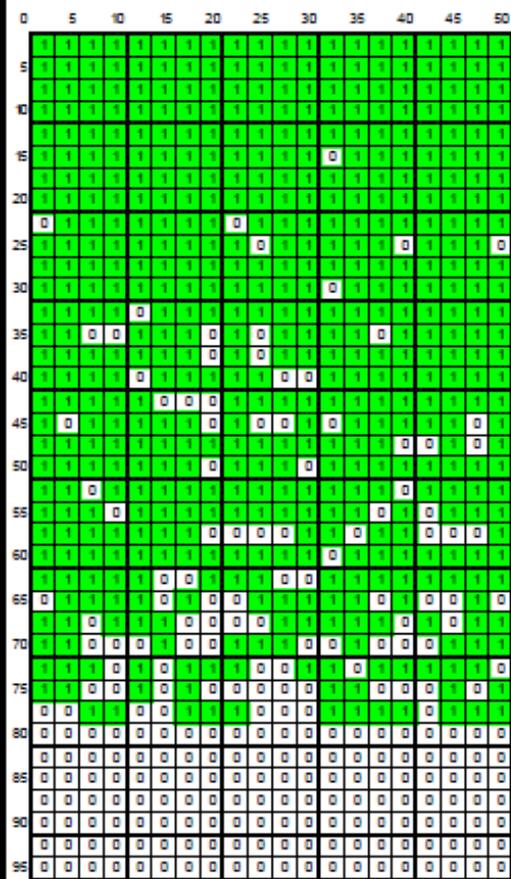


... un développement racinaire peu affecté,



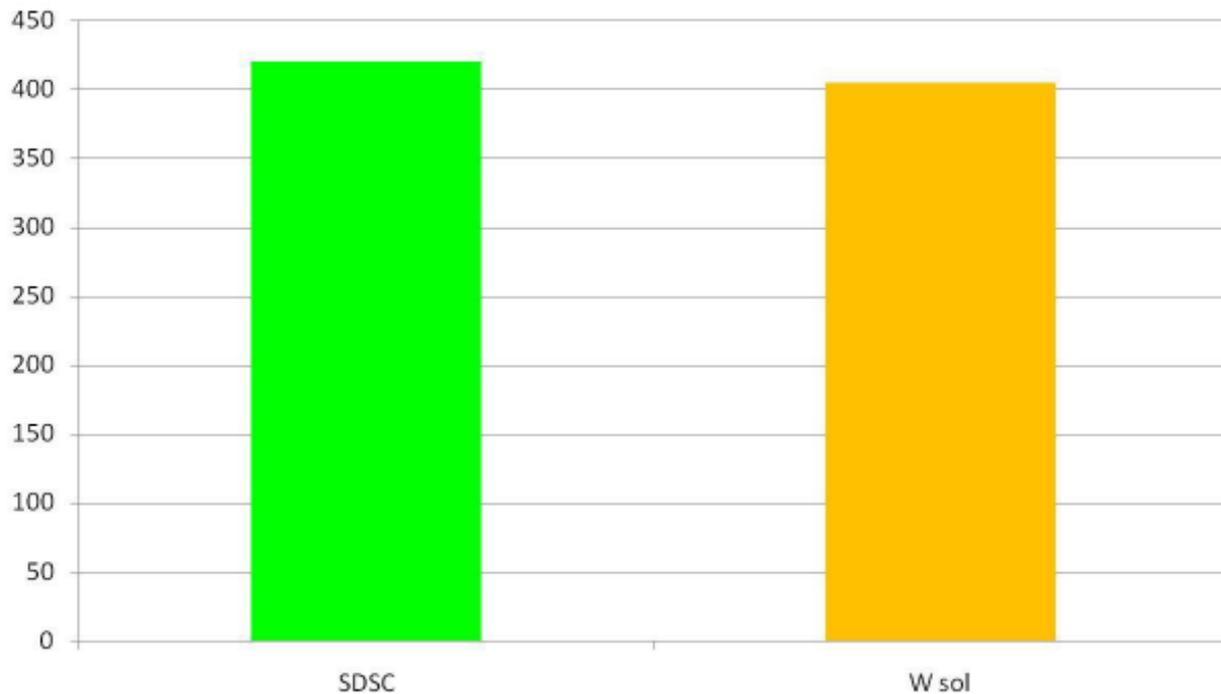
SD

Labour

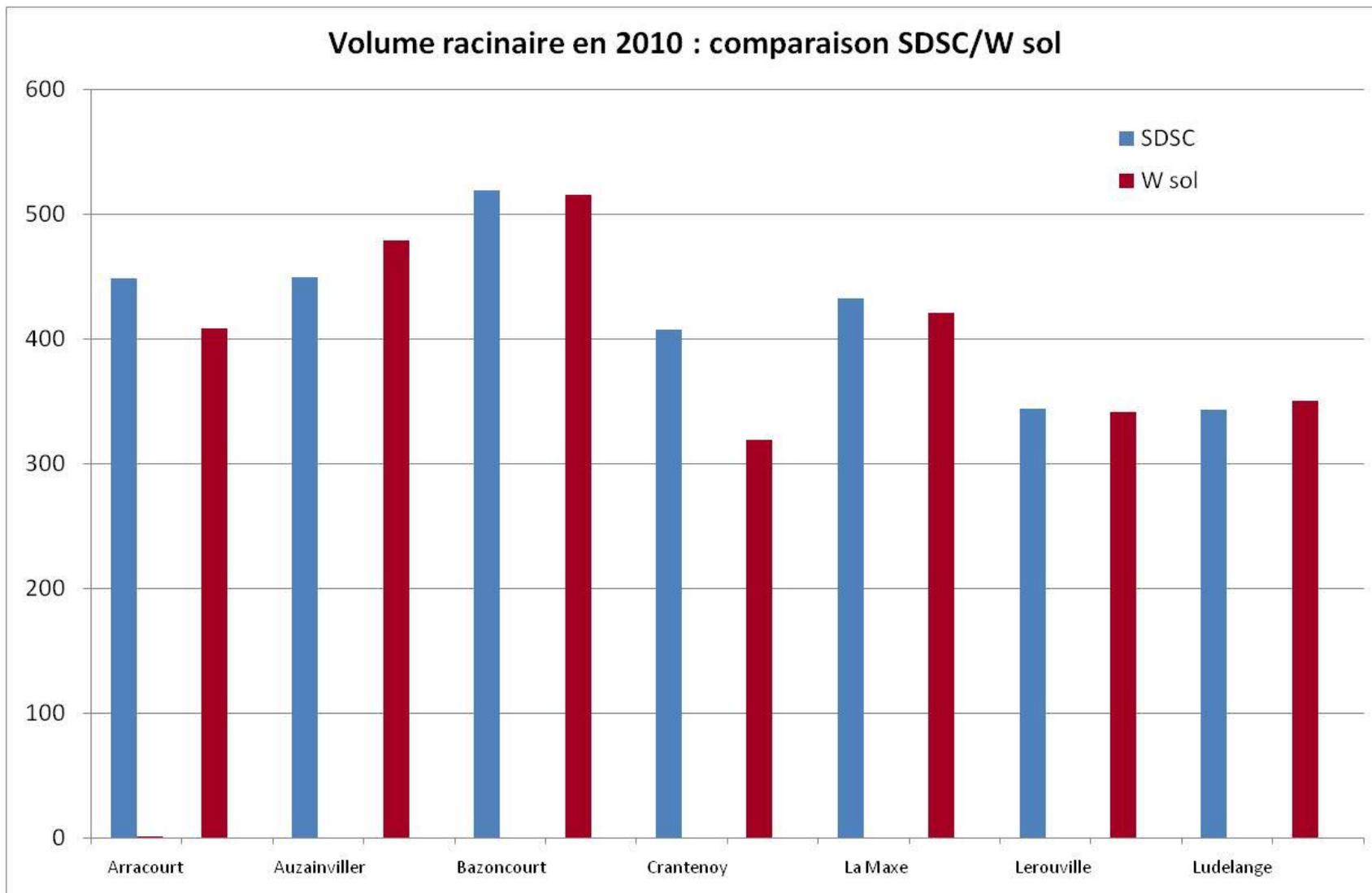


Source: CA Lorraine 2010

Volume racinaire moyen
7 sites en 2010

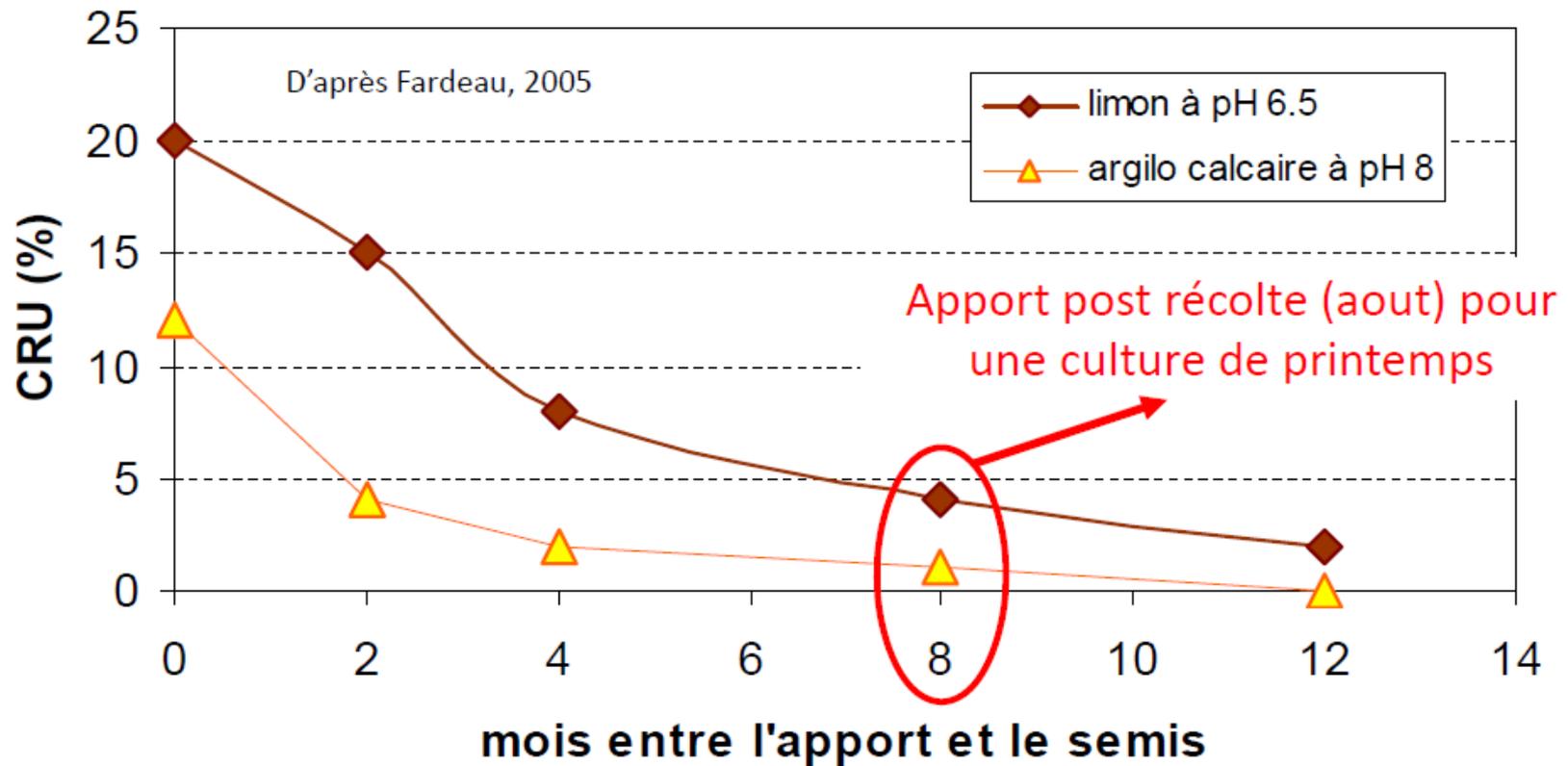


Evolution des sols : pas d'effet positif ou négatif sur le développement racinaire



Conséquence du « vieillissement » des phosphates dans les terres

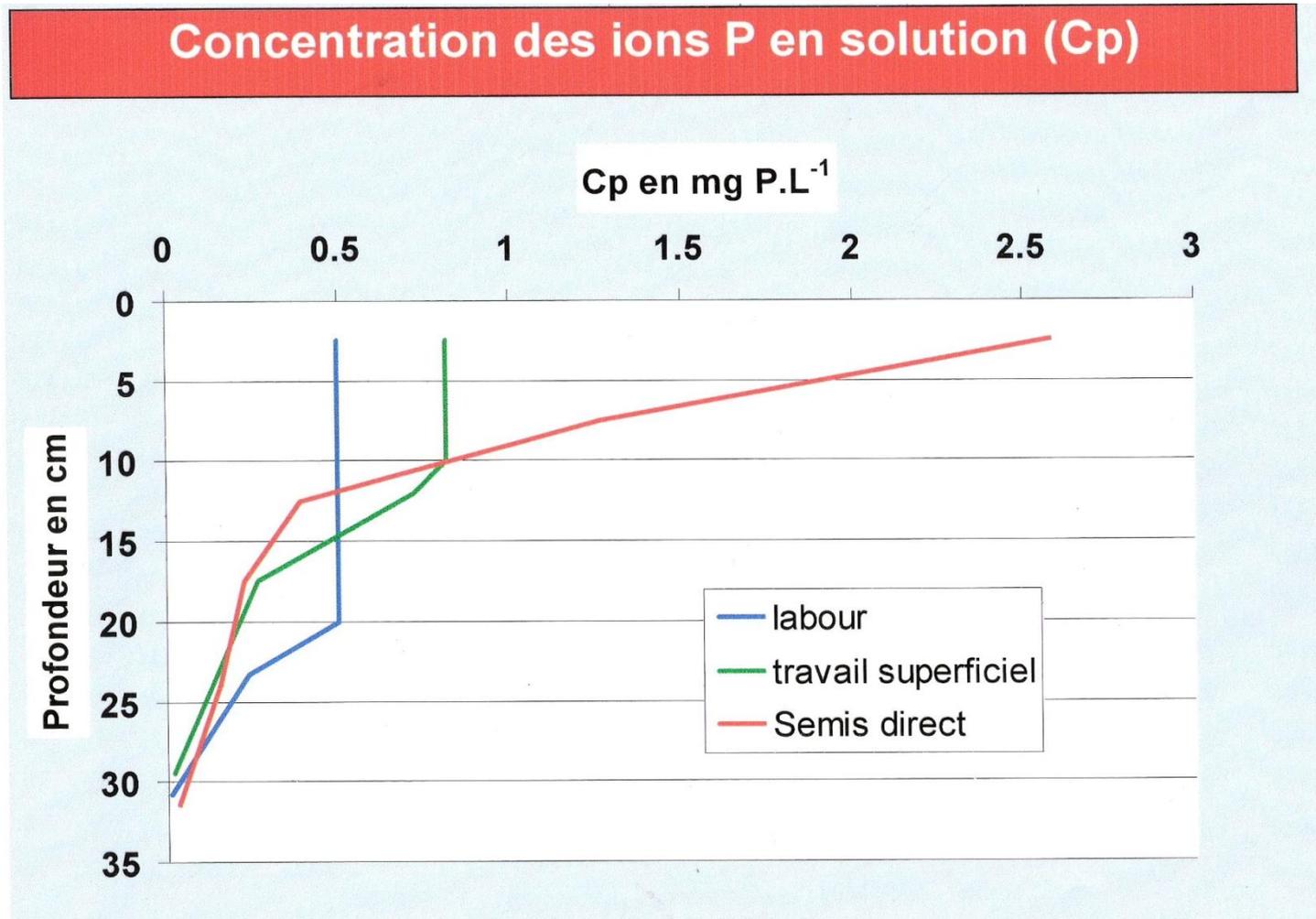
coefficient d'utilisation réel d'un engrais
phosphaté type TSP



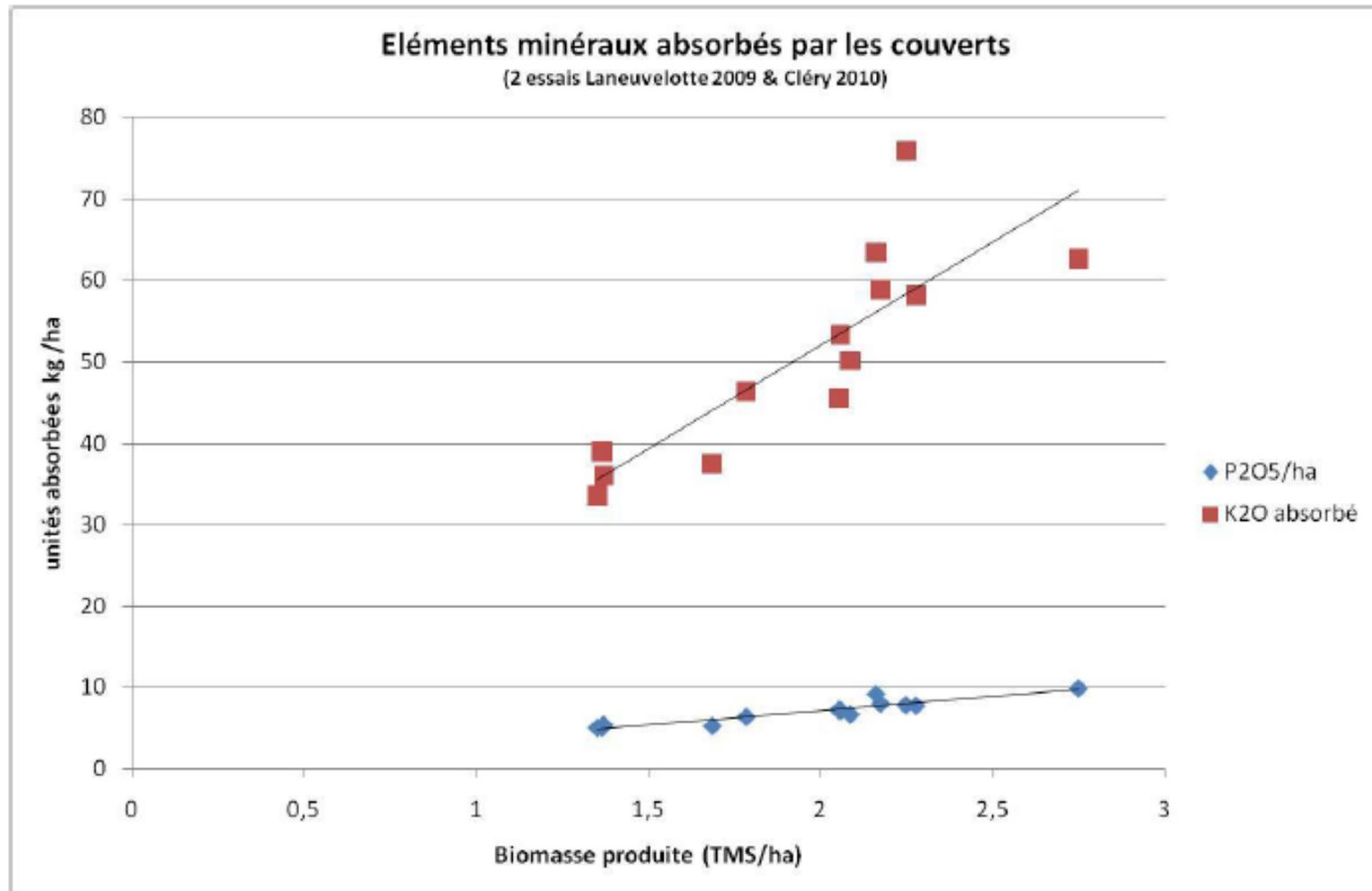
CRU des engrais

Forme chimique et/ou commerciale	CRU % de :
SSP, TSP	0 à 10-15
Phosphates d'ammonium (MAP, DAP ou 18-46)	0 à 8-15
Bicalcique	0 à 12-16
Scories	0 à 1-6
Phospal	0 à 0.1-3
Phosphates naturels (Rock P)	0 à 0.05- 5
Produits ésotériques	?????????
Matières organiques (PRO) avec P	0 à 5-20

W du sol et phosphore



Couverts et éléments minéraux



La poudre de perlinpinpin

Un essai pluriannuel en bandes à Fleury : intérêt TMS

analyse de sol	le site	le niveau de référence
m.o.	23,7	24
phosphore (jh)	0,06	0,16
potasse	0,34	0,2
pH	8,2	6,5

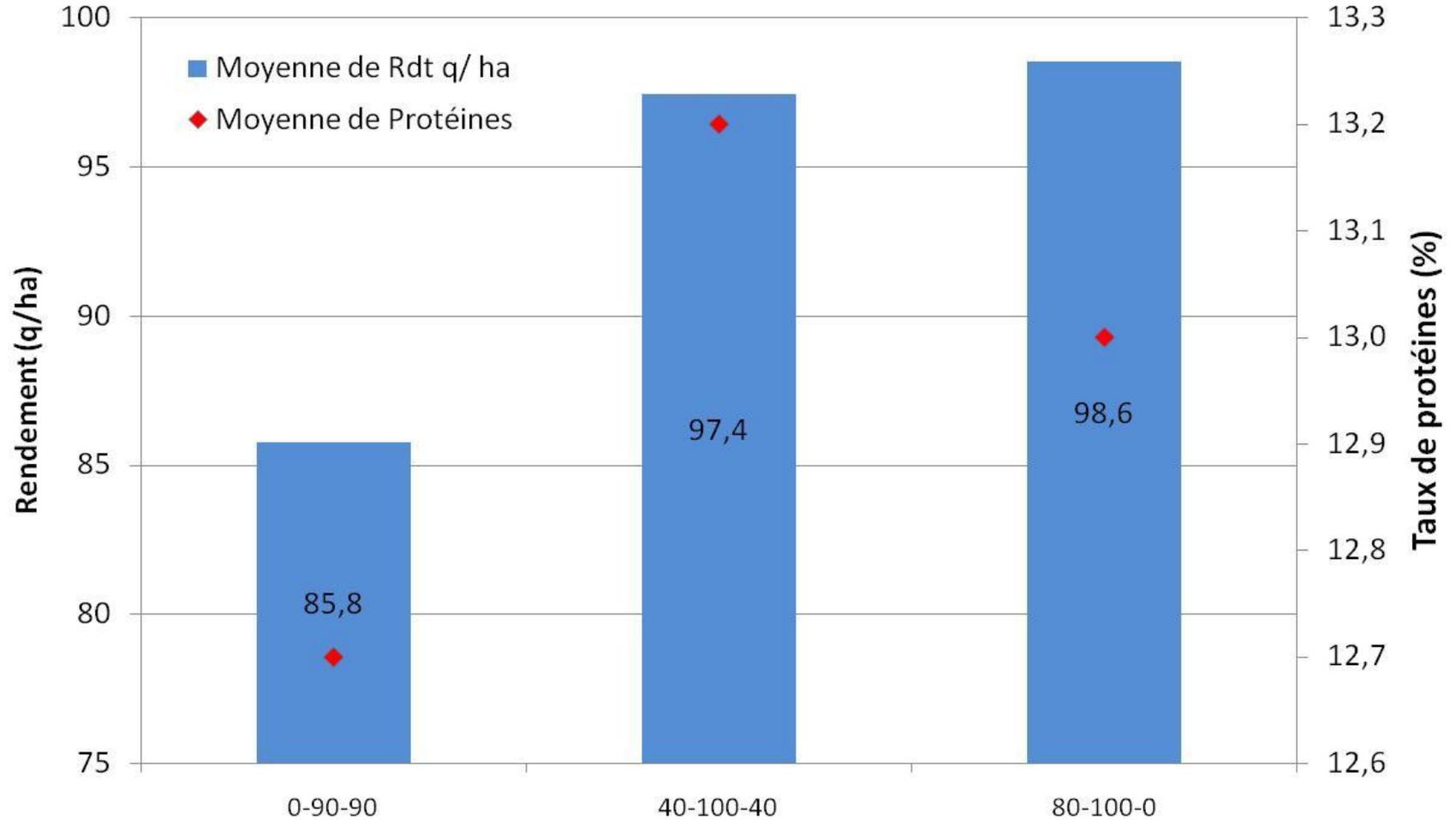
TMS (sol) : amendement calcique-engrais, régulateur de flore microbienne et de l'évolution de la matière organique dans le sol, permettant d'améliorer sa fertilité (biologique, physique et chimique).

	Culture	année	Témoin 0 apport	110 Kg Super 45	130 Kg TMS	100 Kg Bio3G	Différence T01 et T02
qx/ha	blé	2007	80,9	81,1	81,3		2,0
	escourgeon	2008	87,5	85,9	83,0		5,2
	colza	2009	42,7	42,3		43,5	2,6
	blé	2010	72,0	71,5	71,7		2,8
	pois	2011	32,2	32,2	31,5		2,6
	colza	2012	22,7	20,4	25,6		3,0
	blé	2013	89,2	86,8	89,9		2,5
Base 100	blé	2007	99,7	100,0	100,3		2,5
	escourgeon	2008	102,4	100,5	97,1		6,1
	colza	2009	100,4	99,6		100,0	6,1
	blé	2010	100,4	99,7	100,0		3,9
	pois	2011	100,7	100,7	98,5		8,1
	colza	2012	99,2	89,1	111,7		13,0
	blé	2013	100,6	97,9	101,4		2,8
		moyenne		100,5	98,2	101,5	

Essai dose et fractionnement de l'azote sur blé d'hiver en semis direct

Modalité	Dose totale	Période de l'apport		
		Reprise de végétation	Epi 1 cm	2-3 noeuds
Fract. n° 1	x-40	40	60	40
	x-20	40	80	40
	X	40	100	40
	X+20	40	120	40
TEMOIN 0				
Fract. n° 2	x-40	80	60	
	x-20	80	80	
	X	80	100	
	X+20	80	120	
TEMOIN 0				
Fract. n° 3	x-40		70	70
	x-20		80	80
	X		90	90
	X+20		100	100

Fractionnement optimal pour un apport de 180N/ha Moyenne 2 ans



Les sucres solubles

Un moyen complémentaire dans la lutte contre les bio-agresseurs

- A faible dose : 1 à 10 g par passage
- Dose maximale cumulée par ha et par culture : 30 g
- Effet systémique (20 jours après l'application)
- Traiter tôt le matin
- Intervenir, par temps poussant, le plus tôt possible.
- Les sucres sont miscibles (peuvent se mélanger avec les produits phytopharmaceutiques classiques).



Les sucres solubles

Un moyen complémentaire dans la lutte contre les bio-agresseurs

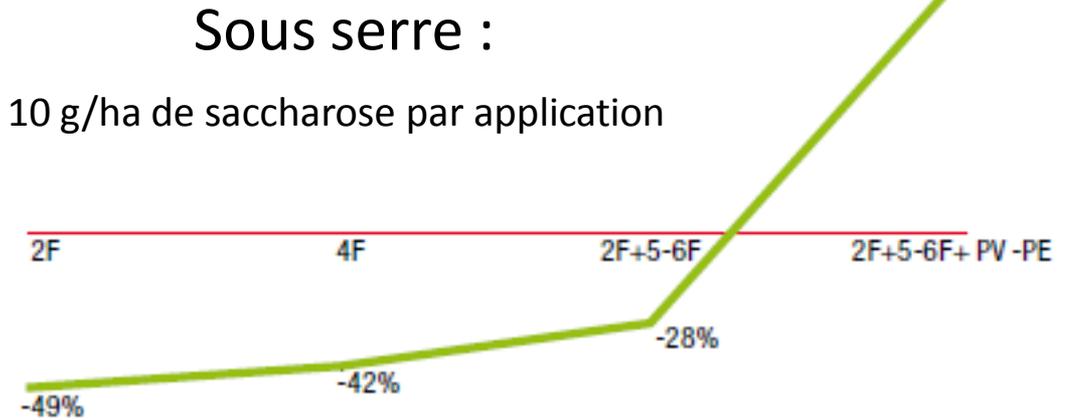
Ces sucres peuvent aider les plantes à se défendre contre des bio-agresseurs : insectes, nématodes voire champignons pathogènes.



En perturbant leur reconnaissance de la plante comme « bonne à envahir », les sucres abaissent les populations des bio-agresseurs à des seuils plus faciles pour les auxiliaires et les traitements.

Les sucres solubles

Un moyen complémentaire dans la lutte contre les bio-agresseurs



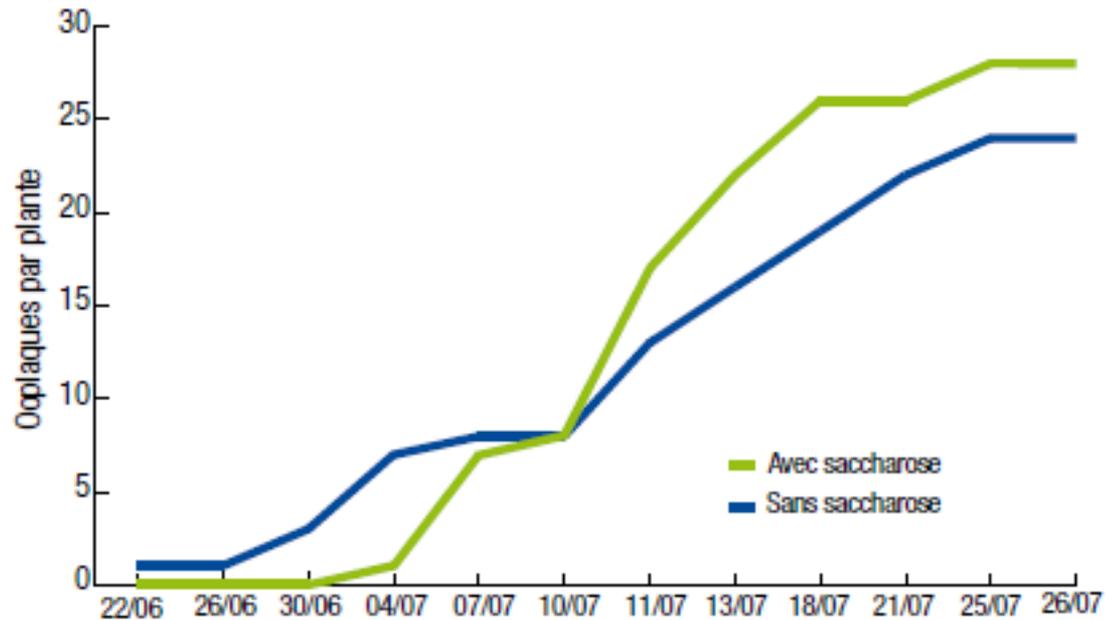
A un effet sur la pyrale en perturbant les récepteurs sensoriels situés sur les pattes et l'oviducte. Les quantités et la nature des sucres sur la surface des feuilles sont des signaux pour la pyrale.

Les sucres solubles

Un moyen complémentaire dans la lutte
contre les bio-agresseurs



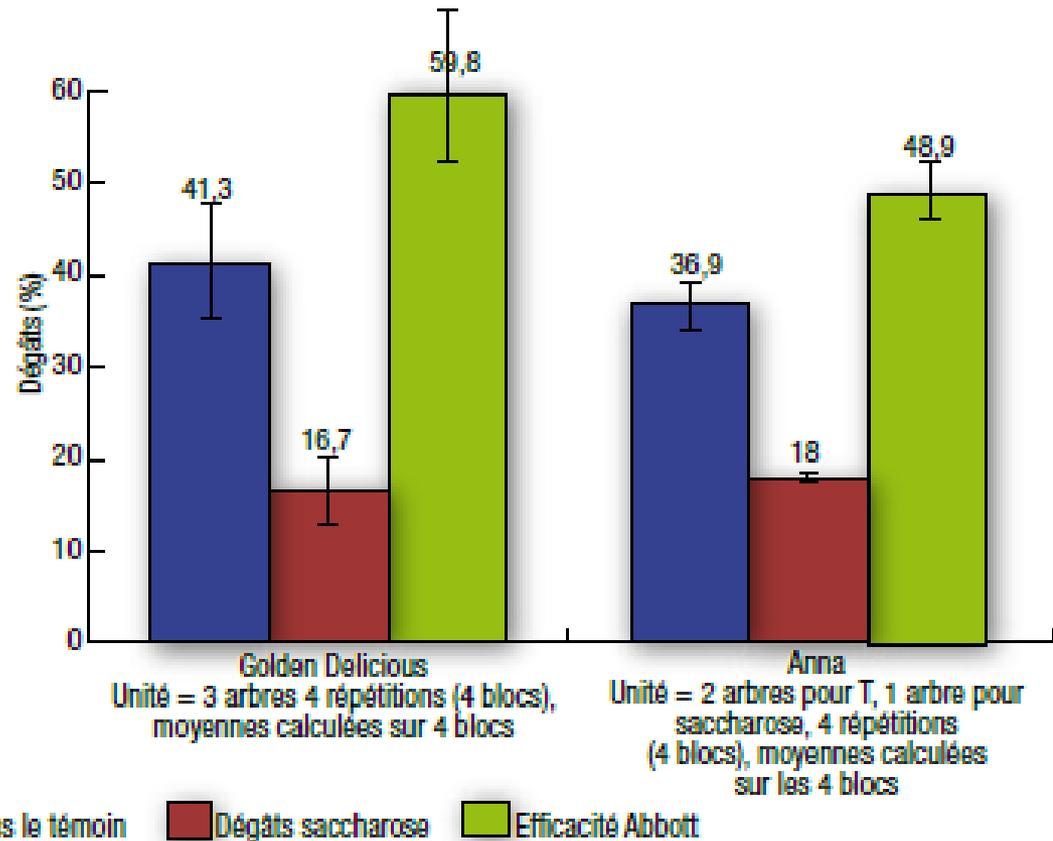
Au champs :
2 applications par semaine d'une pyréthriinoïde
avec ou sans saccharose.



Les sucres solubles

Un moyen complémentaire dans la lutte contre les bio-agresseurs

Figure 3 - Taux d'infestations des pommes par le carpocapse et efficacités Abbott du traitement saccharose 100 ppm sur les dégâts sur fruits dus aux chenilles de carpocapse à la récolte. Deux variétés de pommier Golden Delicious et Anna en vergers installés, 4 blocs de 3 arbres pour Golden Delicious et de 2 à 1 arbre pour Anna, 125 fruits examinés sur Golden Delicious et 200 à 150 sur Anna (test de Wilcoxon $P < 0,05$).

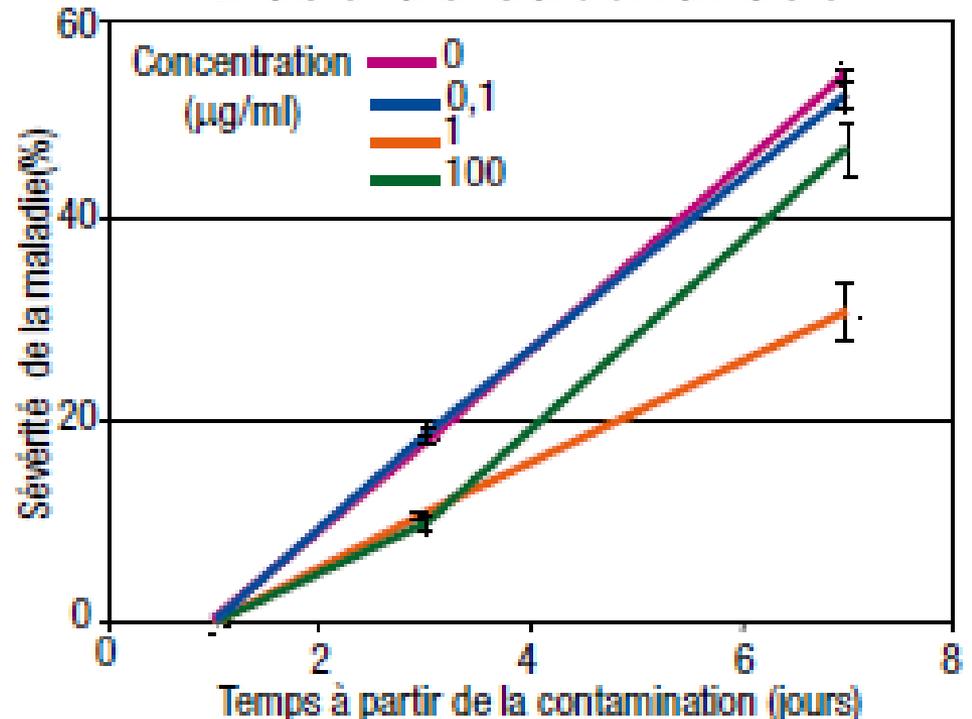


Les sucres solubles

Un moyen complémentaire dans la lutte contre les bio-agresseurs



Effet sur botrytis
Dose de saccharose



Le micro-chaulage

- Acidification de surface rapide dans la majorité des sols
- Apparition de la vulpie

mais

le chaulage conventionnel est nocif pour l'activité biologique du sol :
dose trop forte calculé pour un volume de terre de labourer 4000 t/ha

alors

qu'en semis direct le volume de terre impacté est de 200 à 400 t/ha

Exemple : CALISOL

Chaux vive agricole (92% de CAO), v.n. 92

Calibrée 2/6 mm

Maxi : 100 kg/ha

Evolution de l'agriculture conventionnelle vers une agriculture de conservation

Les plantes compagnes













Effets des plantes compagnes

Colza + plantes compagnes
répulsif insectes



Colza
+
féveroles

Effet réduction de l'odeur,
modification de la couleur,
etc..



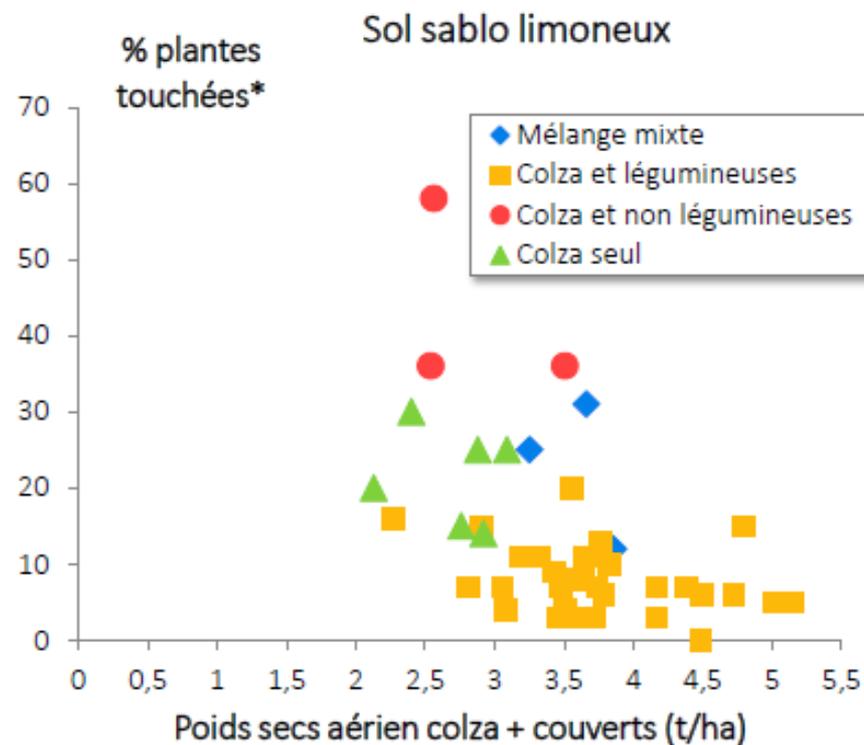
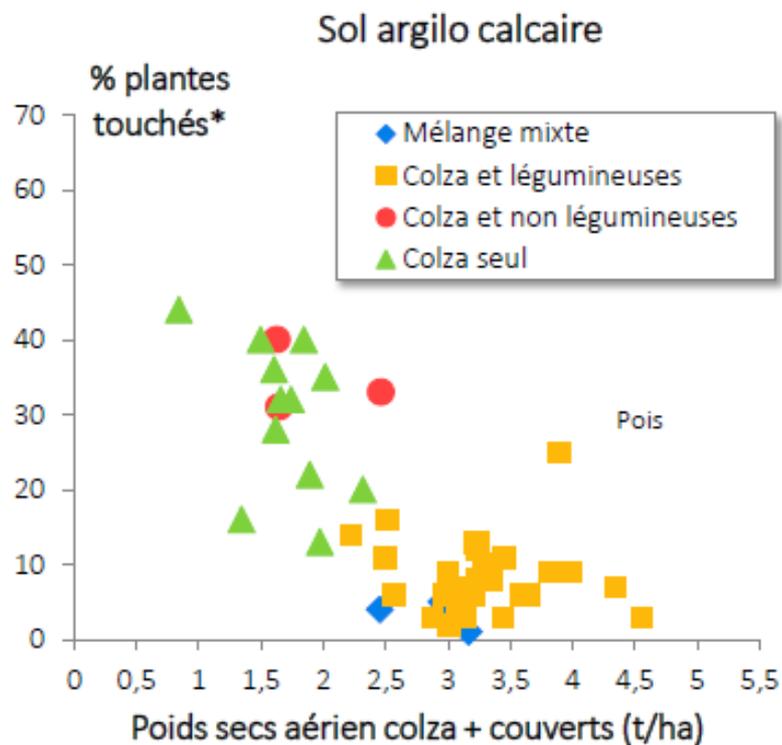
Colza
+
lentilles

- Les plantes compagnes : féveroles et lentilles
 - Féveroles : 50-60 kg/ha.
 - Lentilles : 20 kg /ha

- Mélange : par exemple féverole 30 kg (selon pmg) + 10 à 12 kg de lentilles

Ces deux plantes compagnes sont facilement détruites par le gel. Attention, certaines années à gel tardif des espèces comme la vesce commune ou le pois de printemps risquent d'étouffer les colzas et peuvent nécessiter un désherbage chimique.

Perturber les insectes : le charançon du bourgeon terminal



* Plantes avec au moins une larve

Innover pour implanter son colza

Perturber les insectes : la tenthrède



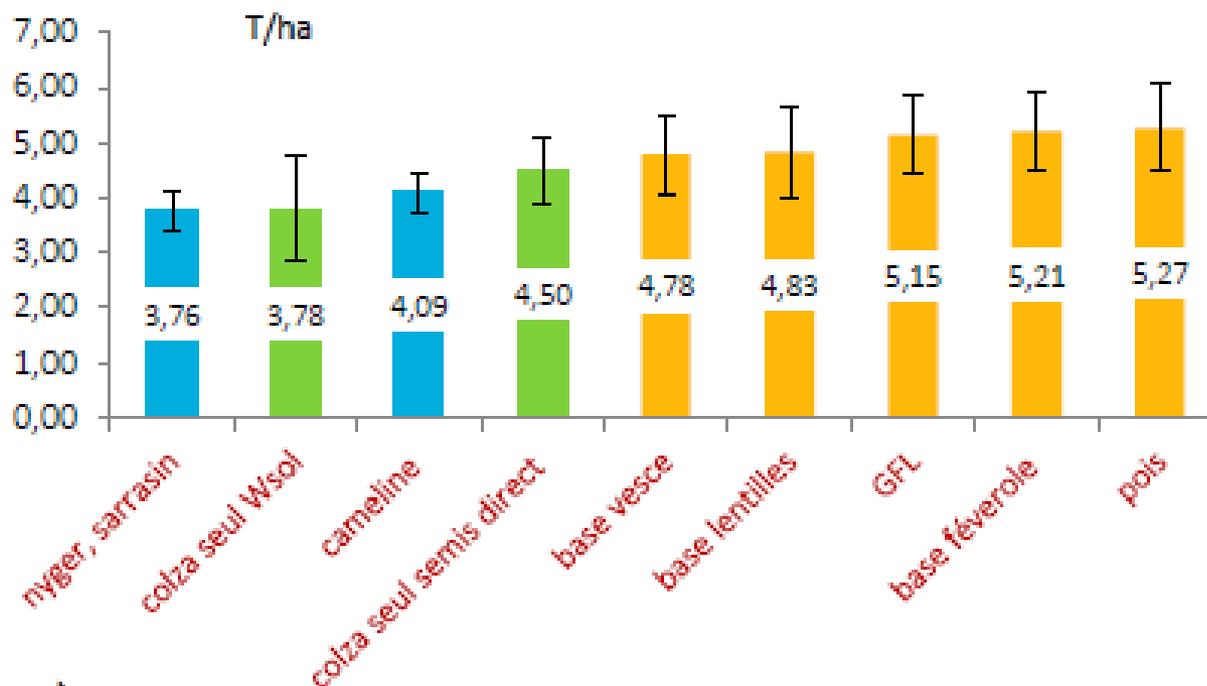
Colza seul



Colza associé

Améliorer la croissance et le statut N en SH

Poids secs colza en floraison

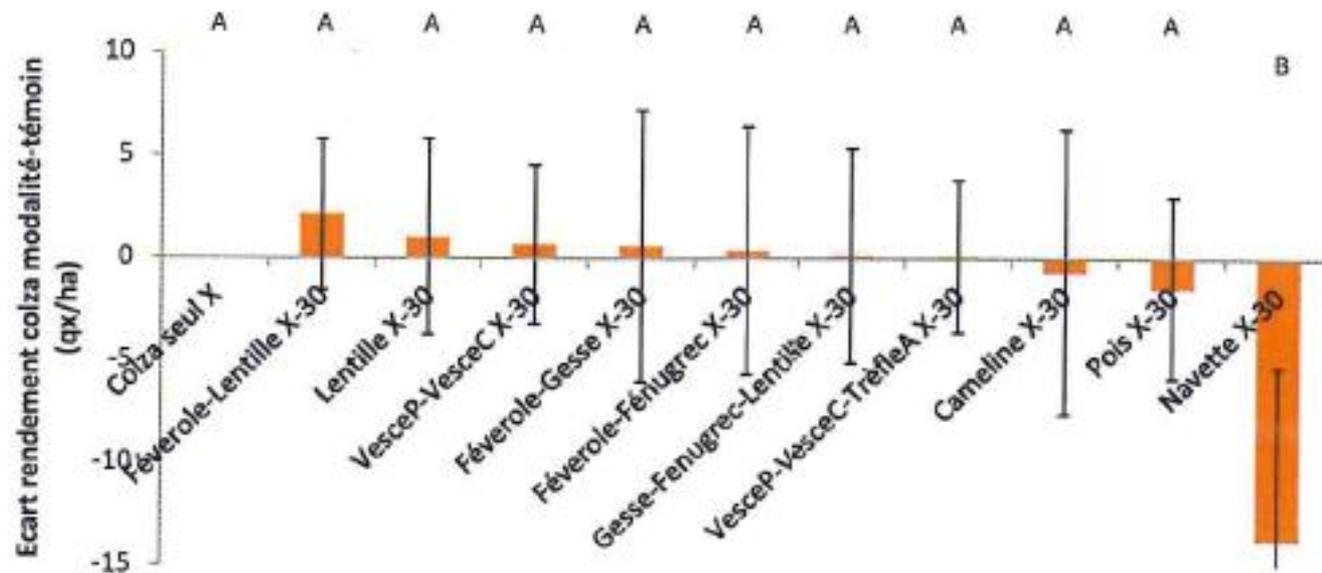


Sol argilo-calcaire
Récolte 2009 à 2012

Innover pour implanter son colza

Améliorer la croissance et le statut N en SH

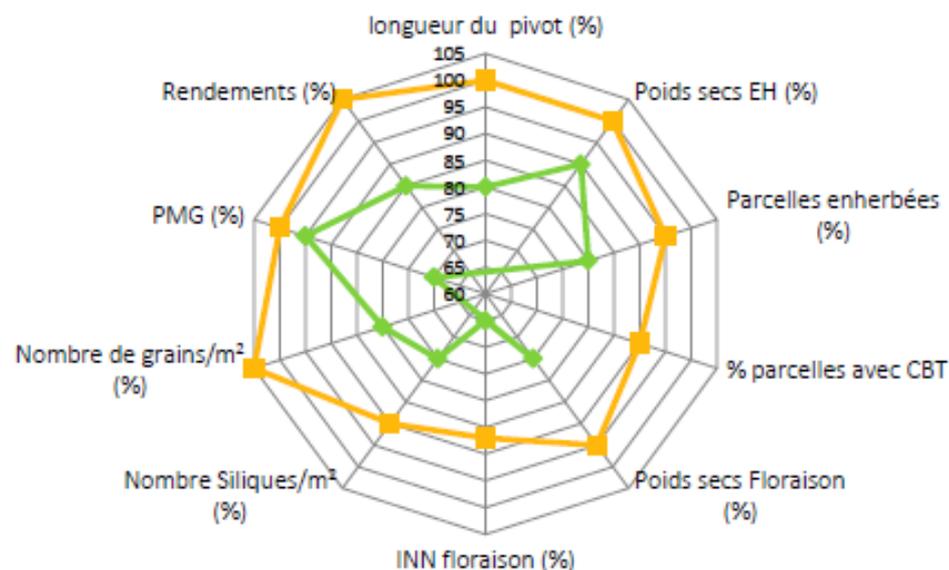
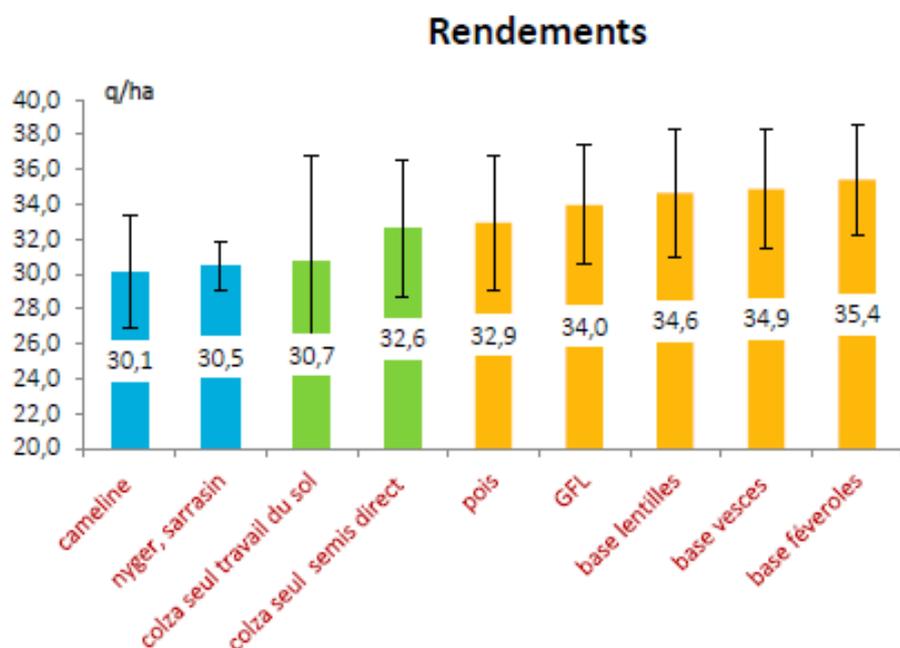
Essais 2011-2012-2013-2014 (Berry, Lorraine, Poitou-Charentes)



Pas de différence de rendement pour les colzas associés à des légumineuses malgré -30 kg N/ha par rapport aux colzas seuls

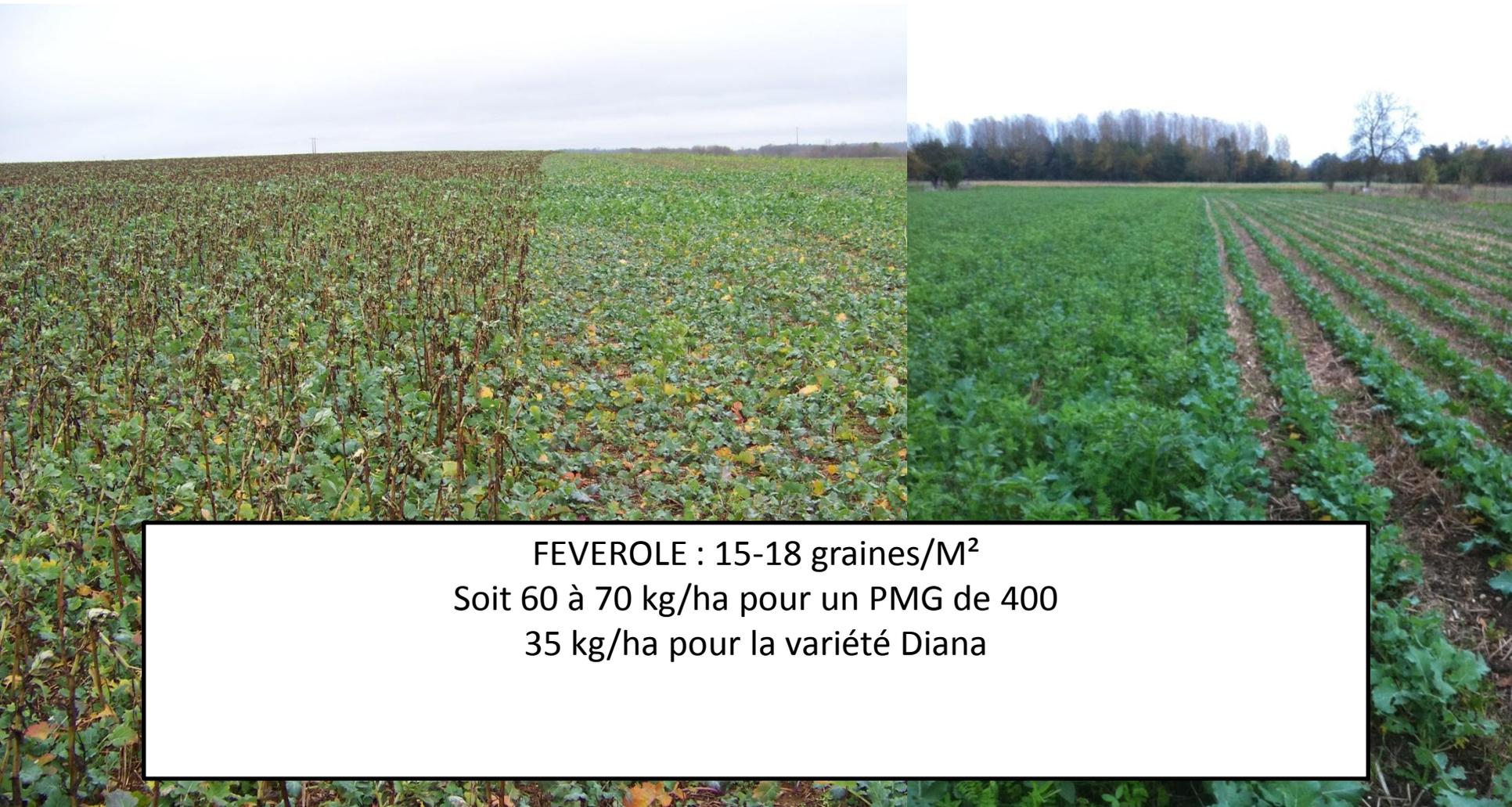
Innover pour implanter son colza

Impact sur le potentiel du colza en sol argilo-calcaire



Tous les traitements colza + légumineuses sont supérieurs au colza seul.
En argilo-calcaire le semis direct > W sol

Les cultures de associées



FEVEROLE : 15-18 graines/M²
Soit 60 à 70 kg/ha pour un PMG de 400
35 kg/ha pour la variété Diana

Effets des plantes compagnes

Colza + plantes compagnes
attractivité altises



Colza
+
fenugrec

Les altises s'intéressent
plus à la plante compagne
qu'au colza



Colza
+
Lin de printemps

Effets des plantes compagnes

Colza + fénugrec (10 à 20 kg/ha)
répulsif lapins de garenne



Pas de phénomène d'attaques
atténuées par un surplus de biomasse.
Mais plus une forme d'effet répulsif qui
modifie le comportement des lapins

Alors que les parcelles voisines
se retrouvent souvent dévastées

Exemple : colza + fénugrec 10 kg + féverole 50 kg





Effets des plantes compagnes

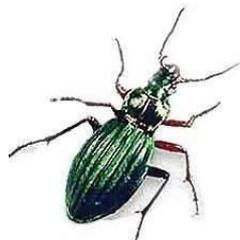
Maïs + plantes compagnes
Lutte pyrale



+
Couverts
permanents



+51% de prédation
/sans couvert



Favorise les prédateurs
auxiliaires

Effets des plantes compagnes

Maïs + plantes compagnes
Lutte pyrale



+ Maïs doux

+précoce et
+sucré, le maïs
doux attire et concentre
les pyrales



Maïs doux mélangé à raison de 1% à la semence de
maïs conventionnel

Effets des plantes compagnes

Maïs + plantes compagnes

Lutte pucerons



+

2-3 pieds pour 100 m²



Plante pas très attractive
pour les auxiliaires



La présence de pieds de
tournesol entraîne une
augmentation du nombre
d'auxiliaires prédateurs
aphidiphages

Effets des plantes compagnes

Le mélilot pour lutter contre les campagnols



2 kg/ha en mélange avec les couverts.
ou 2 kg/ha en plante compagne du colza
(en plus de la féverole ou de la lentille).

Evolution de l'agriculture conventionnelle vers une agriculture de conservation

Adaptation de l'ITK



Evolution de la flore en SCV

Constat de départ :

En baisse :

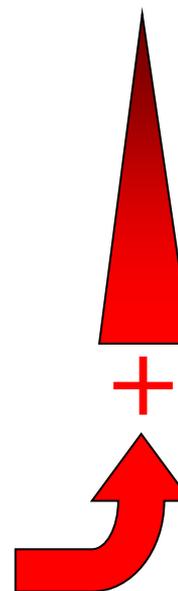


-

Pensée
Bleuet
Renouée
Véronique
Chardon
Crucifères

Variables :

Gaillet
Matricaire
Géranium
Laiteron



+

Brome
Vulpin
Vulpie
Grande berce

En hausse :

Notations adventices :
27 parcelles de démonstrations
de 2004 à 2010

Lutte grande berce

Interculture :

- 2.4D + glyphosate
- Banvel 4s 0.2-0.3 l/ha + glyphosate

Céréales de printemps :

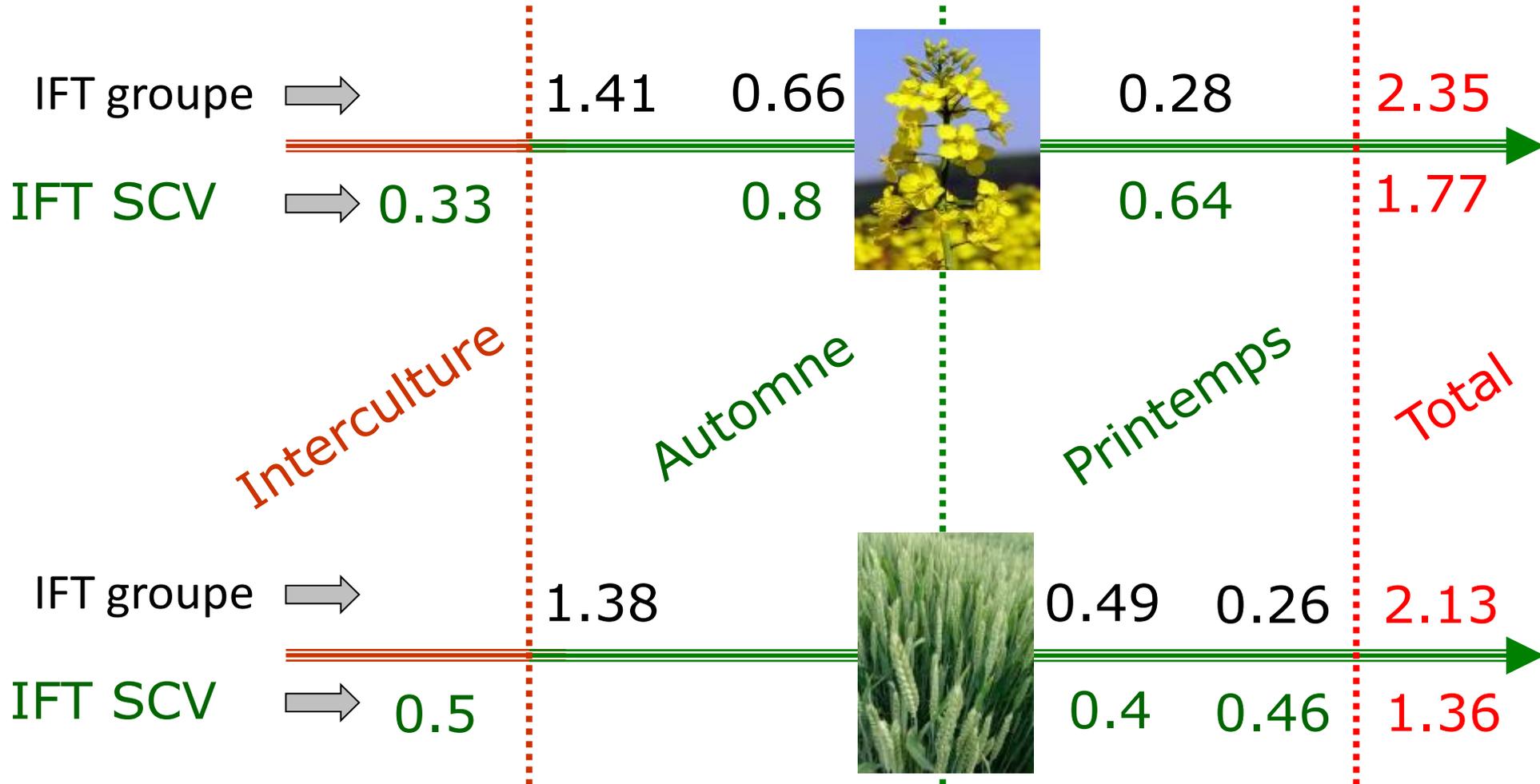
- Ergon : 20-30 g/ha



Blé d'hiver : dicamba (sel de diméthylamine)

- Dyptyl 2 l/ha + Ergon 20-30 g/ha
- Agi Gazon EV : 2 l/ha + Ergon 20-30 g/ha.

Comparatif IFT herbicide



Impact des pratiques agricoles sur les transferts de produits phytosanitaires dans les eaux

**Programme d'étude sur
sites bougies poreuses**

Vers une compréhension des mécanismes de transferts

Objectifs :

- Mesurer l'impact de plusieurs pratiques phytosanitaires sur la qualité de l'eau.
- Evaluer les risques de transferts des molécules en fonction du milieu et des conditions d'application.

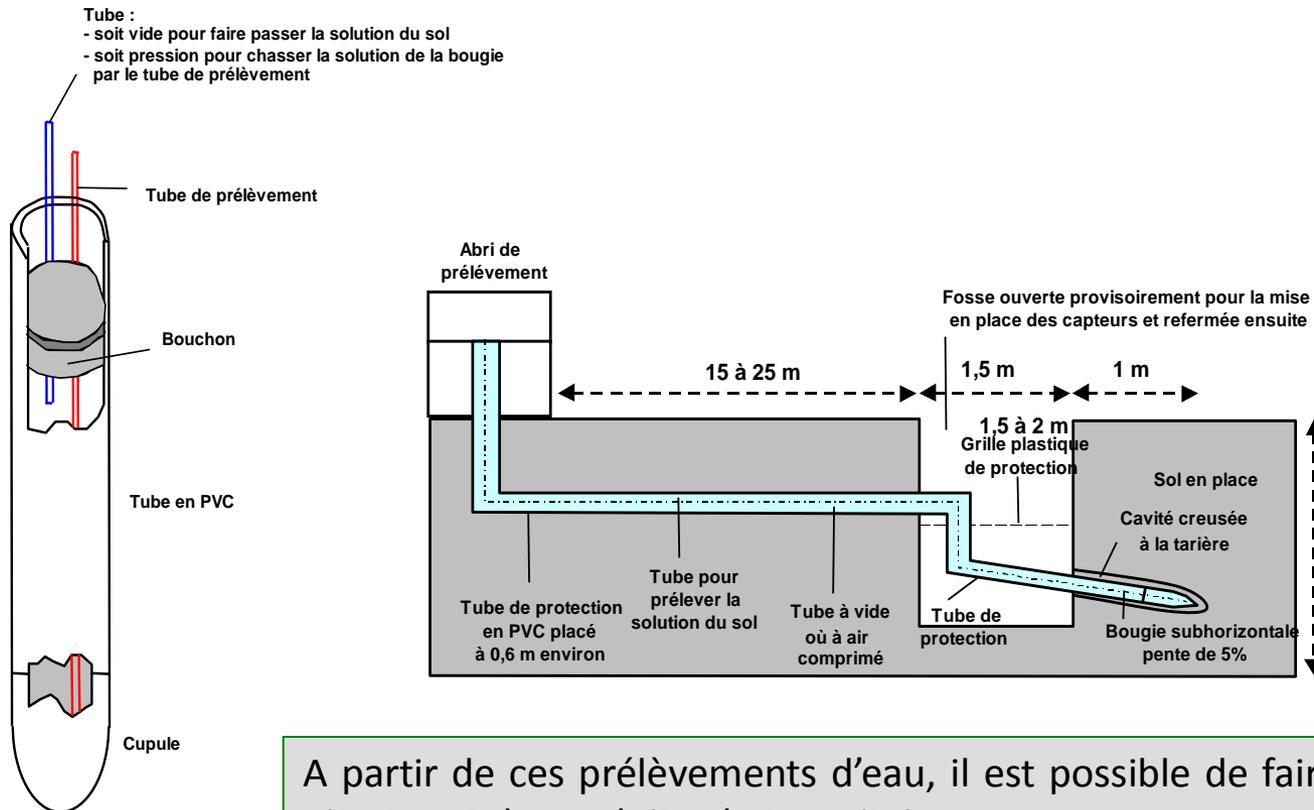
Facteurs étudiés :

Plusieurs pratiques culturales étudiées :

- 1 - effet produit
- 2 - effet dose
- 3 - effet date d'application
- 4 - effet état hydrique du sol
- 5 - effet travail du sol
- 6 - effet couverture du sol

Un dispositif expérimental au champ

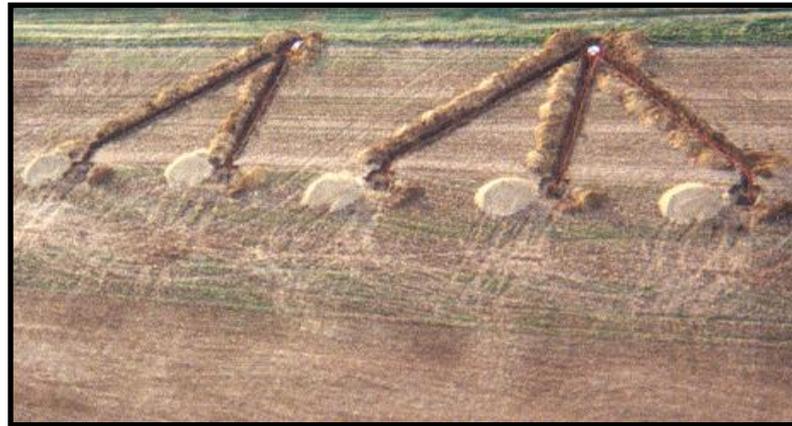
Trois parcelles agricoles ont été équipées de bougies poreuses pour recueillir l'eau sous les systèmes racinaires (Rollainville, Villey St Et et Ludelage).



A partir de ces prélèvements d'eau, il est possible de faire des analyses de nitrates et de produits phytosanitaires.

Un dispositif expérimental au champ

Dans une même parcelle, plusieurs fosses ont été équipées pour effectuer des prélèvements d'eau sous différentes techniques culturales



Vue aérienne du dispositif



Illustration d'une fosse à sa mise en place



Ludelage :

sol limoneux battant profond

réserve utile = 120 mm

pluviométrie moyenne : 960 mm/an

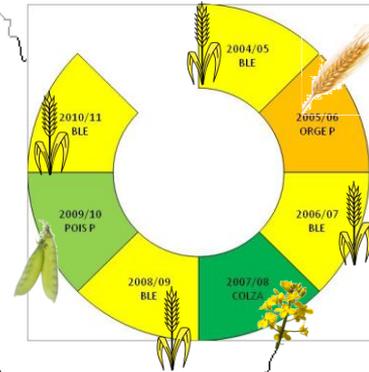
rotation céréalière



Villey St Etienne :
sol argilo-limoneux calcaire profond
réserve utile = 120 mm
pluviométrie moyenne : 800 mm/an
rotation céréalière



Metz



Nancy



Des travaux essentiellement tournés jusqu'à présent sur les cultures d'automne et les herbicides



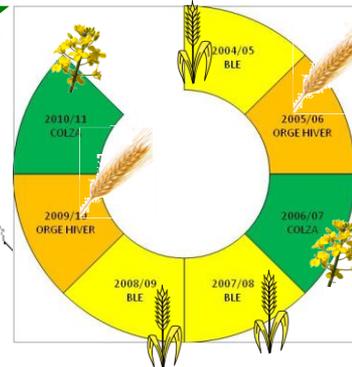
Rollainville :

sol argilo-calcaire superficiel

réserve utile = 60 mm

pluviométrie moyenne : 1000 mm/an

rotation céréalière



Quelques résultats

Effet de la nature chimique des molécules

Matière active	Produit commercial	Nombre d'années testées	Fréquence de détection
Isoproturon	Quartz, Matin, Matara, Herbaflex	10	7 détections / 10 applications
Mésosulfuron-méthyl	Atlantis WG	7	4 / 7
Diflufénicanil	Brennus, Quartz, Fosburi	12	7/12
Bromoxynil	Brennus	6	3 / 6
Ioxynil	Brennus	6	2 / 6
Carbétamine	Léгурame PM	2	2 / 2
Napropamide	Colzor Trio	3	1 / 3
Metsulfuron méthyle	Allié, Harmony M	8	5 / 8
2,4D	U46D, Aminugec	6	3 / 6
Propyzamid	Kerb Flo	4	1 / 4
Flufenacet	Fosburi	3	1 / 3
Dimethenamid-p	Springbok	2	1 / 2
Métazachlore	Novall, Springbok	4	2 / 4
2,4MCPA	Bofix, Optica Trio	2	aucune détection / 2
Beflubutamide	Herbaflex	1	aucune détection
Clodinafop-p	Vip	3	aucune détection
Clomazone	Colzor Trio - Axter	6	aucune détection
Clopyralid	Bofix, Lontrel	2	aucune détection
Cloquintocet-metyl	Vip	3	aucune détection
Dichlorprop-p	Optica Trio	1	aucune détection
Diclofop-méthyl	Baghera	2	aucune détection
Dimethachlore	Colzor Trio - Axter	5	aucune détection
Fénoxaprop-p-éthyl	Baghera	2	aucune détection
Florasulame	Kart	1	aucune détection
Fluazifop-p-butyl	Fuzilade	1	aucune détection
Flupyrsulfuron	Oklar	1	aucune détection
Fluroxypyr	Bofix, Kart	2	aucune détection
Iodosulfuron-méthyl-sodium	Atlantis WG	7	aucune détection
Mécoprop-p	Optica Trio	1	aucune détection
Méfenpyr-diéthyl	Baghera	1	aucune détection
Piclorame	Chrono	1	aucune détection
Propaquizafop	Agil	2	aucune détection
Propoxycarbazone sodium	Attribut	1	aucune détection
Pyridate	Chrono	1	aucune détection
Pyroxulame	Quasar	1	aucune détection
Quinmérac	Novall	2	aucune détection
Quizalofop-p-éthyl	Pilot	3	aucune détection
Thifensulfuron- méthyle	Harmony M	2	aucune détection
Tribénusulfuron-méthyle	Allié Star	1	aucune détection
Trifluraline	Brassix	2	aucune détection

27 M.A. non détectées (<LQ)
 8 M.A. céréales détectées
 5 M.A. colza détectées

Quelques résultats

Effet de la nature chimique des molécules

Matière active	Fréquence de détection	Fréquence de détection par analyse		Fréquence de dépassement >0,1µg/L	
Isoproturon	7 détections / 10 applications	64 analyses avec détection sur 141 prélèvements	45%	32 / 64	50%
Mésosulfuron-méthyl	4 / 7	43 / 102	42%	31 / 43	72%
Diflufénicanil	7/12	91/255	36%	54 / 91	59%
Bromoxynil	3 / 6	13 / 65	20%	10 / 13	77%
Ioxynil	2 / 6	12 / 64	19%	2 / 12	17%
Carbétamine	2 / 2	8 / 47	17%	4 / 8	50%
Napropamide	1 / 3	9 / 54	17%	0 / 9	0%
Metsulfuron méthyle	5 / 8	14 / 91	15%	6 / 14	43%
2,4D	3 / 6	19 / 159	12%	10 / 19	53%
Propyzamid	1 / 4	6 / 55	11%	5 / 6	83%
Flufenacet	1 / 3	11 / 112	10%	7 / 11	64%
Dimethenamid-p	1 / 2	3 / 35	9%	1 / 3	33%
Métazachlore	2 / 4	5 / 79	6%	1 / 5	20%

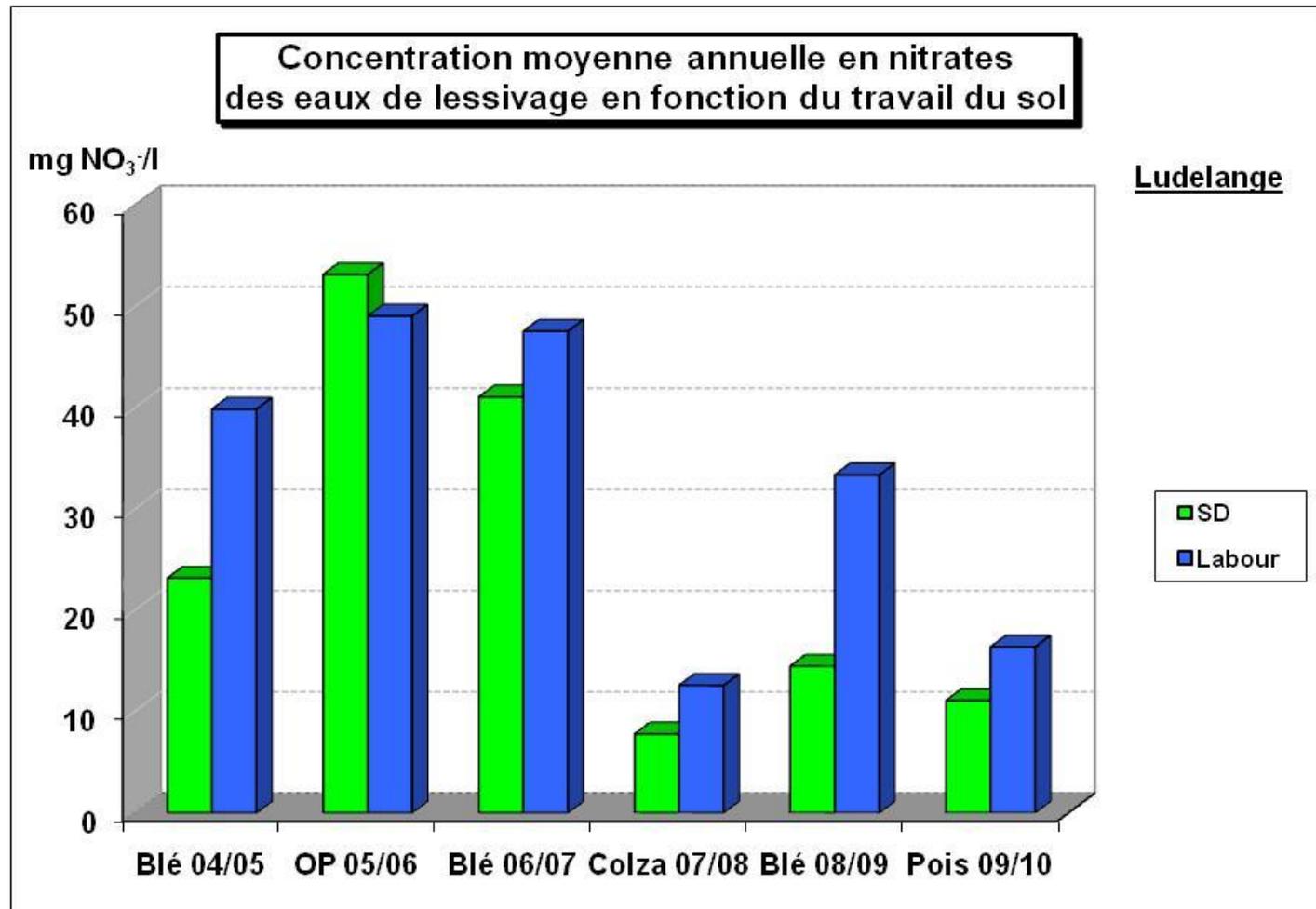
Pas de différence de comportement entre Rollainville et Villey St Etienne

Peu de détection à Ludelage (uniquement bromoxynil en 2008/09)

Quelques résultats

Effet travail du sol

Ludelage : effet sur les transferts de nitrates



Quelques résultats

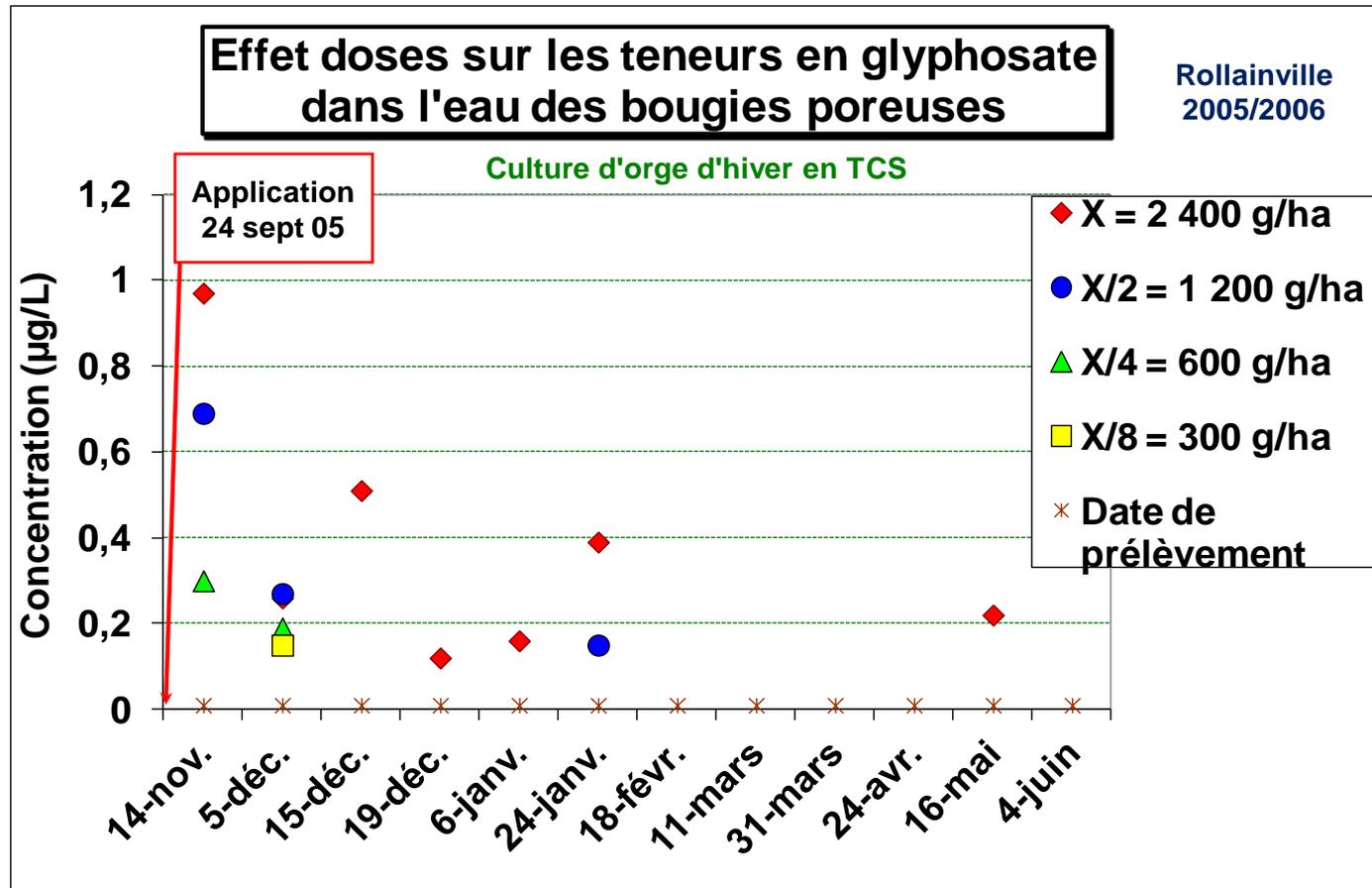
Cas du glyphosate

21 applications – détection dans 43% des situations

quantification dans 99 analyses sur 240 (quantification AMPA dans 18/240)

pas d'effet site

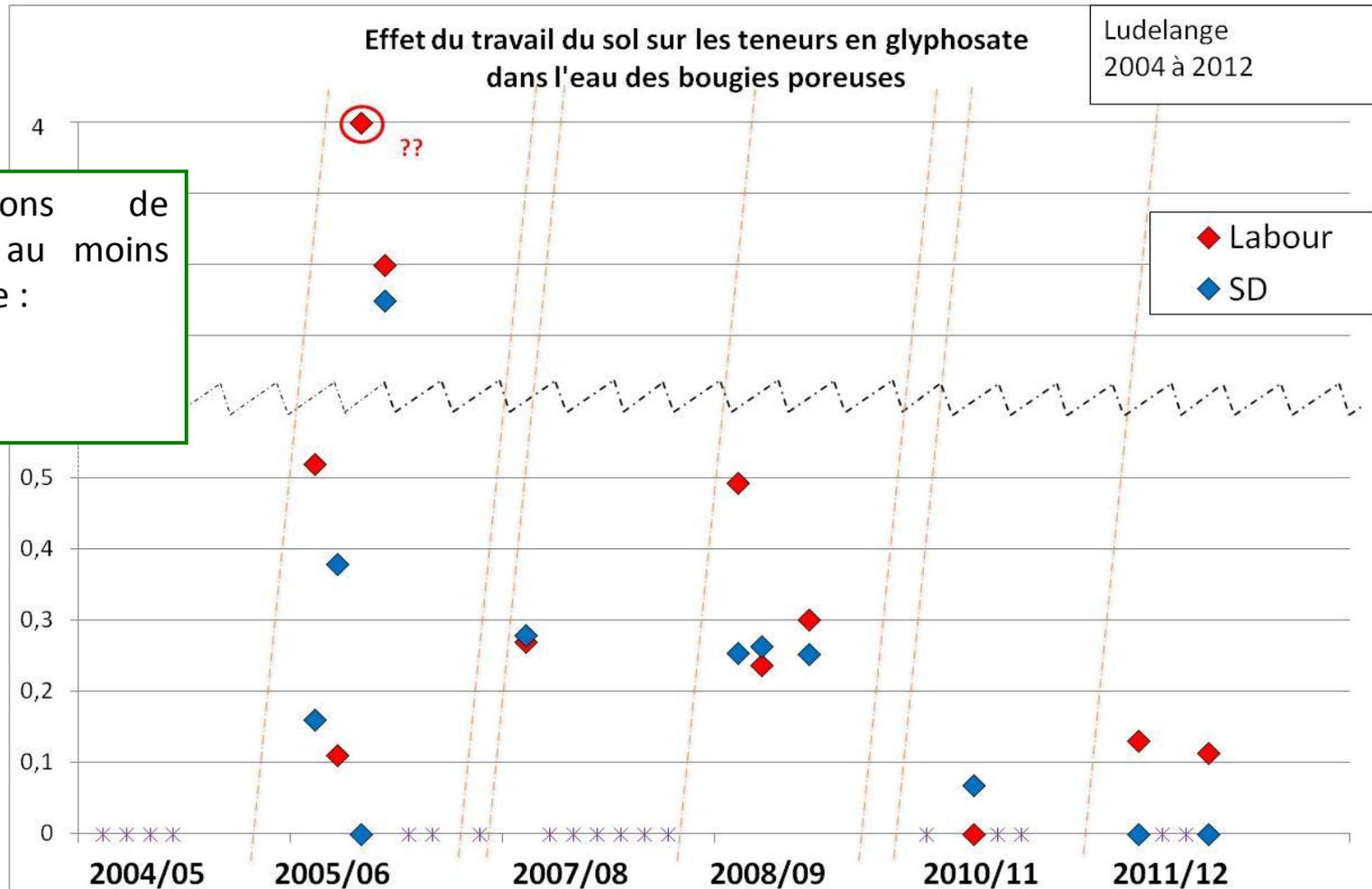
Effet dose :



Quelques résultats

Cas du glyphosate

Effet travail du sol : comparaison SDSC / labour à Ludelage



Sur 10 situations de quantification sous au moins une pratique culturale :

[SDSC] = 0,32 µg/l

[Labour] = 0,42 µg/l

Quelques résultats

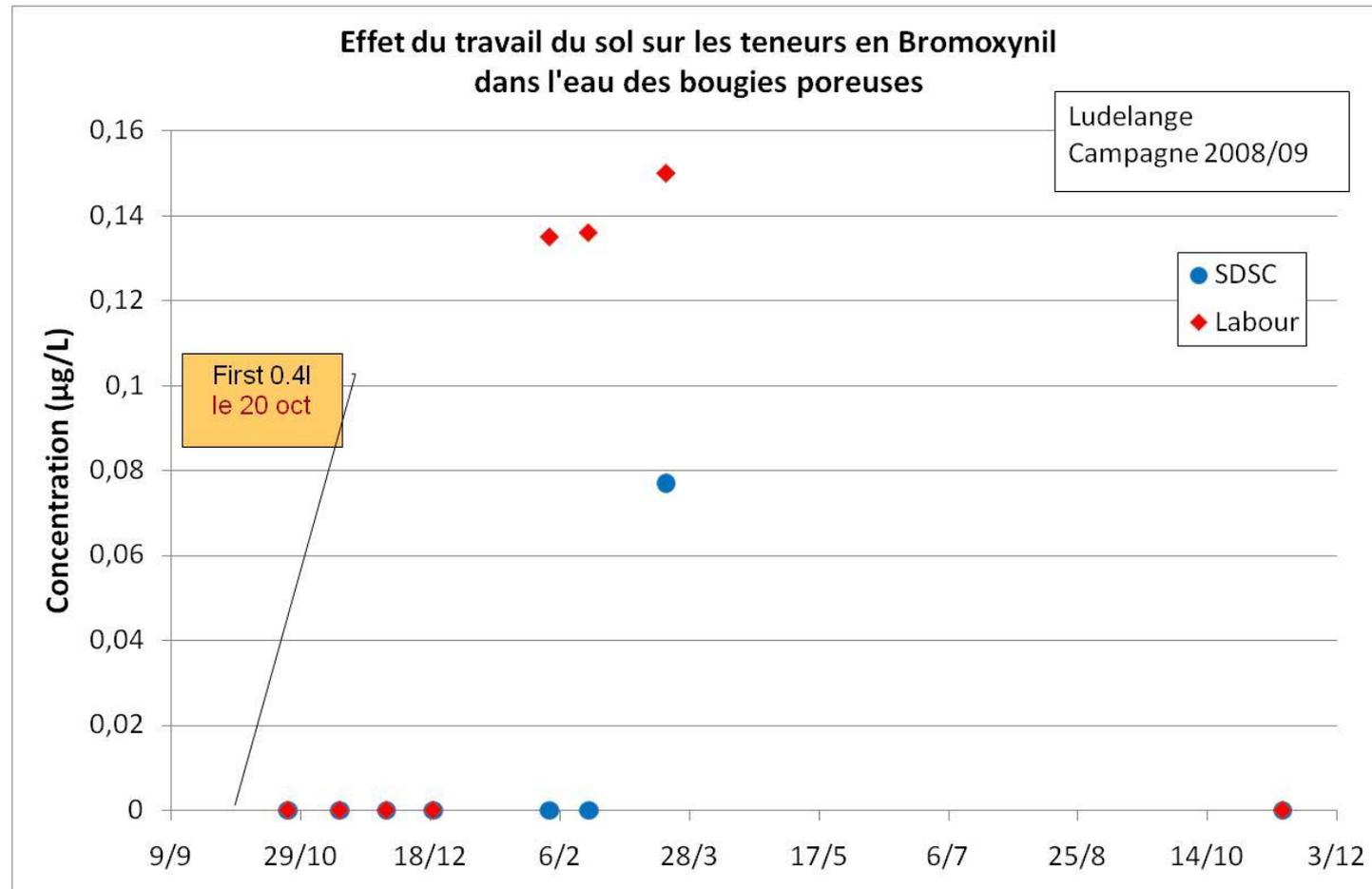
Effet travail du sol

Ludelage 2008/09 :

➤ Application de bromoxynil à l'automne 2008 :

une quantification inférieure en SDSC

➤ pas de détection d'isoproturon, de metsulfuron-methyl, de DFF et de ioxynil

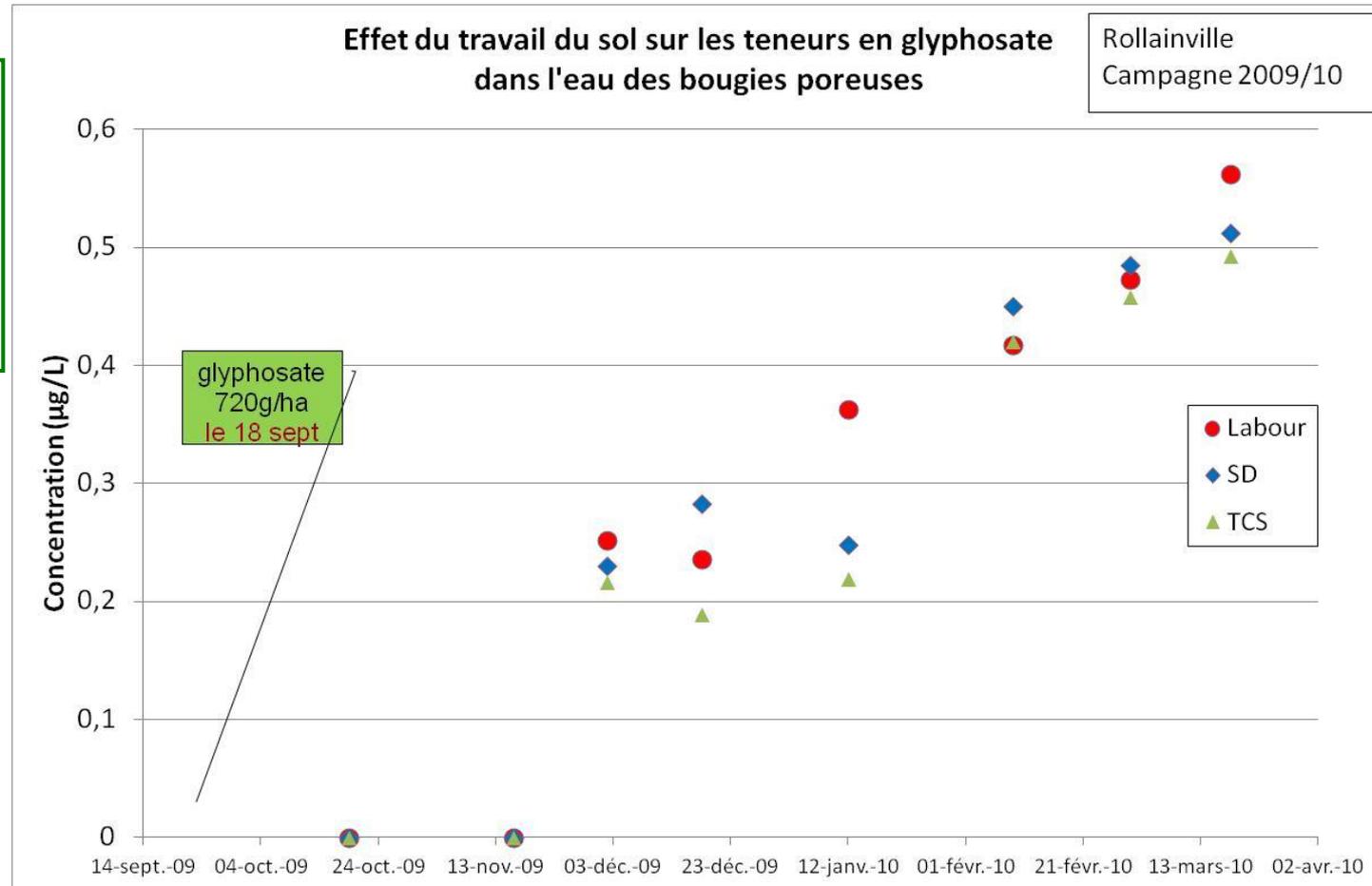


Quelques résultats

Effet travail du sol (sans couvert)

Rollainville 2009/10 :

➤ Application de glyphosate le 18 septembre 2009 : des transferts très proches selon les techniques

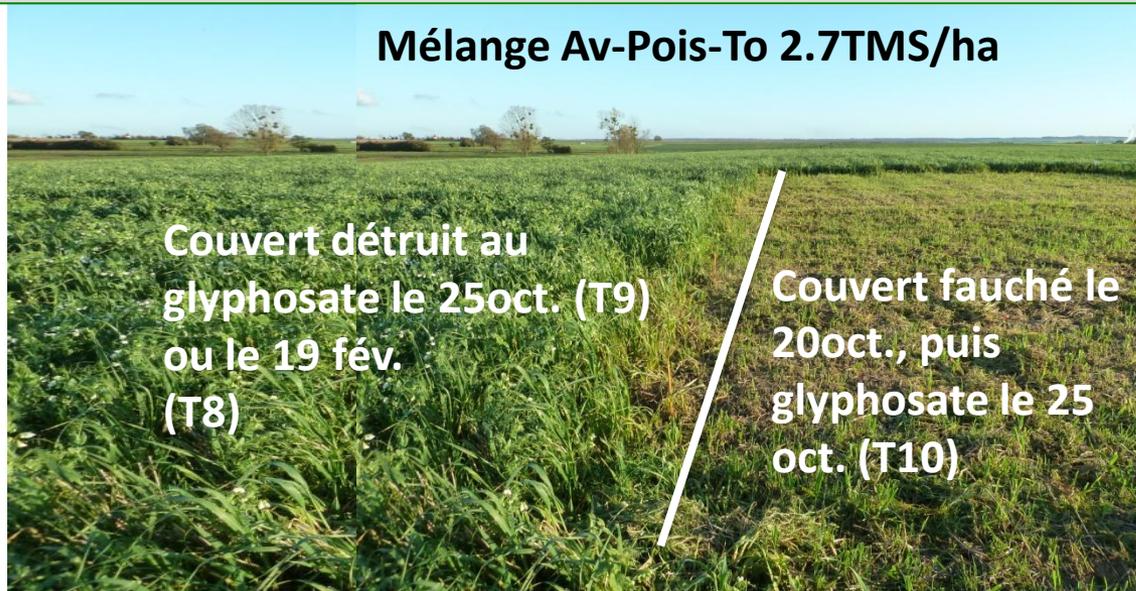


Quelques résultats

Effet couverture du sol

Villey St Etienne 2013/14:

Comparaison couvert détruit précocément / couvert détruit tardivement



Date analyse	T8	T9	T10
11 déc.	-	<0.1	<0.1
28 fév.	1.22µg/L	<0.1	-
20 mars	1.57µg/L	-	-

Quelques résultats

Effet de la nature chimique des molécules

Isoproturon : effet dose et date d'application

