La protection de la culture, un enjeu majeur

Présentation du 8 juin 2018

Les ravageurs

Larves de chironomes (Cricotopus, Chironomus) en début de cycle

Charançon aquatique du riz

Pyrale du riz *(Chilo supressalis)* en fin de cycle

Les larves de chironomes :

des conditions favorables à un impact marqué

semis dans l'eau, températures défavorables à une levée rapide des riz

La pyrale

Des évolutions dans la lutte :

Surfaces traitées : 50 % en 2000 moins de 20 % actuellement

- imposées par la réglementation :

arrêtés de 2004 puis 2011 sur les traitements aériens (France)
interdiction définitive des traitements aériens en 2016

- mais également permises par l'évolution des variétés cultivées :

tolérance à la pyrale constitue un crible
de sélection en Camargue

- avec des alternatives possibles
pour les variétés les moins tolérantes

autorisation de la lutte par piégeage massif
en 2010
essais de lutte par confusion sexuelle depuis 2016

Le charancon aquatique du riz

•Insecte (Ordre des Coléoptères) originaire d'Amérique du Nord,

•Présent dans de nombreuses zones rizicoles du monde dans lesquelles il est considéré comme un ravageur majeur: Asie, Amérique Latine et Europe (Italie, depuis 2004)

•Présence avérée en Camargue depuis l'été 2014 (observations d'adultes)

Dernier stade larvaire
(jusqu'à 8 mm de longueur)

Adulte
(3-4 mm de longueur)

L'enherbement, principale contrainte de la production rizicole camarguaise

Environ 60 espèces adventices présentes dans les rizières

dont une vingtaine ayant un impact sur la production

Principales adventices des rizières

Oryza sativa

riz crodo, riz adventice

Enquête enherbement 2010

(Observations avant récolte sur rizières en conventionnel)

Fréquence : 77 %

Recouvrement local : 11 %

Principales adventices des rizières

Echinochloa spp.

panisses

Enquête enherbement 2010

(Observations avant récolte sur rizières en conventionnel)

Fréquence : 47 %

Recouvrement local : 17 %

Principales adventices des rizières

Leersia oryzoides

Leersia, Faux-riz

Enquête enherbement 2010

(Observations avant récolte sur rizières en conventionnel)

Fréquence : 7 %

Recouvrement local : 13 %

Principales adventices des rizières

Bolbschoenus maritimus

triangle maritime

Enquête enherbement 2010

(Observations avant récolte sur rizières en conventionnel)

Fréquence : 27 %

Recouvrement local : 11 %

Principales adventices des rizières

Cyperus difformis

triangle de semis

Enquête enherbement 2010

(Observations avant récolte sur rizières en conventionnel)

Fréquence : 14 %

Recouvrement local : 8 %

Principales adventices des rizières

Schoenoplectus mucronatus

triangle de semis

Enquête enherbement 2010

(Observations avant récolte sur rizières en conventionnel)

Fréquence : 5 %

Recouvrement local : 17 %

Principales adventices des rizières

Heteranthera reniformis

Hétéranthéra

Enquête enherbement 2010

(Observations avant récolte sur rizières en conventionnel)

Fréquence : 19 %

Recouvrement local : 14 %

Principales adventices des rizières

Heteranthera limosa

Hétéranthéra

Enquête enherbement 2010

(Observations avant récolte sur rizières en conventionnel)

Fréquence : 2 %

Recouvrement local : 6 %

Principales adventices des rizières

Typha spp.

Massettes, boutards

Enquête enherbement 2010

(Observations avant récolte sur rizières en conventionnel)

Fréquence : 30 %

Recouvrement local : 13 %

Principales adventices des rizières

Ammania coccinea

Ammania

Enquête enherbement 2010

(Observations avant récolte sur rizières en conventionnel)

Fréquence : 14 %

Recouvrement local : 6 %

Principales adventices des rizières

Lindernia dubia

lindernia

Enquête enherbement 2010

(Observations avant récolte sur rizières en conventionnel)

Fréquence : 27 %

Recouvrement local : 9 %

Principales adventices des rizières

Polygonum spp

Renouées

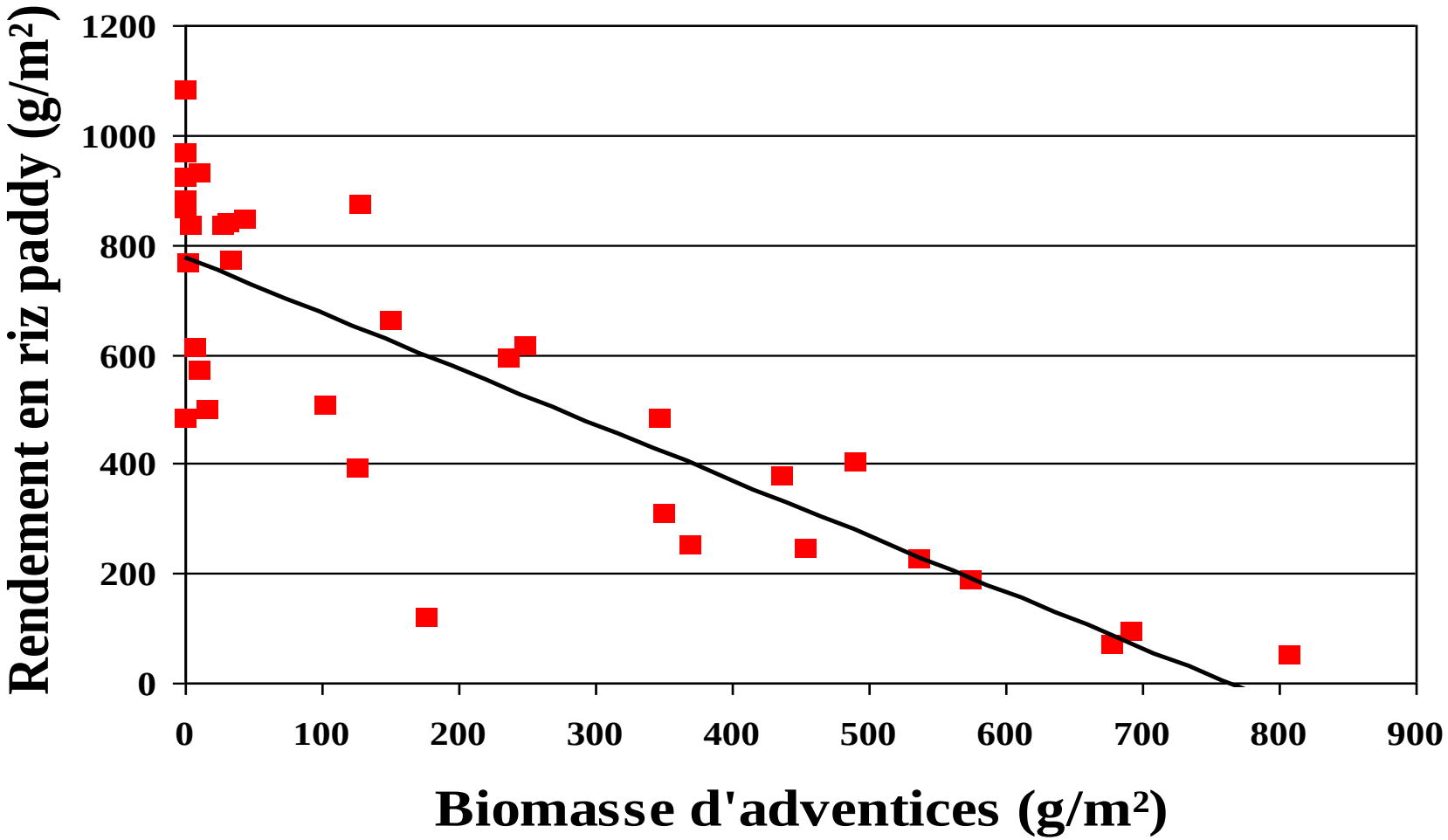
Enquête enherbement 2010

(Observations avant récolte sur rizières en conventionnel)

Fréquence : 6 %

Recouvrement local : 9 %

Une relation directe entre niveau d'enherbement et production



Répartition de la flore des parcelles conventionnelles

		recouvrement local (en %)		
		15 et +	**7 à 14,9**	**1 à 6,9**
fréquence (en %)	**30 et +**		***Oryza sativa* (crodo)** ***Echinochloa crus-galli***	
	10 à 29,9		*Scirpus maritimus* *Lindernia dubia* *Heteranthera reniformis* *Cyperus difformis*	*Typha latifolia* *Ammania coccinea* *Typha domingensis*
	< 9,9	*Scirpus mucronatus* *Leptochloa fusca* *Polygonum persicaria*	*Leersia oryzoides* *Echinochloa phyllopogon* *Polygonum lapathifolium* *Scirpus supinus*	*Polypogon monspeliensis* *Alisma lanceolatum* *Phragmites australis* *Elatine triandra* *Echinochloa oryzoides* *Heteranthera limosa* *Paspalum distichum* *Polygonum aviculare* *Najas minor* *Alisma plantago-aquatica* *Bidens frondosa* *Ludwigia peploides* *Lythrum salicaria*

Une gestion autant que possible intégrée …

- Rotations culturales lorsque cela est possible :
  - blé dur,
  - fourrages,
  - Tomates, melons, tournesol, …

- Travail du sol (selon rotations et infestation)

- Adaptation variétale :
  - vigueur à la levée, tallage, hauteur (concurrence/adventice)
  - cycles courts (permettant des semis plus tardifs)

Successions culturales / Faux-semis

Enquête enherbement 2010

La rotation des cultures

dans les parcelles portant au moins deux cultures de riz sur trois ans, le recouvrement moyen des mauvaises herbes est de 22%, alors qu'il n'est que de 12%, si la rotation comporte deux cultures de blé dur sur trois ans

La pratique du faux-semis

Effet globalement positif sur l'enherbement : le recouvrement moyen passe de 21% à 16% avec le faux-semis ;

Comportement des principales espèces / pratiques culturales.

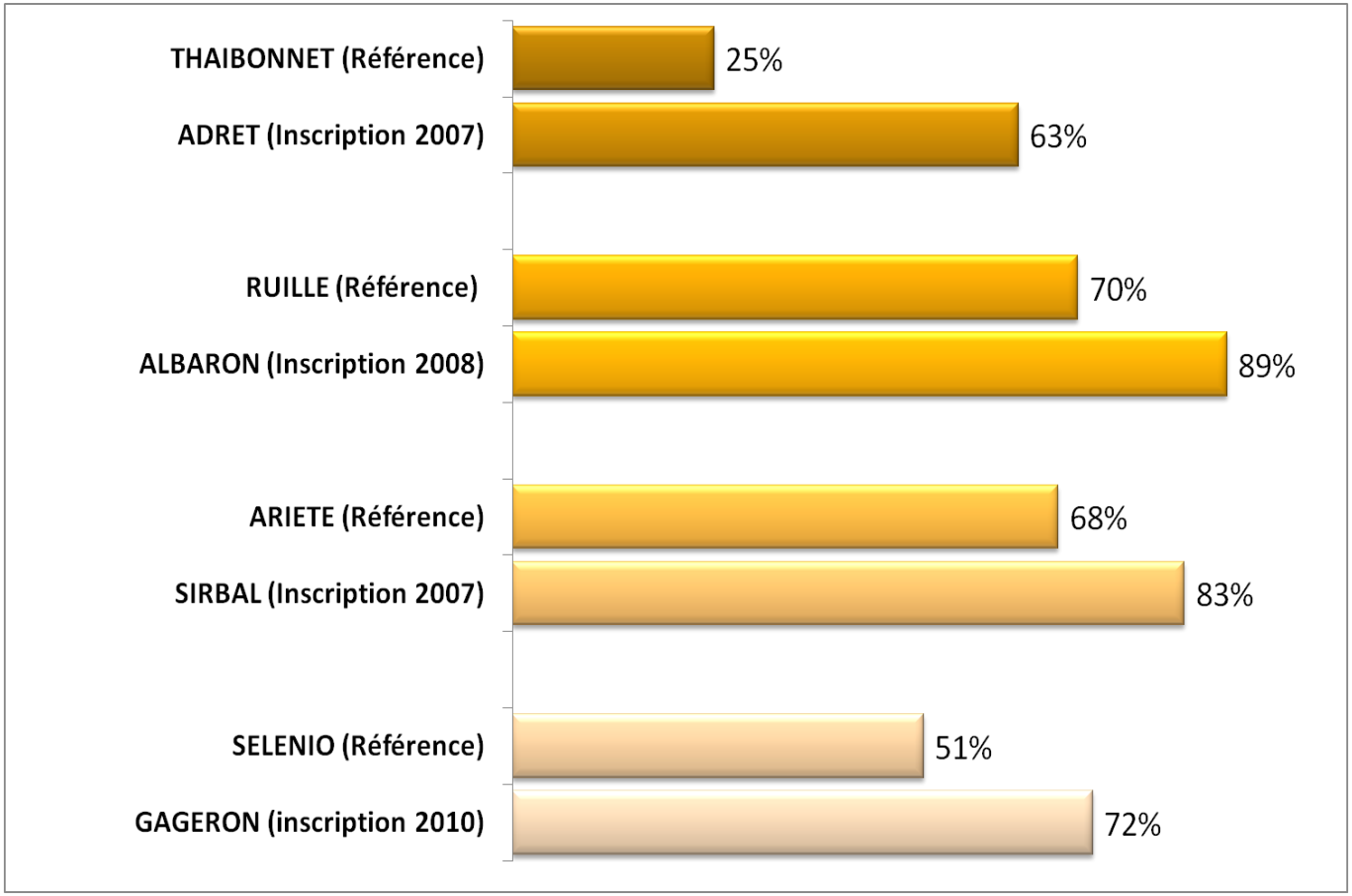
(1) : au moins deux cultures de blé dur dans les 3 dernières années
(2) : au moins deux cultures de riz dans les 3 dernières années

			précédent		faux-semis	
			blé (1)	riz (2)	non	oui
		Note globale	-	++	+	-
		Recouvrement global	12 %	22 %	21 %	16 %
classe	**famille**	**genre, espèce**				
M	ALI	***Alisma lanceolatum***	--	++	+++	--
M	CYP	***Cyperus difformis***	=	=	++	-
M	CYP	***Scirpus maritimus***	-	++	=	=
M	CYP	***Scirpus mucronatus***	--	++	++	-
M	POA	***Echinochloa crus-galli***	=	=	=	=
M	POA	***Echinochloa oryzoides***			+++	-
M	POA	***Echinochloa phyllopogon***	=	=	=	=
M	POA	***Leersia oryzoides***	-	+	-	+++
M	POA	***Oryza sativa* (crodo)**	-	+	=	=
M	POA	***Phragmites australis***			-	+++
M	POA	***Polypogon monspeliensis***	=	=	+++	-
M	PON	***Heteranthera reniformis***	-	+	+	-
M	TYP	***Typha domingensis***	--	++	+++	-
M	TYP	***Typha latifolia***	-	+	=	=
D	ELA	***Elatine triandra***			+++	--
D	LYT	***Ammania coccinea***	=	=	++	-
D	POL	***Polygonum lapathifolium***	+++	-	=	=
D	SCR	***Lindernia dubia***	=	=	++	-

Choix variétaux

Proportion des situations culturales avec au moins 200 plantes levées /m²
pour les variétés de référence et les nouvelles variétés de chaque type variétal

(source : CFR – essais variétaux)



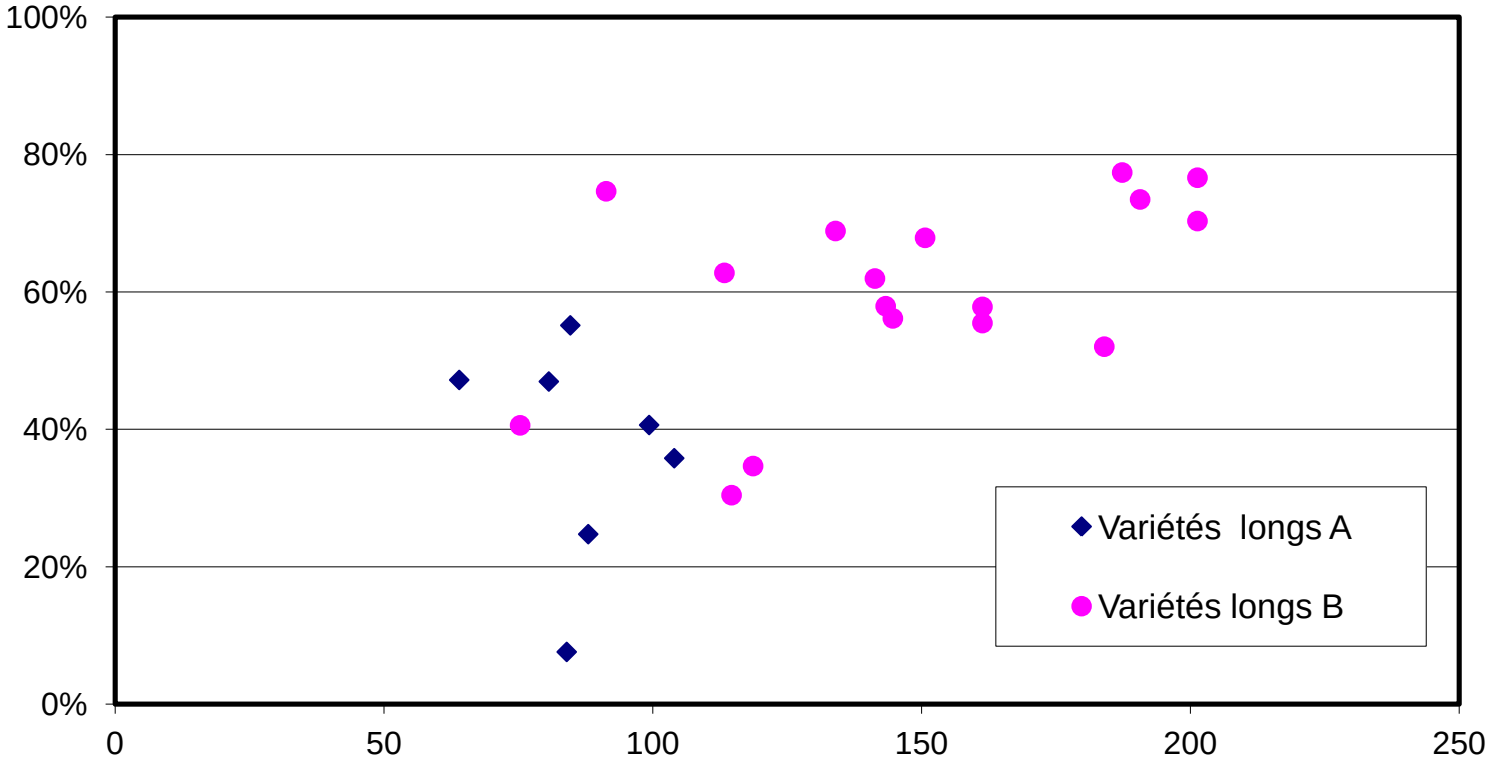
Choix variétaux

Résultats expérimentaux : effet sur l'infestation en riz crodo

Relation entre la densité de panicules de crodo et la perte de rendement observée

Sonnailler 2004

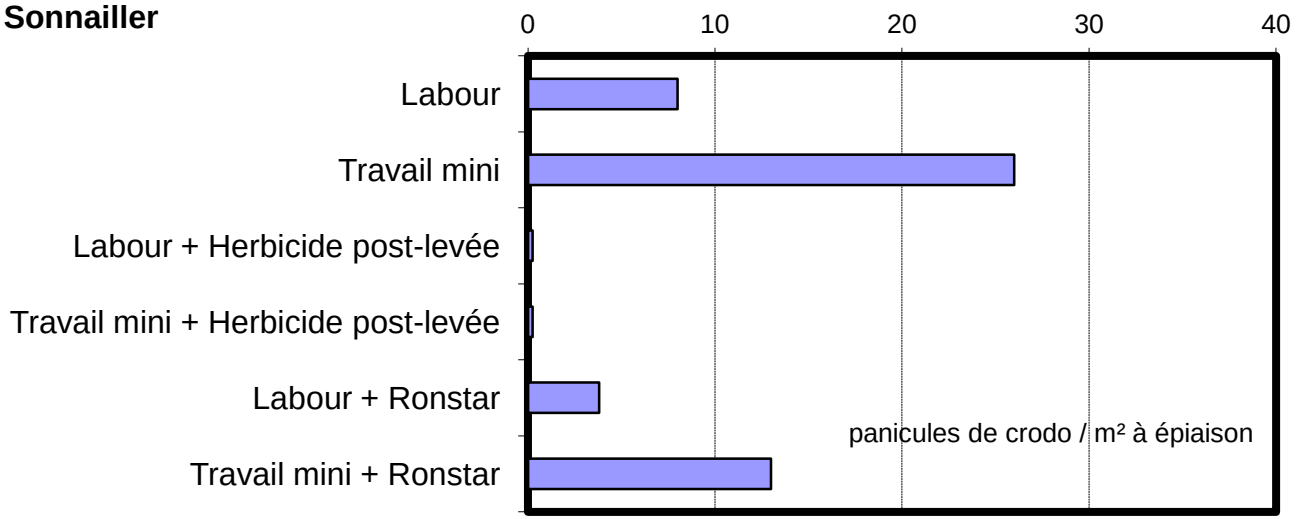
infestation initiale de 70 grains de crodo/m² sur l'ensemble des variétés



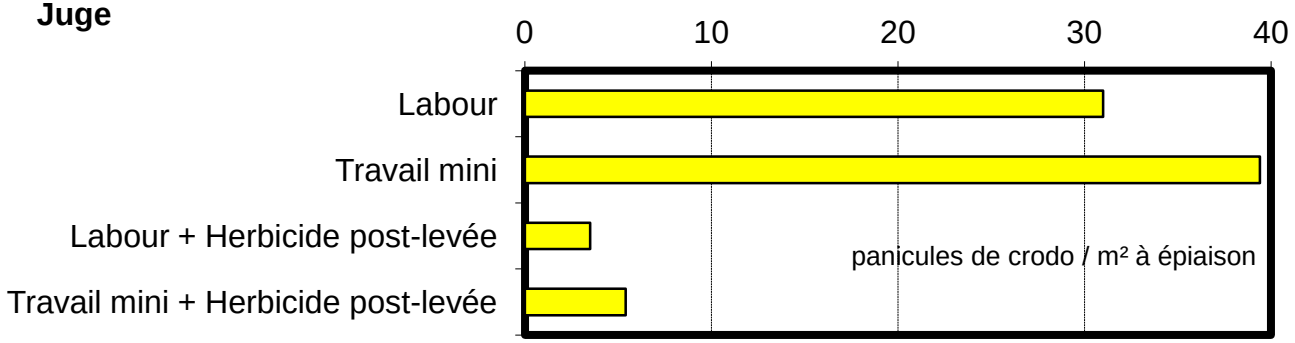
Travail du sol : Utilisation du labour

Résultats expérimentaux : effet sur l'infestation en riz crodo

Sonnailler



Juge



Décalage du semis

2010 et 2011

Précédents : riz (année N-2) et jachère (année N-1)		
Préparation du sol		
Herse rotative	Herse rotative	Herse rotative
Herse rotative	Herse rotative	Herse rotative
semis 1	Herse rotative	Herse rotative
	semis 2	Herse rotative
		semis 3

2010

semis 1	semis 2	semis 3
Limitée à dominante Echinochloa spp ("panisses")		
OUI (nécessaire)	NON	NON
panisses > 10 panicules/m²	panisses : 4 panicules/m²	panisses : 6 panicules/m²

2011

	semis 1	semis 2	semis 3
Pression enherbement	Forte à dominante B. maritimus ("triangles maritimes")		
Intervention herbicide en post-levée	OUI (nécessaire)	OUI (nécessaire)	OUI (nécessaire)
Enherbement à la récolte	faible	faible	faible

Mais un recours aux herbicides indispensable en production conventionnelle

… avec un panel limité de substances actives autorisées

Herbicides bénéficiant d'une AMM

(Autorisation de Mise sur le Marché)

pour le désherbage du riz

Evolution depuis 2004

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Stade d'application: avant semis	semis	1f à 3f	3f à tall.	Groupe HRAC (mode d'action)
RONSTAR (oxadiazon)	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	Deroga tion	Deroga tion	Deroga tion	Deroga tion	×				E
~~**RIFIT** (prétilachlore)~~	AMM	AMM	AMM	AMM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	×				~~K3~~
ESSYNA (flufenacet)					Deroga tion	Deroga tion	Deroga tion	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	×				K3
STRATOS (cycloxidime)	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	×				A
PROWL/BAROUD SC (pendimethaline)												Deroga tion	X	Deroga tion		*			K1
~~**ORDRAM ou MOLINAM** (molinate)~~	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	X	X	X	X	X	X	X	X		×			~~N~~
~~**SOFIT** (prétilachlore + fenclorim)~~	AMM	AMM	AMM	AMM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		×			~~K3~~
CLINCHER (cyhalofop-butyl)	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM			×	×	A
LONDAX (bensulfuron-méthyle)	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM			×	×	B
PERMIT (halosulfuron-méthyle)													AMM	AMM			×	×	B
BOA (penoxsulam)					AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM			×	×	B
BOA HD (penoxsulam+cyhalofop)													AMM	AMM			×	×	B
GULLIVER (azimsulfuron)	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM				×	B
AURA (profoxydime)									Deroga tion	Deroga tion	Deroga tion	Deroga tion	Deroga tion	Deroga tion				×	A
~~**FACET SC** (quinclorac)~~	AMM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			×	×	~~O / L~~
~~**SETOFF** (cinosulfuron)~~	AMM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				×	~~B~~
BASAGRAN (bentazone)	AMM	AMM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Deroga tion	Deroga tion			×	×	C3
~~**COUPPEL** (bentazone + dichlorprop-p)~~	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	X	X	X	X	X	X	X	X	X				×	~~C3~~
~~**GARLON 2** (triclopyr)~~	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	X	X	X	X	X	X	X	X	X				×	~~O~~
~~**diverses formulations** (2,4 mcpa)~~	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	AMM	X	X	X	X	X				×	~~O~~
~~**STAM F-34 ou STAM FLO** (propanil)~~	AMM	AMM	AMM	AMM	Deroga tion	X	X	X	X	X	X	X	X	X			×	×	~~C2~~
NOMBRE DE SPECIALITES AVEC AMM (+DEROGATIONS ARTICLE 53)	14	12	11	11	9 (+2)	8 (+1)	7 (+1)	8	8 (+1)	7 (+1)	6 (+2)	6 (+3)	8 (+3)	8 (+4)					

AMM Autorisé — X Retiré — Deroga tion Autorisation par Dérogation (Art.53)

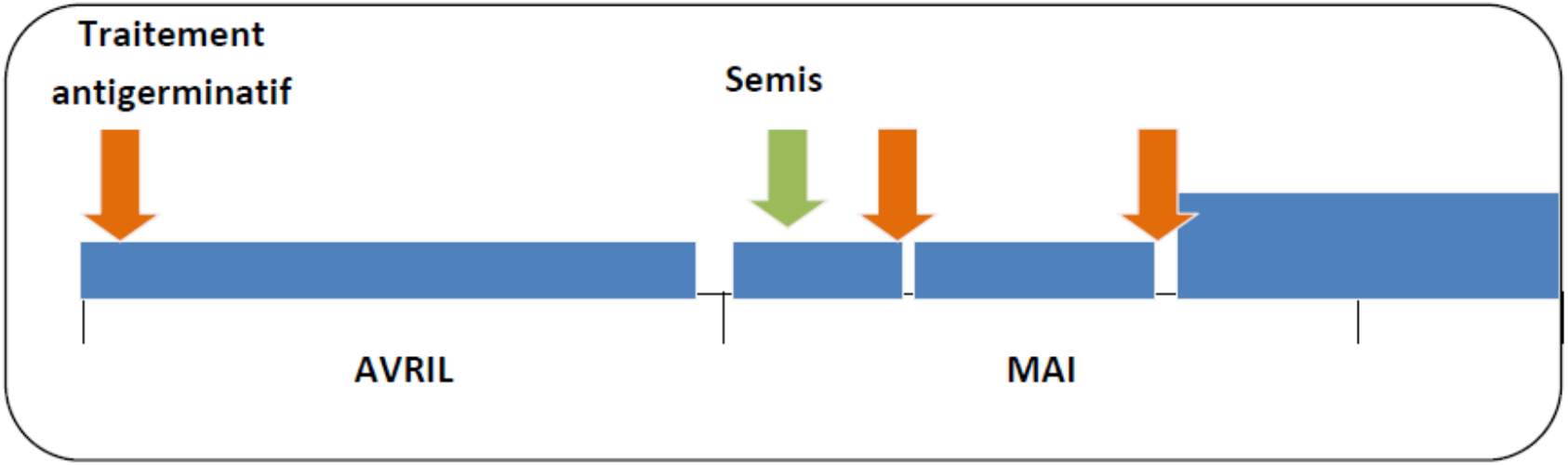
Substances actives autorisées pour le désherbage de la culture

Comparaison 2017 par rapport aux principaux pays rizicoles de l'UE

Mode d'action herbicide (groupe HRAC)	Substance active	France	Espagne	Italie
A	cléthodime		AMM	
	cycloxydime	AMM	AMM	AMM
	cyhalofop-butyl	AMM	AMM	AMM
	profoxydime	-	AMM	AMM
	propaquizafop		AMM	AMM
B	azimsulfuron	AMM	AMM	AMM
	bensulfuron-methyl	AMM	AMM	AMM
	bispyribac-sodium		AMM	AMM
	halosulfuron-methyl	AMM	AMM	AMM
	imazamox		AMM	AMM
	imazosulfuron		AMM	AMM
	metsulfuron-methyl			AMM
	orthosulfamuron			AMM
	penoxsulam	AMM	AMM	AMM
C3	bentazone		AMM	
E	oxadiazon	-	-	AMM
F3	clomazone		AMM	AMM
G	glyphosate			AMM
K1	pendiméthaline		AMM	AMM
K3	flufenacet	AMM		AMM
O	2,4 MCPA		AMM	AMM
	triclopyr		AMM	AMM
Nombre de substances actives		**7**	**17**	**20**
(et nombre de modes d'actions différents)		(3)	(6)	(8)

Une lutte en présemis basée sur …

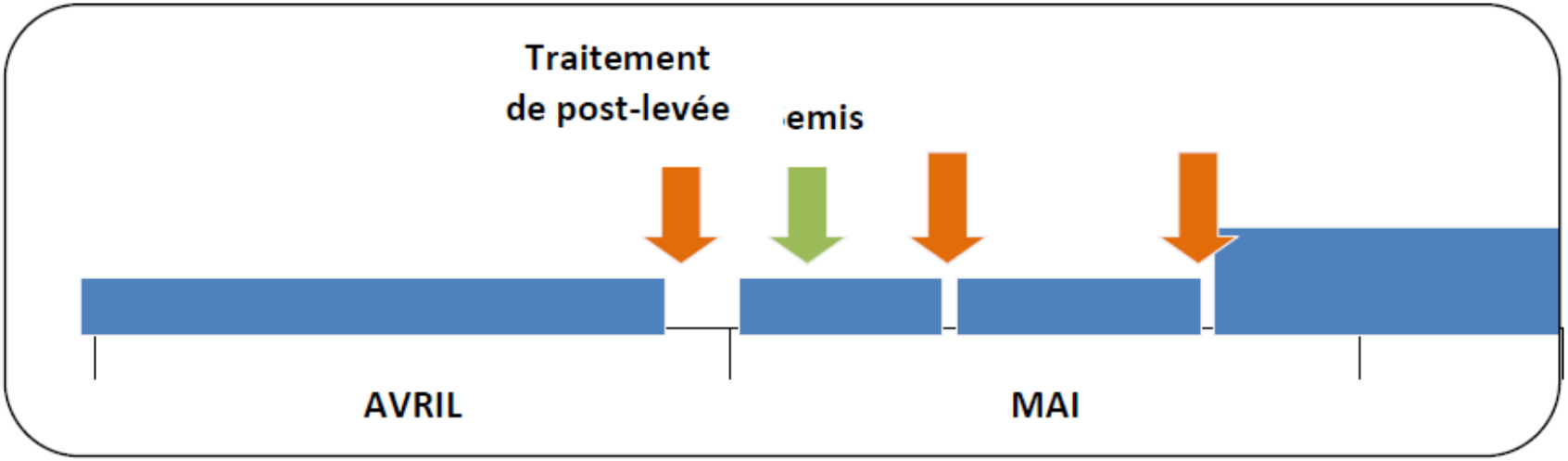
- La réalisation de faux-semis, avec préparation du sol et mise en eau anticipée, puis application :
  - soit d'un anti-germinatif à spectre large : Flufenacet



Gestion de l'eau et des applications herbicides en Avril-Mai
(Mise en eau anticipée et application d'un antigerminatif début avril)

Une lutte en présemis basée sur ...

- La réalisation de faux-semis, avec préparation du sol et mise en eau anticipée, puis application :
  - soit d'un anti-graminées de post-levée : cycloxydime



Gestion de l'eau et des applications herbicides en Avril-Mai
(Mise en eau anticipée et application d'un herbicide de post-levée fin avril

Une lutte en post-semis / post-levée basée sur ...

- une première intervention en pré-semis ou post-semis précoce avec :
  - un anti-graminées strict :cyhalofop-butyl

- une seconde intervention à partir du stade 2-3 feuilles du riz avec un herbicide à action :

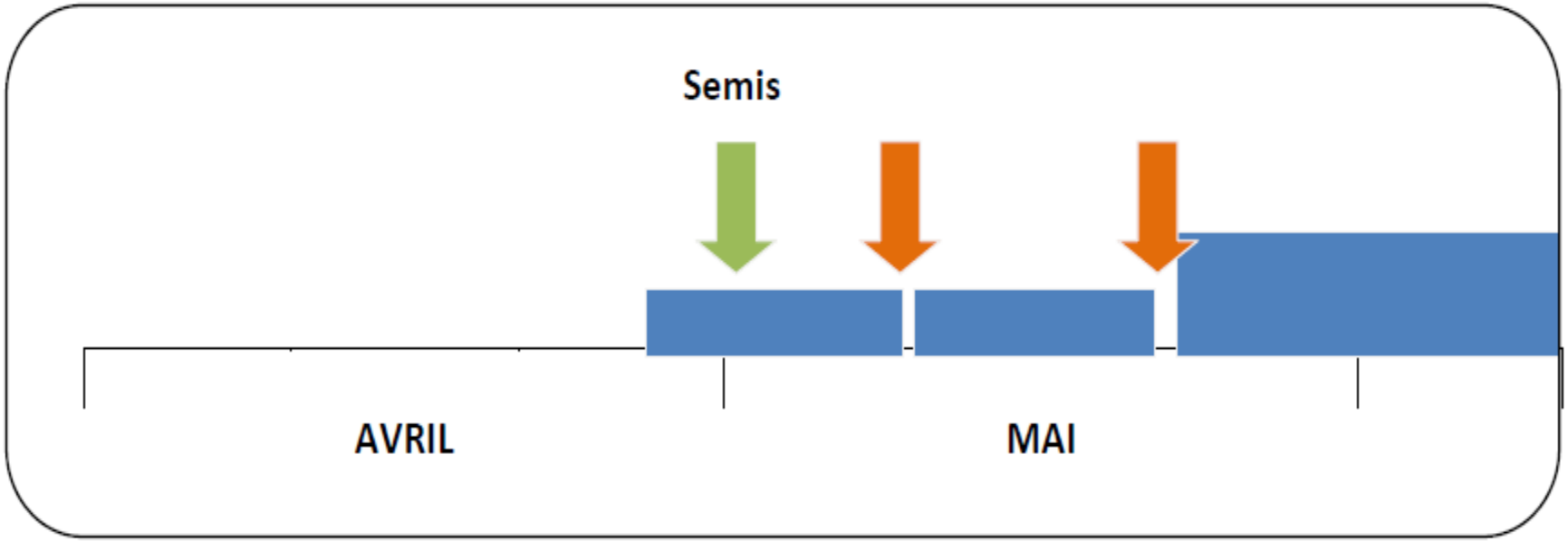
soit sur *Echinochloa*, Cypéracées et dicots : azimsulfuron, penoxsulame

soit sur Cypéracées et dicots bensulfuron-méthyle, halosulfuron-methyle

Une lutte contre les autres adventices basée sur …

- une seconde intervention à partir du stade 2-3 feuilles du riz avec un herbicide à action :
  - soit sur *Echinochloa*, Cypéracées et dicots (azimsulfuron, penoxsulame)
  - soit sur Cypéracées et dicots (bensulfuron-méthyle, halosulfuron-methyle)

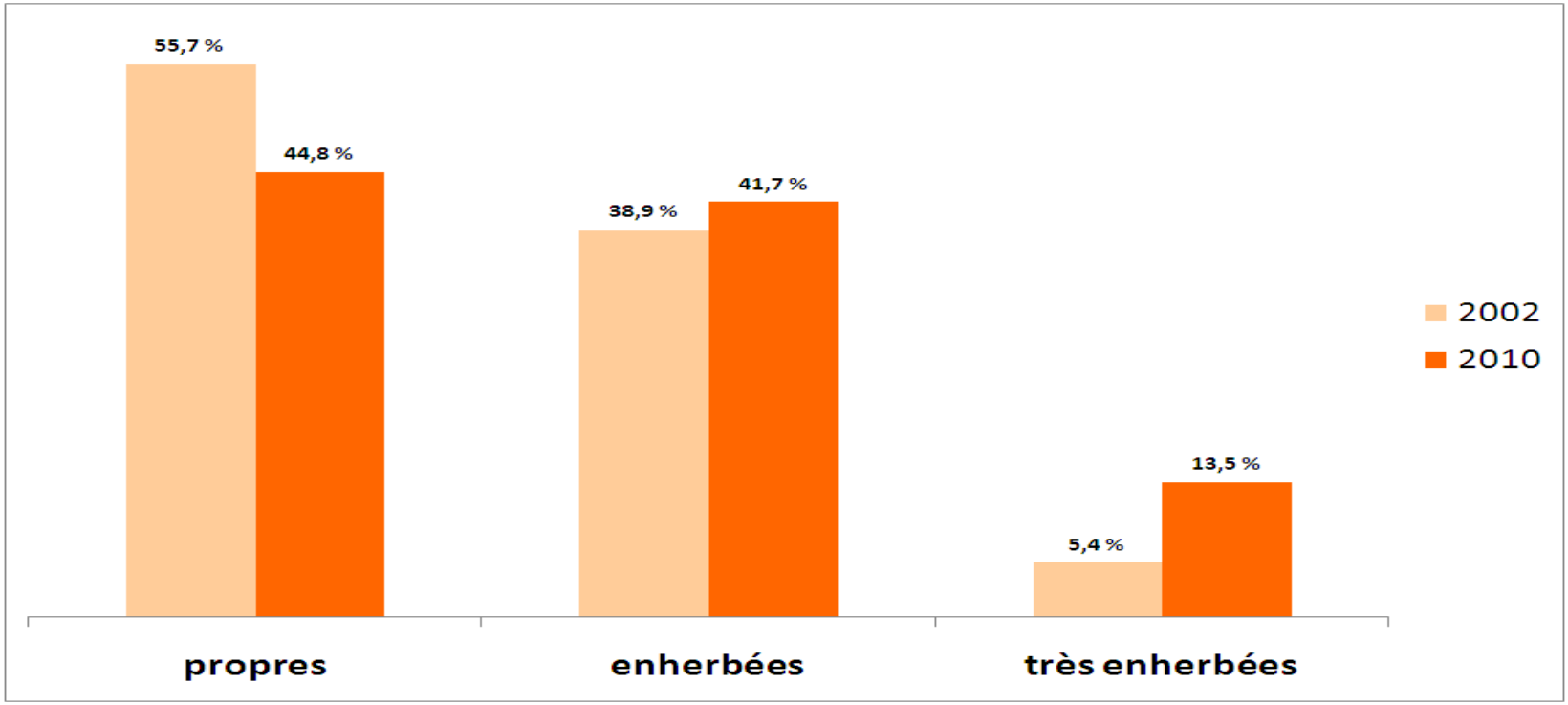
Gestion des applications herbicides



Gestion de l'eau et des applications herbicides en début de culture
(Pas de lutte contre les riz adventices)

Avec des résultats insuffisants …

Répartition des rizières selon leur niveau d'enherbement
(relevés de juillet-août sur 189 parcelles en 2002 – 164 parcelles en 2010)



•Parmi les explications :

des adventices mal contrôlées par les herbicides disponibles

Heteranthera, Leersia

des efficacités en baisse des herbicides disponibles

Echinochloa, Cypéracées

des résistances avérées à certains herbicides (ALS inhibiteurs) conséquence d'une utilisation répétée

Echinochloa,

l'apparition de nouvelles espèces

Leptochloa

Résistances aux herbicides inhibiteurs de l'enzyme ALS

- **2 types de mécanismes de résistance :**
  - **Résistances liées à la cible mutation dans le gène de l'ALS (codons 122,197,205,376,377,574,653, 654)**

    ⇒ outil moléculaire de diagnostic développé par l'INRA

  - **Résistances non liées à la cible**

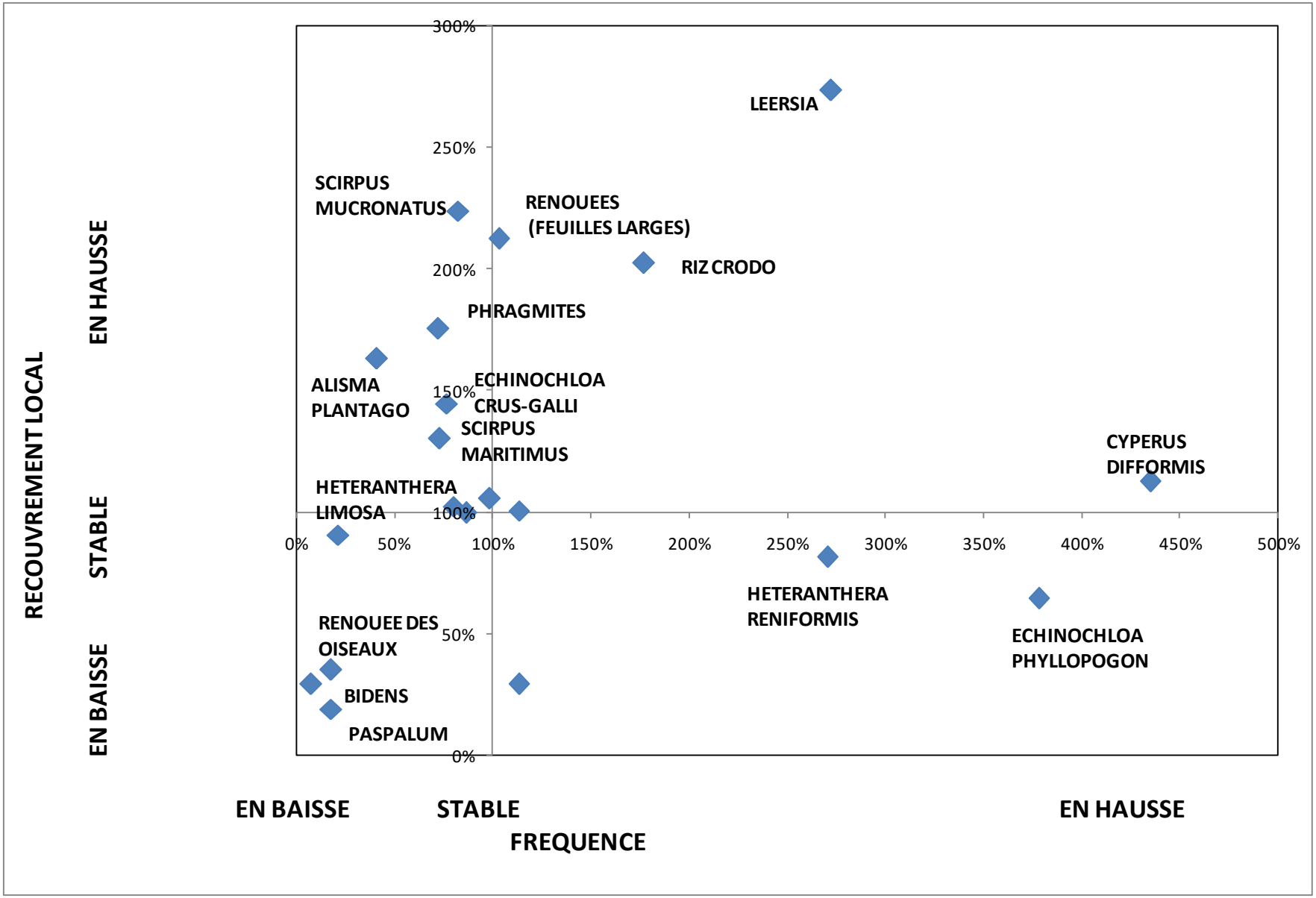
    pas d'outil moléculaire – seuls des tests biologiques peuvent être réalisés

Recherche PCR des mutations dans le gène de l'ALS

	POPULATION	RESULTATS DU SEQUENCAGE					CONCLUSION
		Séquences 197-205			Séquences 376-377	Séquences 574-654	ND : résistance non détectée R : présence de mutations pouvant conférer une résistance
		%SER 197	% LEU 197	% ALA 197	%	% Leu 574	
PRELEVEMENTS 2012 (10 populations)	1	0	0	0	0	0	ND
	2	0	0	0	0	0	ND
	3	0	0	0	0	0	ND
	4	3,7	0	0	0	0	R
	5	42,8	0	0	0	0	R
	6	44,3	0	0	0	0	R
	7	0	0	0	0	0	ND
	8	26,8	6,1	0	0	0	R
	9	0,8	0	0	0	0	R?
	10	0	0	0	0	0	ND
PRELEVEMENTS 2011 (18 populations)	11	0	0	0	0	0	ND
	12	0	0	0	0	0	ND
	13	0	0	0	0	0	ND
	14	0	0	0	0	0	ND
	15	0	0	0	0	0	ND
	16	0	0	0	0	0	ND
	17	0	0	0	0	0	ND
	18	0	0	0	0	0	ND
	19	0	0	0	0	0	ND
	20	0	0	0	0	0	ND
	21	50,7	0	0,3	0	0	R
	22	0	0	0	0	0	ND
	23	13,5	3,2	0,3	0	0	R
	24	0	0	0	0	0	ND
	25	6,5	0	0	0	0	R
	26	3,9	0	0	0	2,1	R
	27	0	0	0	0	0	ND
	28	0	0	0	0	0	ND

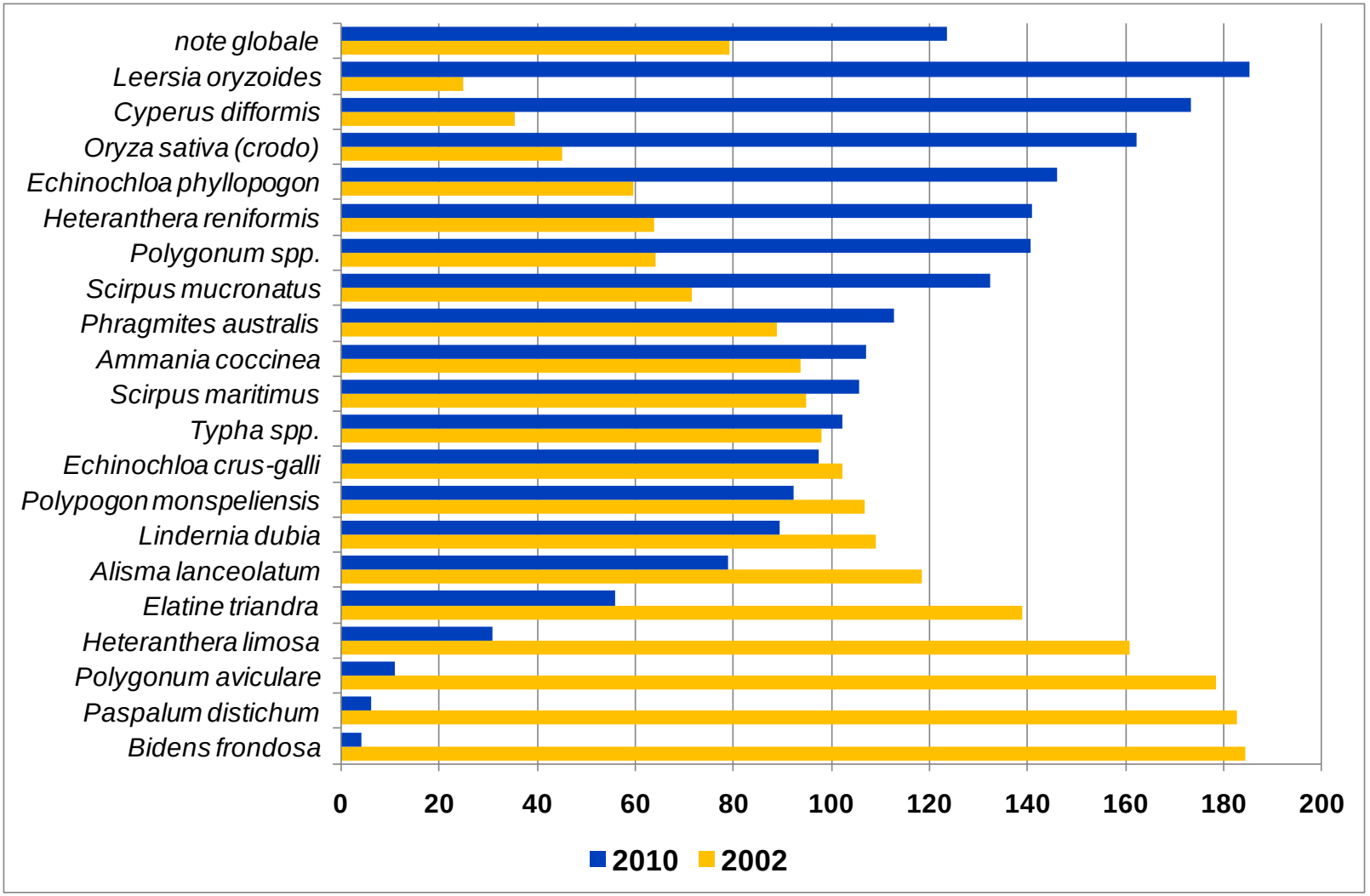
Tests biologiques

Evolution de la fréquence et du recouvrement local entre 2002 et 2010



Evolution du recouvrement moyen entre 2002 et 2010

Profil corrigé entre 2002 et 2010
pour les principales espèces en agriculture conventionnelle



Des évolutions règlementaires n'ayant pas eu d'effet pour la filière

L'entrée en vigueur du nouveau Catalogue national des usages phytosanitaires, avec l'intégration du riz au groupe céréales (mais pas à celui des céréales à paille) n'a eu aucun impact sur la couverture des usages pour le riz :

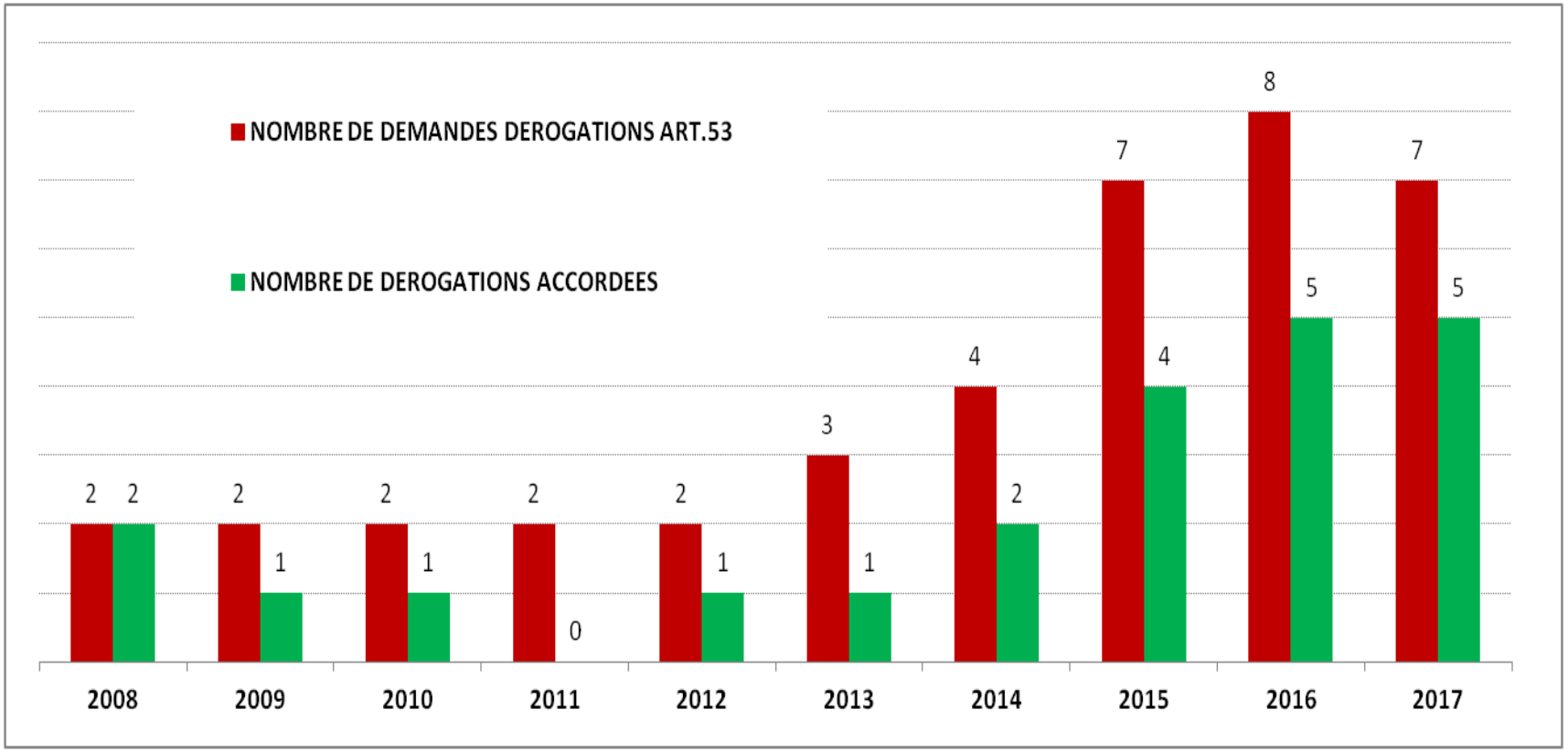
- concernant les herbicides, seule une substance active (ne pouvant être utilisée sur riz) bénéficie d'une autorisation pour l'usage Céréales-désherbage,
- concernant les autres types de produits (insecticides et fongicides), les usages détaillés ne concernent pas les maladies ou ravageurs du riz, très spécifiques de la culture

Des évolutions règlementaires n'ayant pas eu d'effet pour la filière

Les différentes possibilités offertes par le règlement CE 1107/2009 n'ont pas non plus permis d'avancées sur ces dossiers :

- les deux demandes de reconnaissances mutuelles (article 40) pour des produits déjà autorisés sur le riz en Italie (pays dans lequel sont déposés la plupart des dossiers concernant cette culture) ont fait l'objet d'avis défavorables de la part de l'ANSES, illustrant ainsi l'insuffisante harmonisation européenne des procédures d'évaluation.
- les extensions d'autorisations pour utilisations mineures (article 51) ne peuvent pas concerner l'usage désherbage riz, du fait de la forte spécificité de la culture.
-

D'où un recours aux demandes de dérogation (Article 53)



En conclusion,

- **Une adaptation des producteurs aux contraintes de l'enherbement s'étant traduite de diverses manières :**
  - **Diminution des surfaces en riz (allongement des rotations)**
  - **Modification des pratiques culturales :**
    - **Choix variétaux**
    - **Décalage des semis**

- **Une attente très forte pour des solutions nouvelles et efficaces**