

Concevoir des itinéraires techniques intégrés pour le colza d'hiver : les acquis d'aujourd'hui et les défis de demain

Muriel Valantin-Morison(1) et Xavier Pinochet (2)

(1) UMR Agronomie – Grignon

(2) Cetiom - Grignon



Enjeux

- Espèce significative: 1.5 Million d'ha, débouchés en expansion
- Culture appréciée pour ses propriétés agronomiques : structure du sol / piège à nitrate / rupture maladies céréalières
- Une protection parfois difficile contre de nombreux bioagresseurs ...
 - Des flores difficiles à contrôler (Crucifères, Géraniums, ..)
 - Peu de solutions de post levée (surtout antigraminées)
 - Peu d'innovations de l'industrie Phytosanitaires ces 15 dernières années
 - Nombreux insectes, parfois résistants aux pyréthrinés (Meligèthes, Pucerons et charançon de la tige)
 - Maladies contrôlées par la génétique (Phoma, Cylindrosporiose) ou par la chimie (Sclérotinia, Oidium, Alternaria)
 - Des questions émergentes : Orobanche en Poitou Charentes, Hernie des crucifères en sol acide

=> IFT de 6,1 en 2006

LES ACQUIS D'HIER ET D'AUJOURD'HUI

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Diversité des systèmes de culture actuels

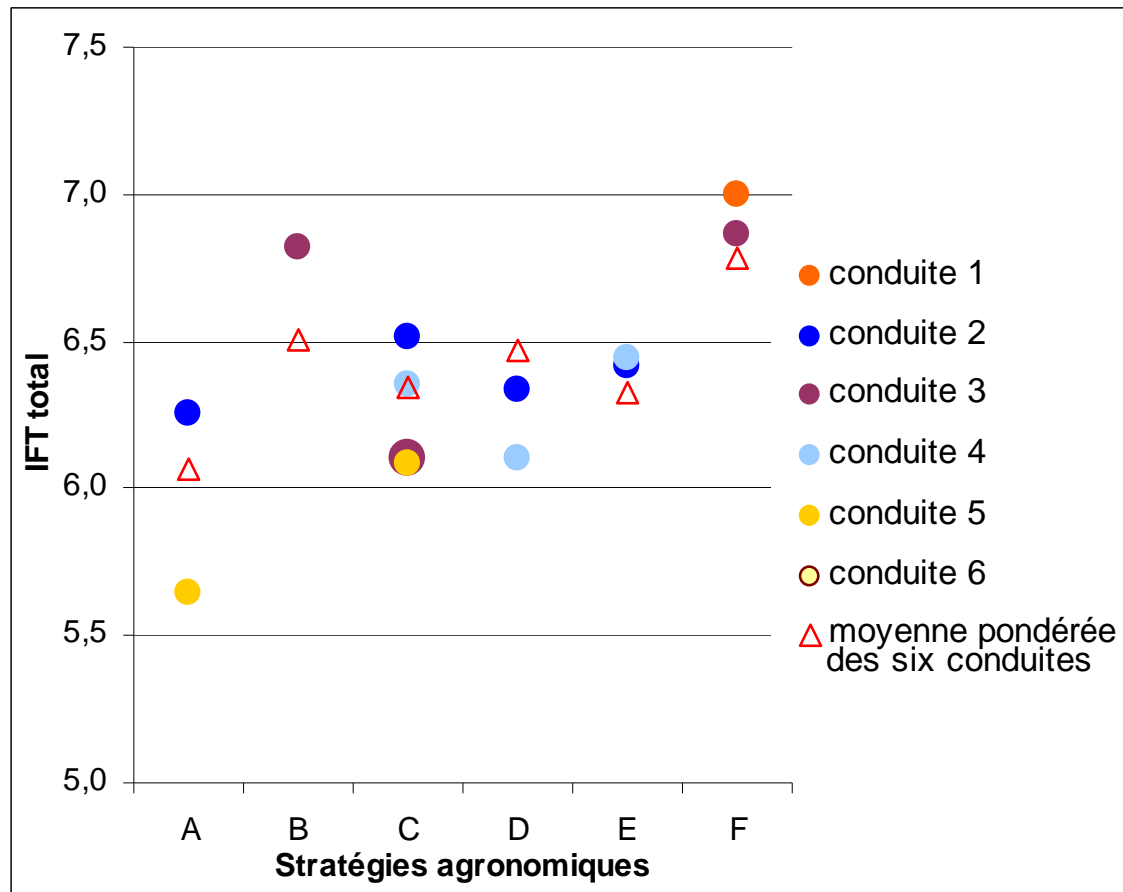
Schmidt, Guichard, Reau 2010 Agreste à paraître

Stratégie	A	B	C	D	E	F
Libellé	Polyculture-élevage en rotations longues et diversifiées	Polyculture-élevage en rotations courtes céréalières	Rotations longues de grande culture	Rotations courtes, labour et pailles ramassées	Rotations courtes, labour et pailles laissées	Rotations très courtes, sans-labour et pailles ramassées ou laissées
% surface	14,3%	13,2%	22,9%	13,1%	14,2%	22,2%

37,7 % où le colza s'insère dans une rotation longue

Diversité des systèmes de culture actuels

Schmidt,
Guichard,
Reau 2010
Agreste à
paraître

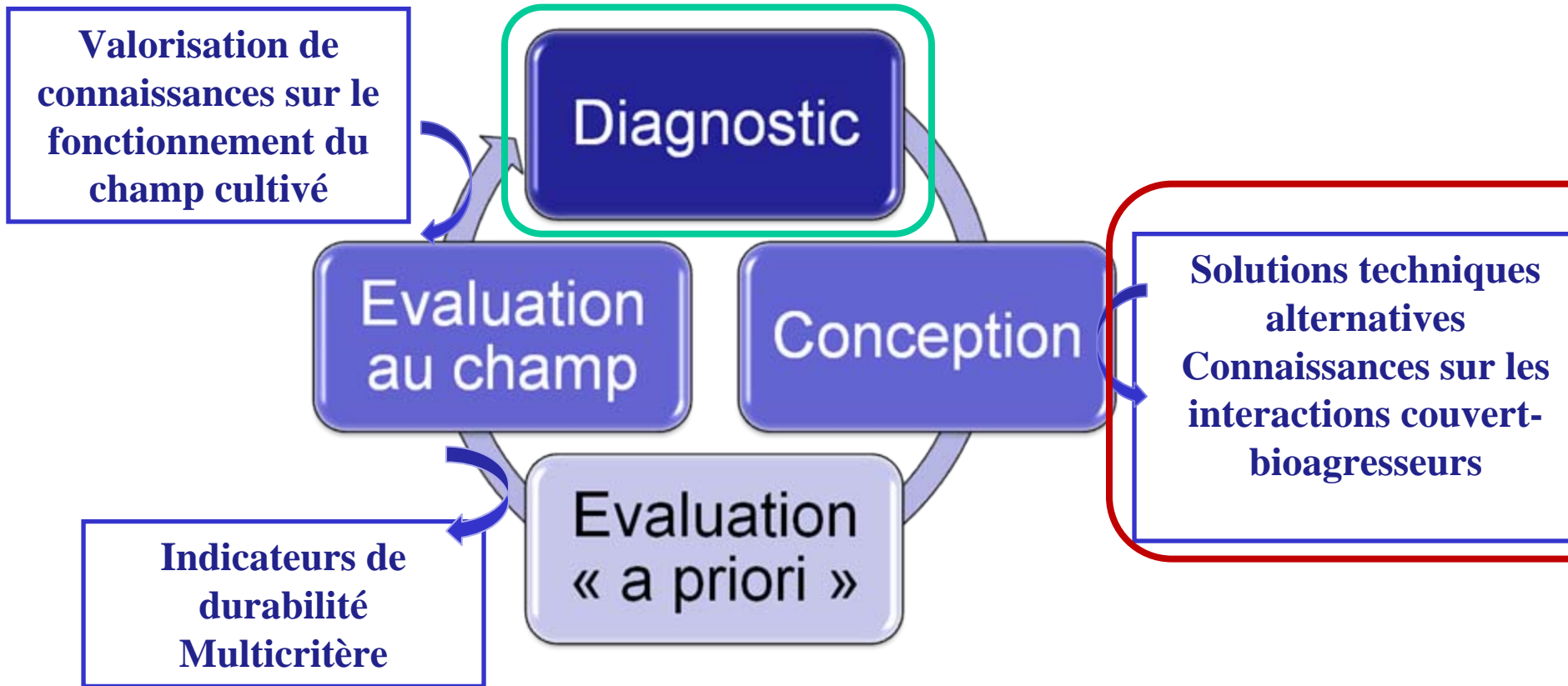


- Stratégie F tjrs associée à IFT fort
- Pas tjrs de rendements élevé
- Stratégie A svt associé à des IFT < 6.5

■ Accroissement de la taille de l'EA se poursuit => une progression des systèmes de culture type rotation courtes et non labour

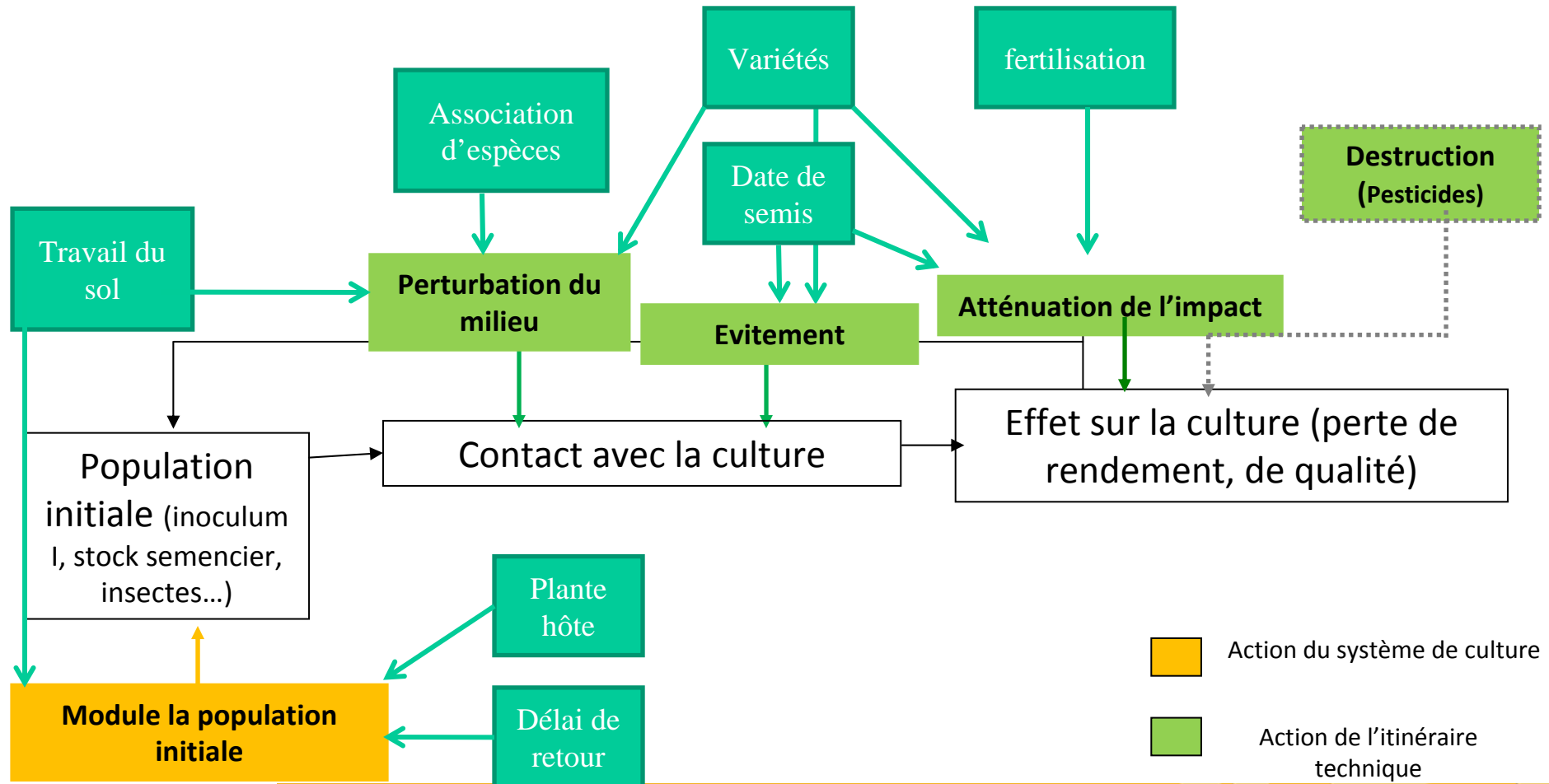
■ *Besoin de systèmes non labour économes en intrants*

Boucle conception évaluation





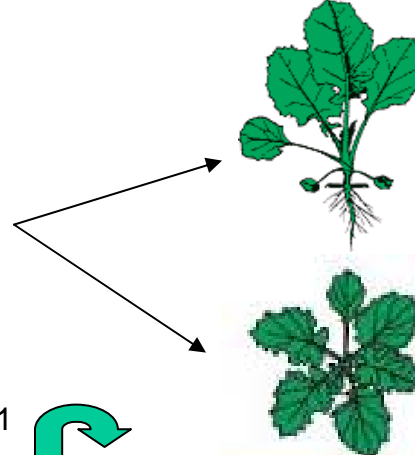
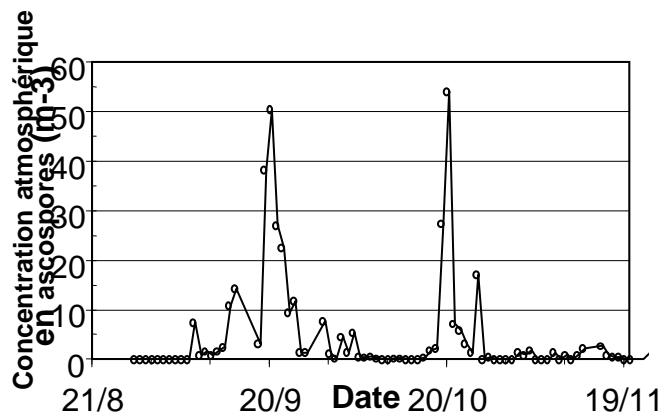
D'après Meynard, 2001

Schéma de fonctionnement des interactions couvert bioagresseurs



Évitement et Atténuation des impacts

- Combinaison de Date de semis et Azote automnale peuvent influencer
 - l'apparition du Phoma et son intensité : voir Aubertot et al., 2004 et PA 366 avril 2010 
 - L'évitement et la tolérance à des insectes d'automne : Valantin-Morison et al. 2007 
 - La capacité d'étouffement du couvert par compétition pour la lumière : voir Ciag Décembre 2008



Azote et semis		Influence sur le couvert		Influence sur la maladie	
		Stade	Indice foliaire	% plantes avec macules à 6 feuilles	Note G2
Date de semis précoce	Azote fort	7-8 feuilles (pic1) 11-12 fs (pic2)	2	0	5
	Azote faible	7-8 feuilles 11-12 fs	0,7	0	2
Date de semis normale	Azote fort	2-3 feuilles 8-9 feuilles	3,4	82	8
	Azote faible	2-3 feuilles 8-9 feuilles	1,9	82	4,5

Source PA 366 avril 2010, d'après Aubertot et al 2004 Crop protection

Allier évitement et atténuation d'impact



Émergence jeunes adultes

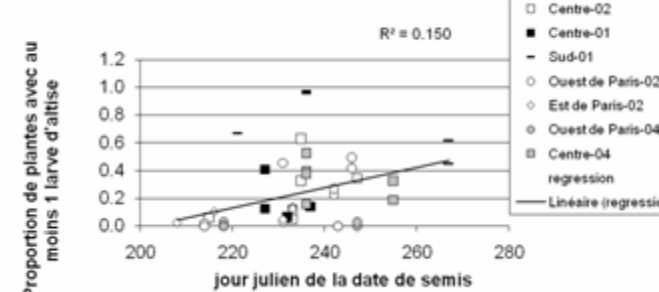
Dégâts sur cotylédons



Ponte des femelles

Dégâts des larves dans les pétioles

B-Effet de la date de semis sur les attaques d'altises d'hiver



Début aout



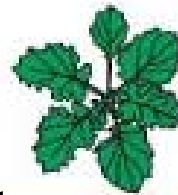
Date de semis précoce
azote disponible

Mi-aout



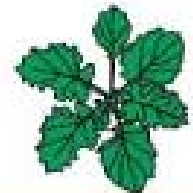
Stade sensible
décalé

Mi sept



Mi oct

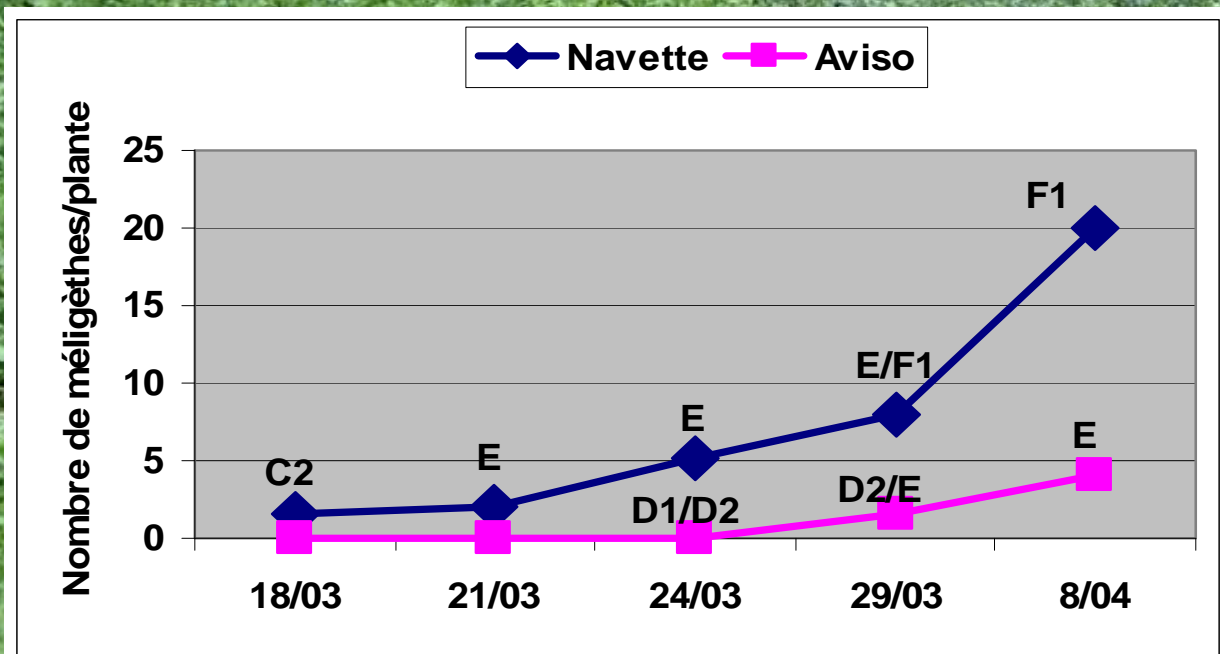
Feuilles plus
nombreuse ; tige
plus grosse



Fin oct

Valantin-Morison et al. 2007

Perturber l'habitat : piéger les insectes

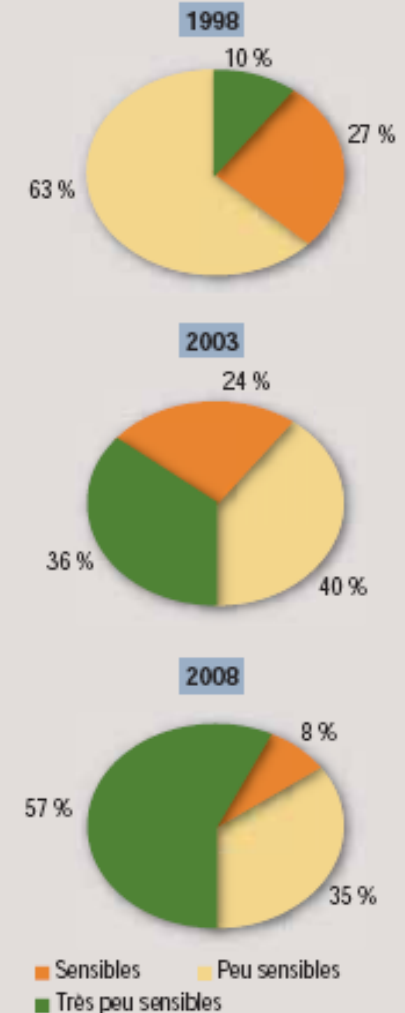


Source CETIOM 2005 ; Mêmes résultats en agribio (Valantin-Morison et Quéré, 2006)

Les apports de la génétique

- Très performante pour la résistance aux maladies
 - Phoma, Cylindrosporiose aujourd'hui .
 - A moyen terme : Sclérotinia, Hernie, Verticilium
- Capable d'offrir des solutions de désherbage à vue de post levée
- Assez démunie pour l'instant contre les insectes
- Aurait pu offrir bien davantage (faux départ des OGM)

Evolution de la résistance au phoma dans le paysage variétal du colza



Les autres leviers agronomiques

- Détruire mécaniquement les mauvaises herbes

Nombreux articles sur désherbage mécanique

	Herse étrille	Houe rotative	Bineuse
Germination	oui pertes < 5%	oui pertes < 5%	non
Cotylédon A1	non	oui pertes < 5%	non
B1	non	oui pertes < 5%	oui pertes 10%
B2	non	oui pertes < 5%	oui pertes < 5%
B3	oui pertes 10%	oui pertes < 5%	oui pertes < 5%
B4 à C2	oui pertes < 5%	oui pertes < 5%	oui + buttage

- Utiliser un antagoniste du sclerotinia pour réduire l'inoculum : le Contans

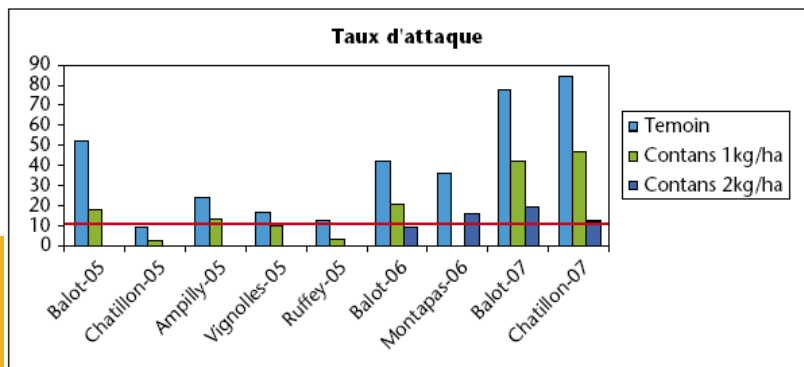
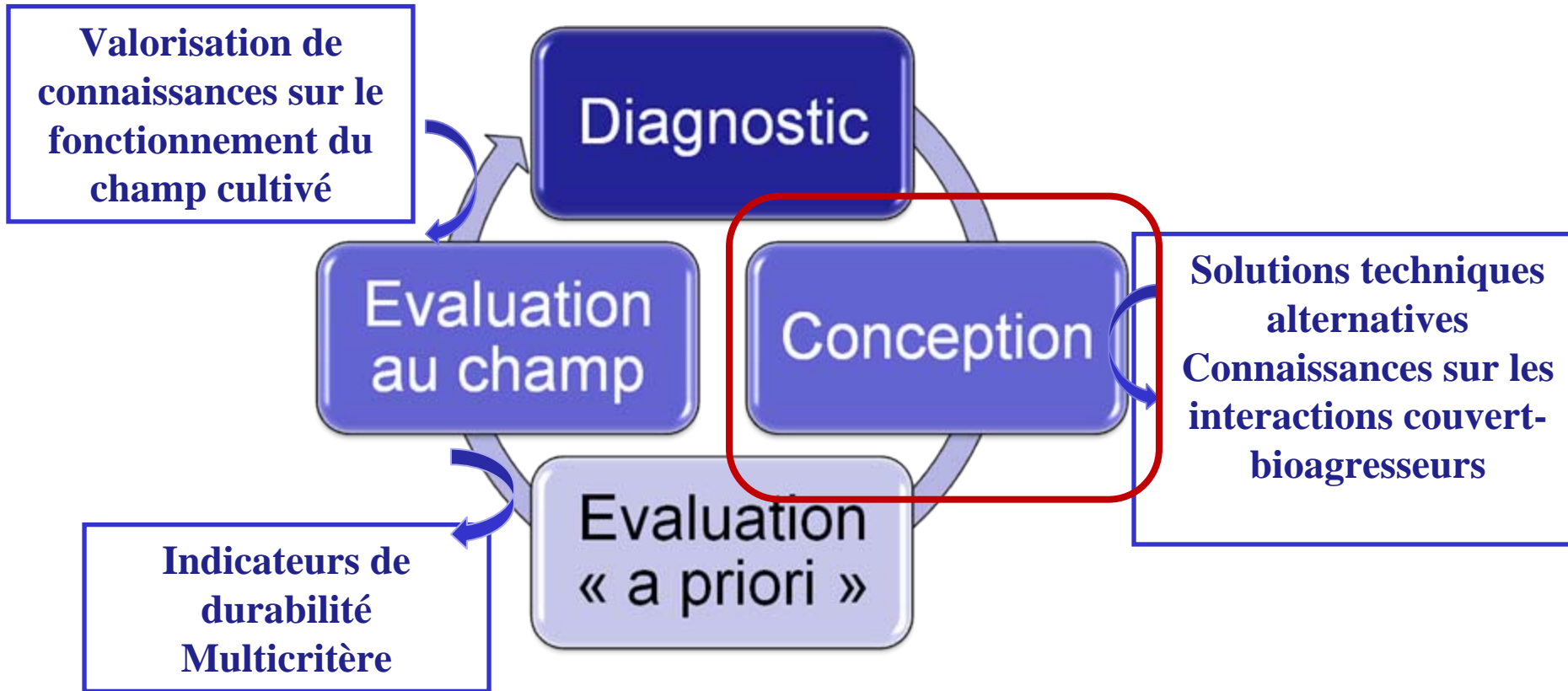


Figure 4. Niveau de l'attaque de sclérotinia (en fréquence de pieds touchés) en zone témoin et en zone traitée Contans® WG sur les 9 parcelles suivies entre 2005 et 2007.

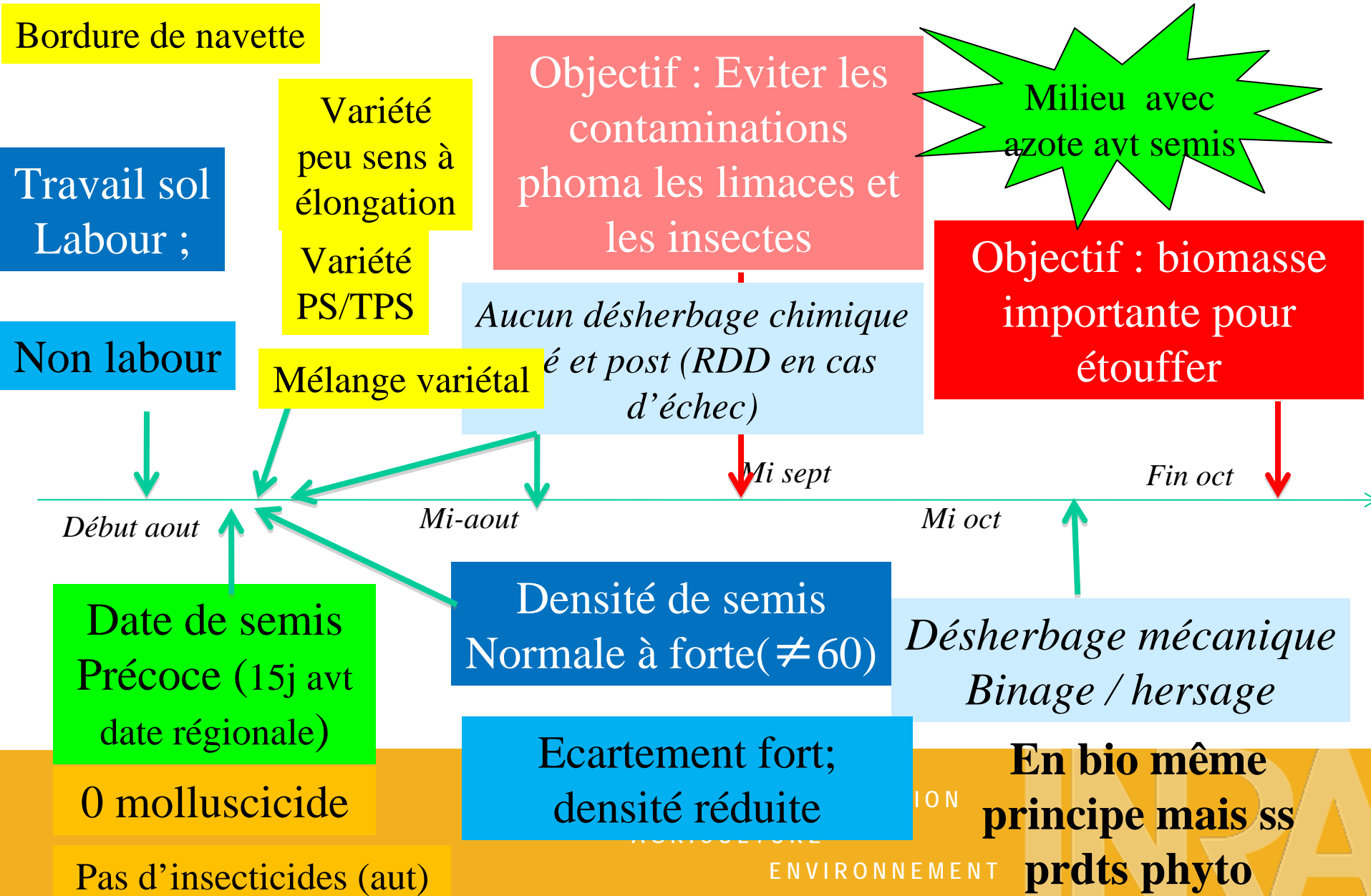
Penaud et Michi OCL

Boucle conception évaluation

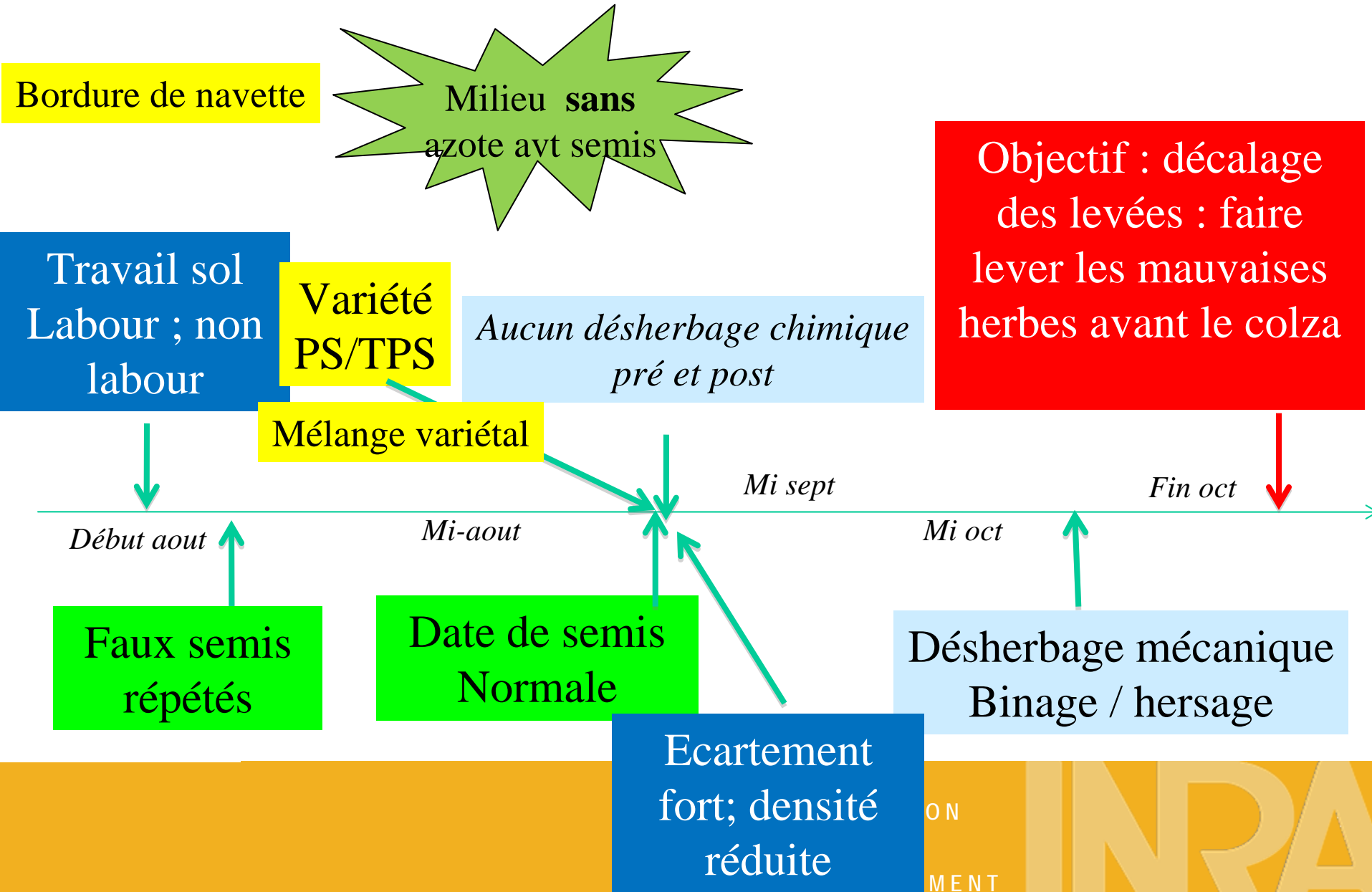


D'après Meynard, 2001

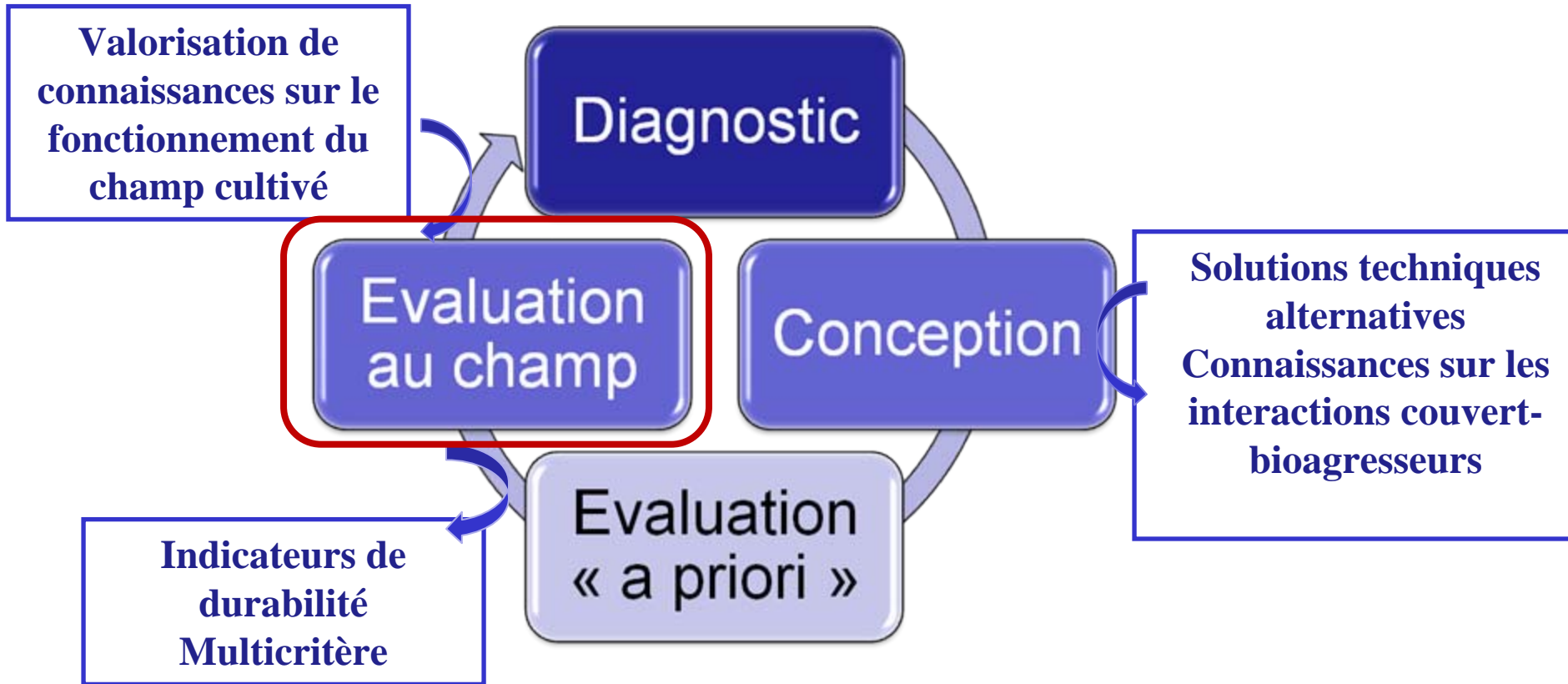
Stratégie A : éviter et étouffer



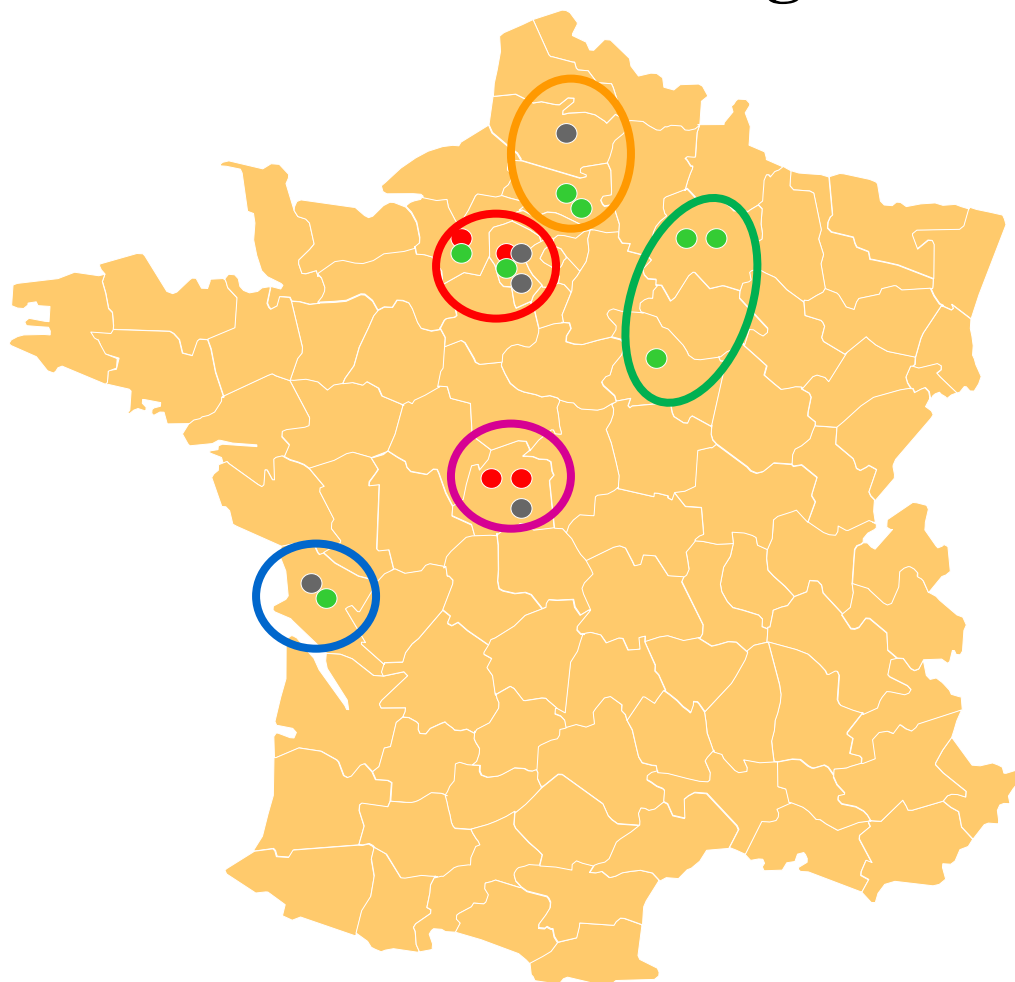
Stratégie B : Prévenir avant et s'adapter ensuite



Boucle conception évaluation



Le réseau d'essais intégrés de 2005 à 2007



Dans la plupart des essais, un témoin traité et un itk dit conduite intégrée répondant à la stratégie Aou B

● 2005
● 2006
● 2007

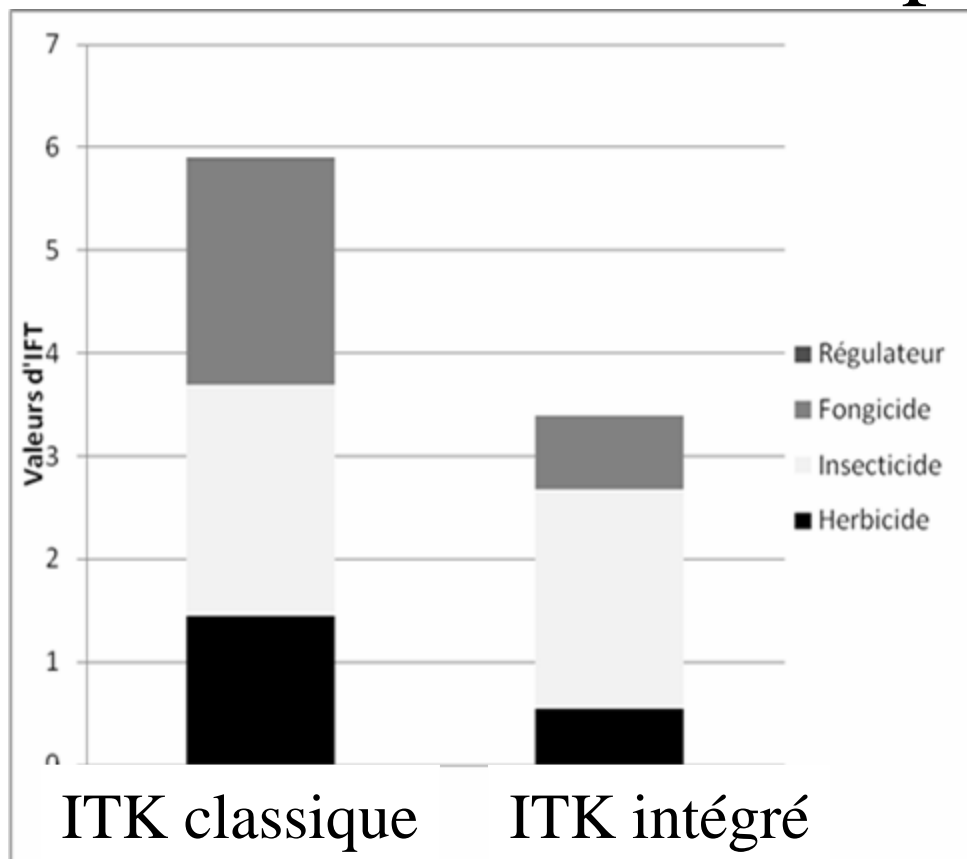
* En parcelles agricoles et stations expérimentales depuis récolte 2005

* 17 essais gardés pour l'analyse des données, soit 32 conduites

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

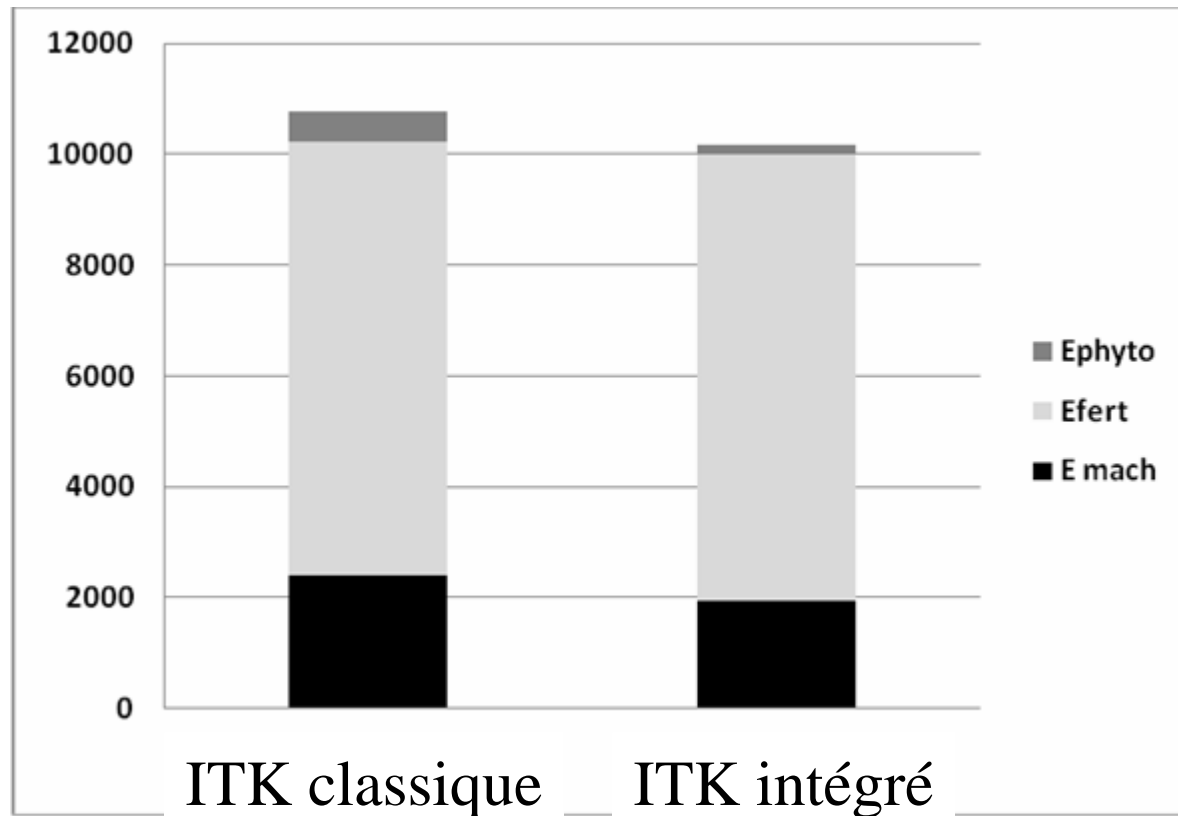
Evaluation environnementale : Réduction du recours aux pesticides



40% de réduction d'IFT
Essentiellement sur fongicide et
herbicide

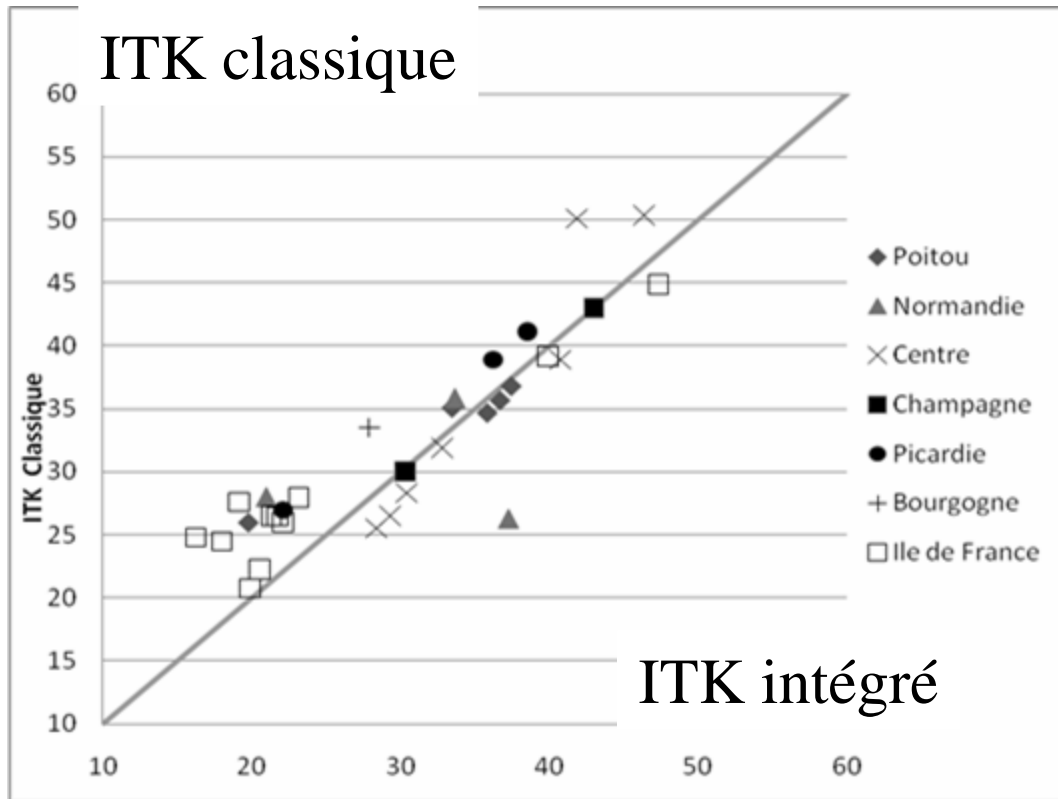
*Bouchard, Valantin-Morison et
Grandeau, Courrier de l'environnement
de l'INRA, à paraître 2010*

Evaluation environnementale : consommation d'énergie faiblement réduite



- 6% de réduction d'énergie
- Pas d'augmentation malgré le recours au désherbage mécanique
- Part de l'azote majeure

Evaluation globale : rendement réduit de 2q/ha ; Marges Brutes maintenues



Différences de rendement entre classique et l'intégré

Moyenne	Min	Max
2 q/ha	-11 q/ha	8,5 q/ha

MB Itk classique	MB Itk intégré	Différences entre classique et l'intégré
272 ± 278 euros/ha	331 ± 253 euros/ha	59 ± 135 euros /ha

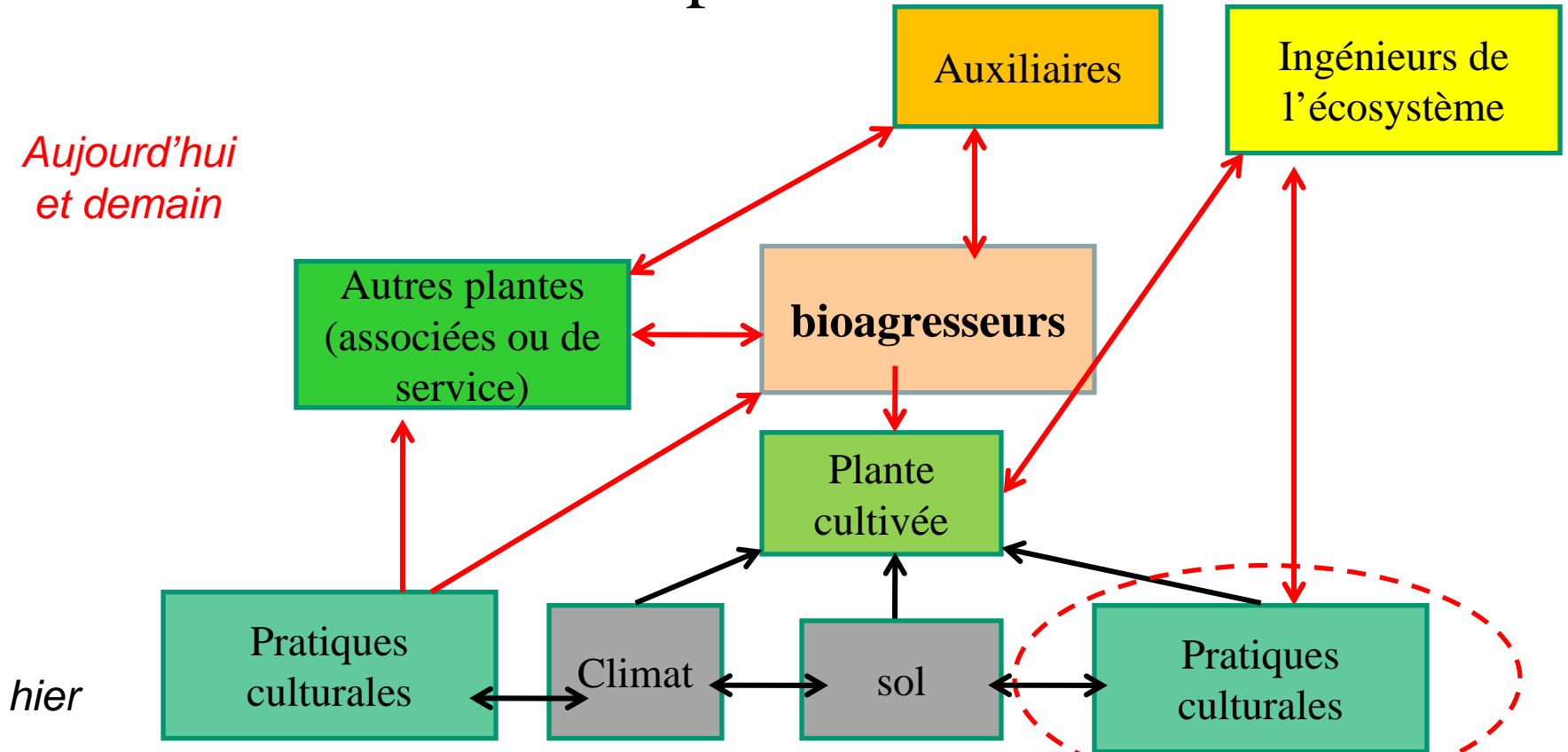
50% des essais affichaient une perte de rendement de + 2q/ha % classique

POUR ALLER PLUS LOIN ... LES DÉFIS DE DEMAIN

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Conserver une vision systémique sur des systèmes de culture plus diversifiés



Un agrosystème moins anthropisé ...

mais toujours piloté par l'homme

ALIMENTATION

AGRICULTURE

23 ENVIRONNEMENT

Diversifier dans la parcelle cultivée : associer des espèces

1. Etouffer les mauvaises herbes
2. Faire un leurre pour les insectes
3. Apporter de l'azote à la culture
4. Améliorer la structure du sol



Photo CA Bourgogne

Espèces associées

Cameline

Sarrazin

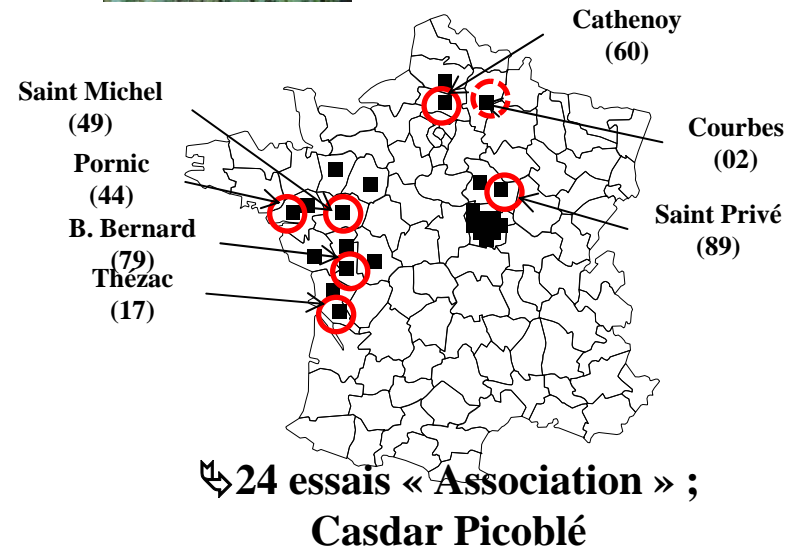
Pois

Féverole

Lentilles

Trèfles blanc, alexandrie, incarnat

Mélanges d'espèces



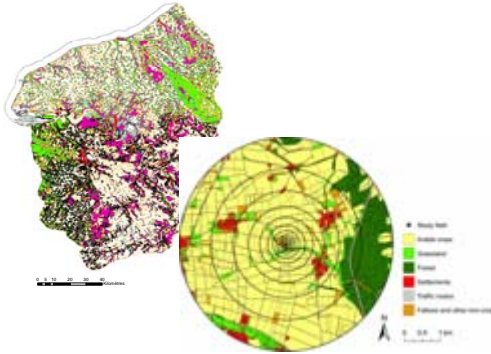
Tenir compte de l'ensemble du paysage agricole

Rusch, 2010 en cours

Ravageur



Meligethes aeneus

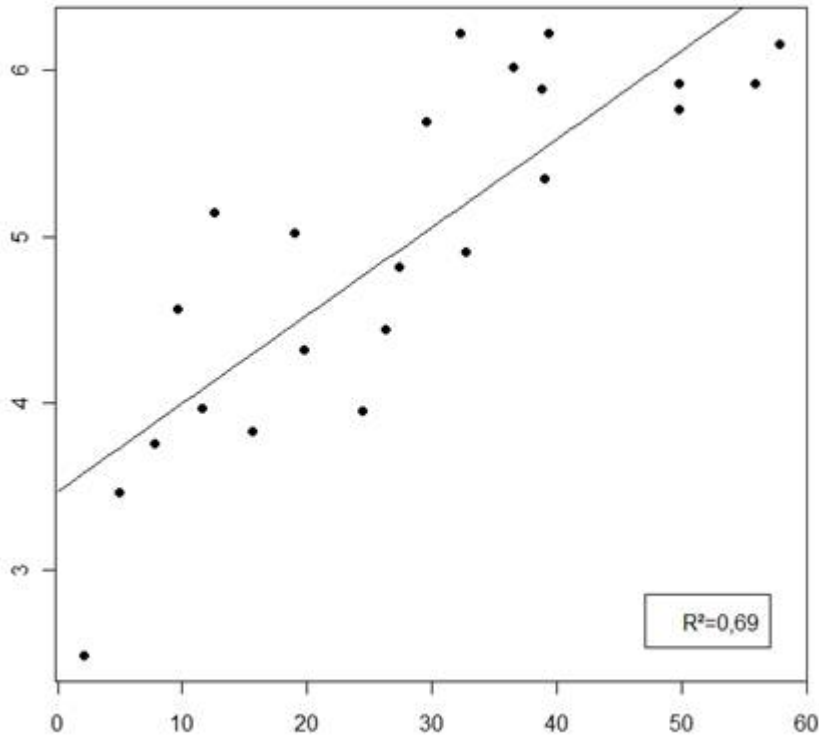


Ennemis naturels



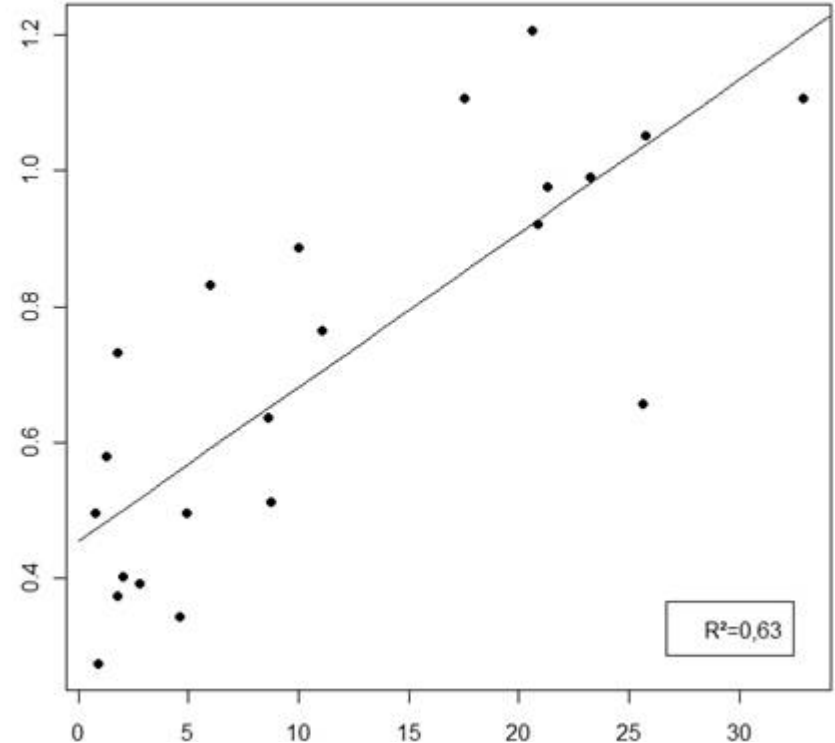
Tersilochus heterocerus

Abondance de *Meligethes aeneus*



Proportion d'habitats semi-naturels dans un rayon de 1500m

Taux de parasitisme des larves de méligèthes



Proportion d'habitats semi-naturels dans un rayon de 250m

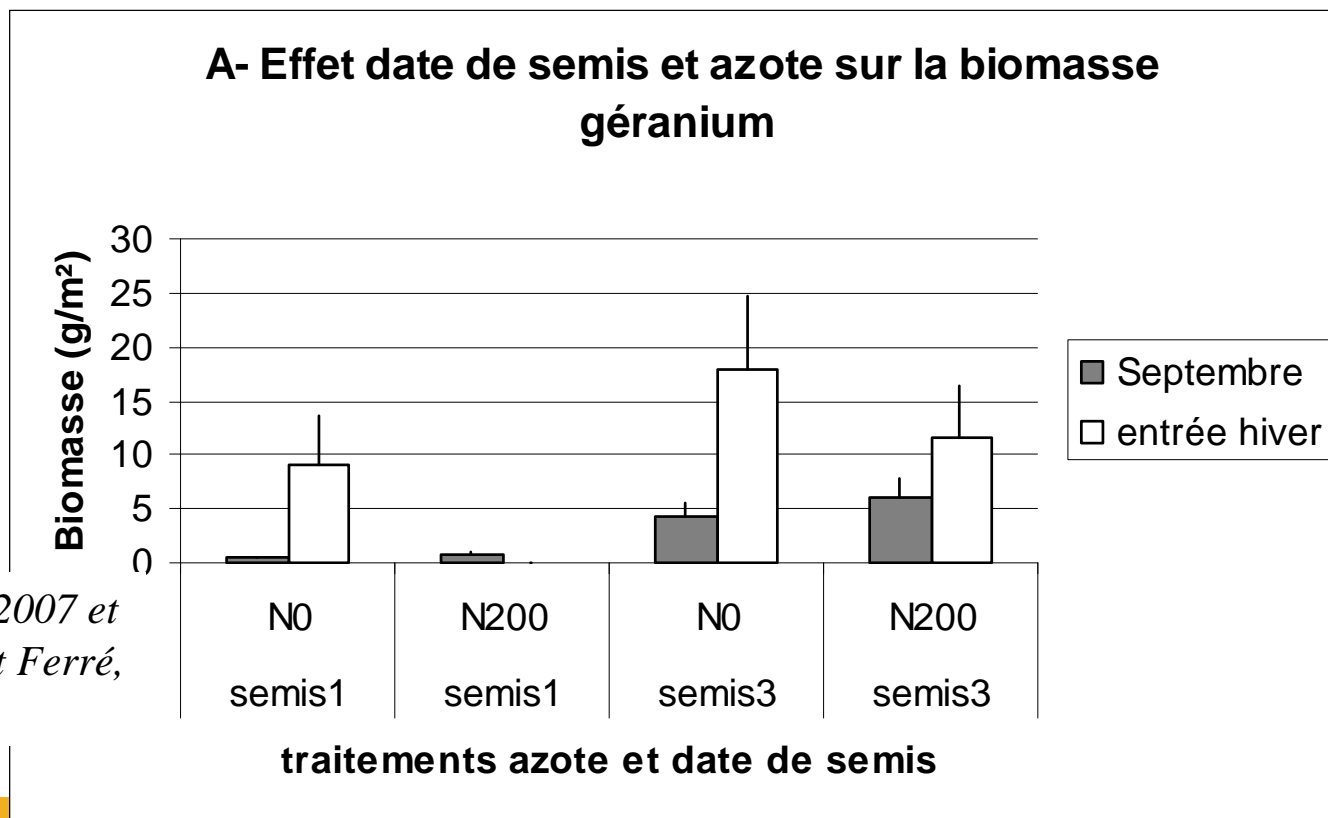


Merci de votre attention

- Merci à nos **collègues** : JN Aubertot, Christine Bouchard, Laurence Guichard, Raymond Reau, Aurélie Schmidt, Alexandra Julien, Amélie Pinet, Adrien Rusch, J.F. Dejoux, F. Ferré.
- Ce travail fait aussi référence à **l'expertise de plusieurs personnes du Cetiom**, telles que Lionel Quéré, JL Lucas, Jean Lieven, Gilles Sauzet et Anette Penaud. Merci à eux.
- Pour recueillir ces connaissances, **l'ensemble des techniciens de notre UMR** se sont mobilisés : nous les remercions.
- En outre, un certain nombre **d'agriculteurs** ont accepté d'accueillir des essais, parfois de prendre des risques, nous leurs en sommes également reconnaissants.
- Enfin, de chaleureux remerciements et encouragements à tous **les conseillers de chambres d'agriculture** qui accompagnent ces agriculteurs innovants et qui s'engagent avec eux sur le chemin de la protection intégrée.

Atténuer l'impact : Favoriser la compétitivité de la culture pour les ressources et la lumière

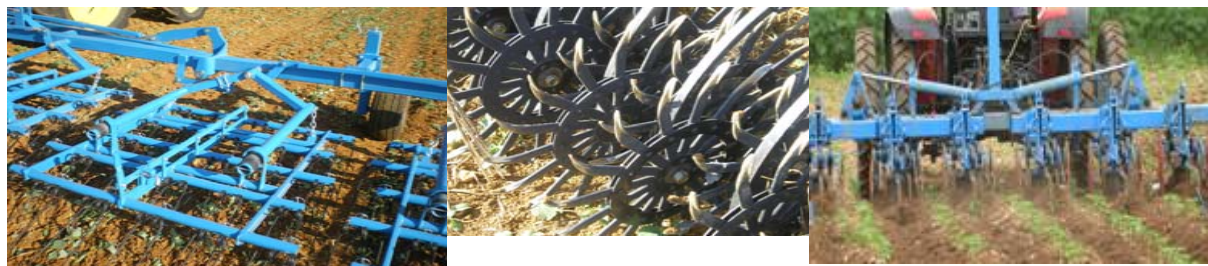
- L'effet conjoint date de semis azote



*Valantin-Morison, 2007 et
Valantin-Morison et Ferré,
2004*

Le désherbage mécanique ou associations mécanique-chimique : Sélectivité des outils

Stades d'intervention et
sélectivité des outils ☞



colza



	Herse étrille	Houe rotative	Bineuse
Germination	oui pertes < 5%	oui pertes < 5%	non
Cotylédon A1	non	oui pertes < 5%	non
B1	non	oui pertes < 5%	oui pertes 10%
B2	non	oui pertes < 5%	oui pertes < 5%
B3	oui pertes 10%	oui pertes < 5%	oui pertes < 5%
B4 à C2	oui pertes < 5%	oui pertes < 5%	oui + buttage

Des plantes cultivées prédisposées aux passages d'outils !

Taux d'attaque

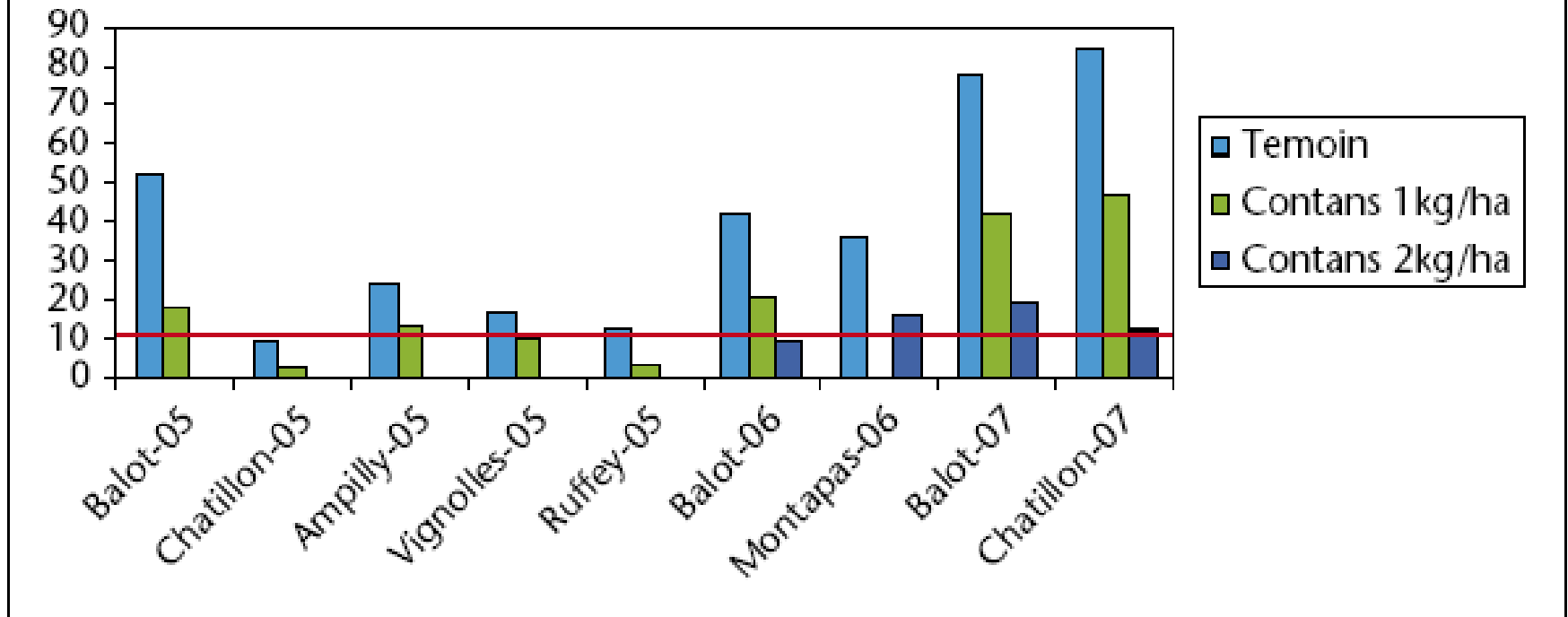
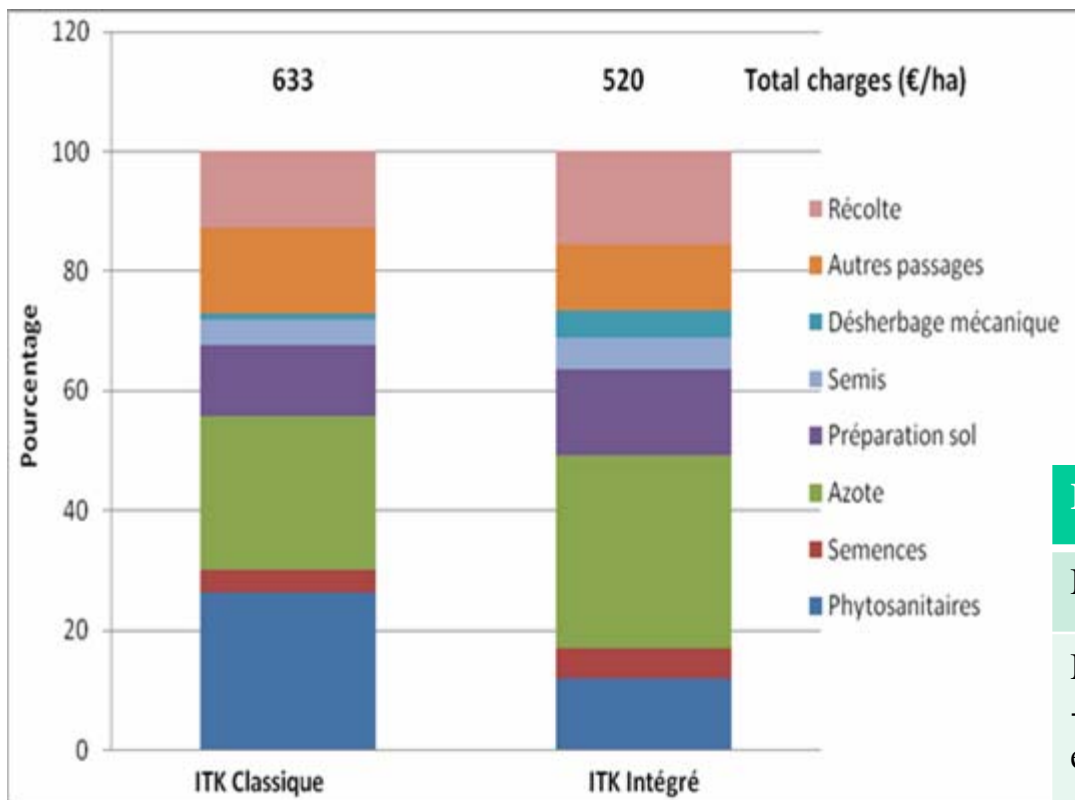


Figure 4. Niveau de l'attaque de sclérotinia (en fréquence de pieds touchés) en zone témoin et en zone traitée Contans® WG sur les 9 parcelles suivies entre 2005 et 2007.

Penaud et Michi OCL 2009

Evaluation globale : Charges équivalentes et Marges brutes maintenues



Itk classique (Charges)		Itk intégré (Charges)	
Min-max	ET	Min-max-ET	ET
355-856 euros/ha	120 euros/ha	274-662 euros/ha	91 euros/ha

Itk classique (Marges)		Itk intégré (Marges)	
Min-max	ET	Min-max-	ET
Moy : 272 -193 ; 861 euros/ha	278 euros/ha	Moy : 331 -190; 817 euros/ha	253 euros/ha

Bouchard, Valantin-Morison et Grandeau, Courrier de l'environnement de l'INRA, à paraître 2010

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



6 conduites du colza

Conduite	1	2	3	4	5	6	total
Libellé	Fertilisation élevée, semences certifiées sans labour	Fertilisation modérée, semences certifiées sur labour	Fertilisation modérée, semences fermières sans labour	Fertilisation modérée, semences fermières sur labour	Semis tardif, fertilisation modérée, semences certifiées	Fertilisation très réduite	
nombre de parcelle	229	333	376	261	220	76	1495
% surface	14,4%	23,1%	24,6%	17,9%	14,9%	5,1%	100,00%
Ecart de date de semis	-0,14	-0,2	-0,15	-0,08	0,84	-0,05	0
Densité de semis	2,2	2,3	3	3,2	2,3	2,4	2,6
Labour du colza	0	1	0	1	0,6	0,4	0,5
Type de semence	2	2	0,7	0,5	1,9	1,7	1,4
Qté azote minéral	180	169	167	166	161	51	162
IFT	6,9	6,4	6,7	6,3	5,9	5,8	6,5

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA