



## Cultures pérennes

Synthèse des résultats d'expérimentation des partenaires du RMT Biomasse

# Le désherbage du miscanthus et du switchgrass



## 1. Un enherbement à maîtriser absolument dès l'implantation

### 1.1 Une étape clé qui conditionne les rendements futurs

La concurrence des adventices a un impact fort sur le rendement des premières années et sur la vitesse d'entrée en pleine production de la culture. Or, le switchgrass, comme le miscanthus, sont peu concurrents des adventices les premières années :



- le feuillage du miscanthus ne couvre pas le sol en 1ère voire 2ème année
- le temps de levée du switchgrass est assez long (au moins 3 semaines)
- la concurrence avec les adventices peut être forte la 1ère année, en cas de levée particulièrement lente ou hétérogène

*Exemple : Un écart de productivité est toujours observé 3 à 4 ans plus tard entre une parcelle désherbée et une parcelle non désherbée la 1ère année sur la plate-forme expérimentale INRA à Estrées Mons (80).*

→ Pied de Miscanthus en juin l'année de son implantation : le plant ne couvre pas le sol

## A RETENIR

- **Il est nécessaire de réussir l'implantation et d'obtenir une bonne densité** : implanter dans de bonnes conditions et sur des **sols propres**
  - prendre des précautions particulières derrière prairies ou jachères
  - réaliser un nettoyage mécanique ou chimique préalablement à l'implantation
- **Des interventions de désherbage sont indispensables en 1ère année** pour permettre un développement satisfaisant de la plante et ne pas compromettre la culture
- **Des solutions existent pour limiter l'enherbement** :
  - pour le miscanthus : **le désherbage chimique et mécanique**
  - pour le switchgrass : l'application d'herbicides en post-levée sur les dicotylédones
- **Les produits phytosanitaires actuellement utilisables sont** :
  - **ceux autorisés sur maïs** (sauf disposition contraire énoncée dans la décision d'autorisation de mise sur le marché). Attention, ceux-ci ne sont pas tous sélectifs !
  - **ceux autorisés par le biais des traitements généraux**

## 1.2 Des interventions uniquement la ou les premières années

### Cas du miscanthus



A partir de la 2<sup>ème</sup> année, les plantes poussent plus rapidement et ont un pouvoir d'étouffement plus important.

A partir de la 3<sup>ème</sup> année, la concurrence des adventices s'estompe car les feuilles tombées au sol forment un mulch. De plus, la couverture du sol est rapide et le couvert végétal est dense. Toutefois, un certain nombre de plantes vivaces peuvent perdurer malgré le mulch.



Haut :  
Miscanthus 3 mois après implantation (21)



Miscanthus en 2<sup>ème</sup> année, en juillet (60) :  
la végétation est très couvrante



Les feuilles tombées au sol forment  
un mulch à partir de la 3<sup>ème</sup> année

Bas :  
Miscanthus, même parcelle, en 2<sup>ème</sup> année,  
en avril (21)

### Cas du switchgrass

En cas de levée réussie, le switchgrass peut s'avérer plus couvrant que le miscanthus.

→ Le meilleur désherbage commence par une bonne réussite de la levée.



Switchgrass bien levé : résultat en septembre de l'année  
d'implantation (02)



Switchgrass bien levé : résultat en 2<sup>ème</sup> année, en avril (21)

**Remarque concernant les deux cultures :** En cas de coupe à l'automne, l'absence de mulch ou d'effet d'ombrage conduit à un développement accru des adventices et à des besoins supplémentaires de désherbage en culture.

## 2. Miscanthus

Les solutions présentées ci-après sont issues de la synthèse des différents essais menés en France, réalisée par le RMT Biomasse. Elles sont susceptibles d'évoluer au regard de nouveaux essais qui seront conduits.



### 2.1 Le panel des solutions de désherbage du miscanthus en 1<sup>ère</sup> année

#### ✓ AVANT TOUT : nettoyage de la parcelle avant implantation

#### ✓ SOLUTION COMBINÉE CHIMIQUE ET MÉCANIQUE

Une alternance est possible entre les techniques mécaniques et chimiques décrites ci-dessous.

#### ✓ SOLUTION MÉCANIQUE

Des passages de **herse étrille** sont possibles sur les jeunes dicotylédones. Sur les adventices développées, seule la **bineuse** est utilisable, dans l'inter-rang uniquement.

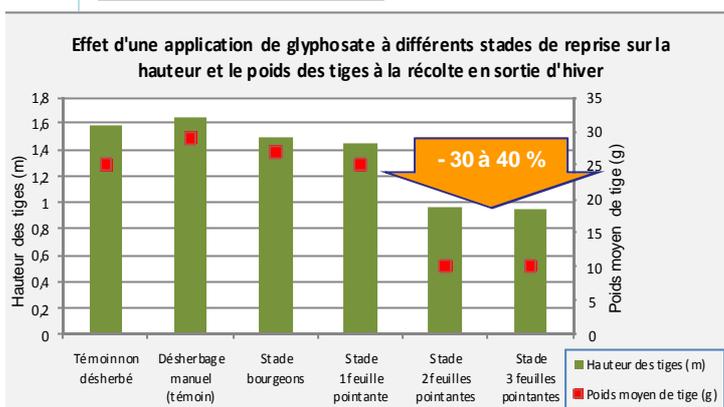
#### ✓ SOLUTION CHIMIQUE

Les produits phytosanitaires autorisés sont ceux admis sur maïs (sauf disposition contraire énoncée dans la décision d'autorisation de mise sur le marché) et ceux autorisés par le biais des traitements généraux. Les essais et observations indiquent que des traitements sont possibles :

- contre les graminées en pré-levée
- contre les dicotylédones en post-levée sur des adventices au stade 2 feuilles maximum

En sortie d'hiver suivant la phase d'implantation et selon le salissement constaté, un traitement au glyphosate peut être pratiqué, au besoin en cas de rattrapage, avant l'apparition des premiers bourgeons (cônes rouges).

Résultat d'un essai de la CDA27 pour mesurer l'impact d'une application de glyphosate (1080 g/ha) à différents stades sur la croissance du miscanthus en 3<sup>ème</sup> année



*Effet visuel constaté directement après le traitement : Les feuilles présentes brûlent et se nécrosent, la végétation semble bloquée les 2 semaines suivant l'application, puis la croissance repart mais la plante demeure chétive.*

*En sortie d'hiver, la production a été fortement diminuée par une application au stade 2 / 3 feuilles pointantes : hauteur des tiges réduite de 30 %, poids des tiges réduit de 40 %.*

*Les performances du témoin non dés herbé confirment le fait qu'en 3<sup>ème</sup> année, il peut être préférable de ne pas dés herbé pour éviter d'éventuels problèmes de phytotoxicité en cas d'application tardive.*

**→ Le miscanthus peut être affecté par le glyphosate dès que des bourgeons apparaissent, et surtout dès la formation des premières feuilles.**



*Attention ! Les spécialités à base de glyphosate sont soumises à autorisation en fonction des spécificités (autorisation traitements généraux en zone cultivée) et d'éventuelles restrictions liées aux arrêtés BCAA (certains interdisent le dés herbage chimique au-delà de la 2<sup>ème</sup> année de culture)*

**Des possibilités confirmées contre les graminées en pré-levée et contre les dicotylédones peu développées.**

## FICHE CULTURE

## Désherbage du miscanthus et du switchgrass

### 2.2 Possibilités testées en matière de désherbage mécanique du miscanthus

Des essais ont été réalisés par la Chambre d'Agriculture de la Marne, avec Luzéal. Les principaux enseignements sont :

- En l'absence de pouvoir d'étouffement du miscanthus en première année, toute adventice non détruite aura un développement important : **il est essentiel d'avoir une très bonne efficacité dès le premier passage.**
- L'obtention d'une bonne efficacité avec la herse étrille nécessite un **passage précoce**, au stade cotylédons des adventices, maximum 2 feuilles.
- La herse étrille peut engendrer des casses de jeunes tiges. Malgré les quelques dégâts occasionnés, le nombre final de tiges n'est pas affecté.
- **La répétition des passages de herse étrille ne nuit pas à la sélectivité.**
- **La bineuse peut être utilisée en complément.** Elle sera efficace sur l'inter-rang sur des adventices plus développées.



**Repère :** Le stade maximum testé pour le passage de la herse étrille correspond à une hauteur de miscanthus de 60 cm.

← Pour être pratiqué, le désherbage mécanique doit présenter une excellente efficacité. Ci-contre, les quelques adventices non détruites au premier passage de herse étrille n'ont pas non plus été détruites par les passages suivants

Quelques pieds de mercuriale suffisent à créer une forte concurrence →



#### Quelques restrictions

- ✓ Des références acquises sur d'autres cultures s'appliquent au miscanthus : d'une part **l'efficacité de la herse étrille sur graminées et vivaces est faible** et d'autre part la réussite du désherbage mécanique passe par **un temps sec les jours suivant l'intervention.**
- ✓ Le désherbage mécanique semble difficilement envisageable à partir de la deuxième année en raison des risques de bourrage liés à la chute des feuilles. Par ailleurs, le tassement du sol et le développement important de certaines adventices rendrait la herse étrille ou la houe rotative inopérants.

### 2.3 Les actions en 2ème et 3ème années

Il n'y a pas de recommandation standard : toute intervention sera raisonnée en fonction de l'état de la parcelle.

Les adventices seront généralement plus développées, limitant les herbicides utilisables. Selon autorisation, l'application de spécialités à base de glyphosate en sortie d'hiver est possible.

### 2.4 Les produits envisageables sur miscanthus

Les produits suivants ont présenté une sélectivité acceptable dans les essais inventoriés :

#### En pré-levée :

- Prowl 400 (pendiméthaline)
- Isard (dimethenamid-p)
- Isard + Lagon (dimethenamid-p, aclonifen, isoxaflutol)
- Mercantor Gold (S-métolachlore)
- Trophée (acétochlore)

#### En post-levée :

- Lontrel 100 (clopyralid)
- Callisto (mésotrione)
- Callisto + Peak (mésotrione, prosulfuron)
- Starane 200 / Starane Gold (fluroxypyr / fluroxypyr, florasulame)
- Emblem (bromoxynil octanoate)

**Pendant le repos végétatif :** spécialité à base de glyphosate



Pour plus d'informations sur le spectre et les doses testées, se référer au tableau en annexe 1. En fonction de la flore, un mélange d'herbicides pourra être nécessaire.

### 2.5 Les produits déconseillés sur miscanthus

Les produits suivants se sont révélés, au moins sur un essai, être phytotoxiques pour le miscanthus : Milagro (nicosulfuron - aussi phytotoxique en 2ème année), Equip (foramsulfuron, isoxadifényl), Stratos Ultra (cycloxydime), Titus (rimsulfuron).

**Retour d'expérience :** Un fort tassement de la végétation a été constaté après application de Milagro. Dans l'Eure, 4 mois après le passage, la hauteur de végétation était réduite de 25 % par rapport au témoin non traité. Ce tassement est toujours observé 3 ans après.

### 3. Switchgrass

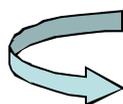
Les solutions présentées ci-après sont issues de la synthèse des différents essais menés en France, réalisée par le RMT Biomasse. Elles sont susceptibles d'évoluer au regard de nouveaux essais qui seront conduits.



#### 3.1 Le panel des solutions de désherbage du switchgrass la 1ère année

Les produits phytosanitaires actuellement autorisés sont ceux admis sur maïs (sauf disposition contraire énoncée dans la décision d'autorisation de mise sur le marché) et ceux autorisés par le biais des traitements généraux.

Toutefois, les solutions sont moins nombreuses que pour le miscanthus. D'une part, le désherbage mécanique est difficile à envisager. D'autre part, moins d'essais ont été réalisés et aucun produit testé ne s'est avéré sélectif en pré-levée ni contre les graminées en post-levée : il n'y a donc pas de solution connue en culture contre les graminées.



##### > Nettoyage de la parcelle avant implantation

##### > Traitement contre les dicotylédones en post-levée

> En sortie d'hiver suivant la phase d'implantation et selon le salissement constaté, un traitement au glyphosate peut être pratiqué, si besoin, avant l'apparition des premiers bourgeons (cônes rouges).



*Attention ! Les spécialités à base de glyphosate sont soumises à autorisation en fonction des spécificités (autorisation traitements généraux en zone cultivée) et d'éventuelles restrictions liées aux arrêtés BCAE (certains interdisent le désherbage chimique au-delà de la 2ème année de culture)*

#### 3.2 Des solutions mécaniques difficiles à envisager

Le désherbage mécanique est difficile à envisager :

- un passage de herse étrille serait préjudiciable à la levée du switchgrass, car celle-ci est plus lente que celle des adventices
- l'inter-rang étroit n'est pas compatible avec le passage d'une bineuse



*Pour le switchgrass, le faible inter-rang est une limite au désherbage mécanique*

#### 3.3 Les produits envisageables sur switchgrass

Les produits suivants, utilisés en post-levée, se sont révélés sélectifs dans les essais inventoriés :

- Cambio + Actirob B (bentazone, dicamba + huile de colza estérifiée)
- Basamaïs (bentazone) un seul essai réalisé
- Emblem (bromoxynil octanoate) un seul essai réalisé

*Remarque : D'autres herbicides sont probablement sélectifs mais n'ont pas encore été testés.*



**Attention !** Les essais sont moins nombreux que sur le miscanthus et il n'est pas exclu que de futurs retours d'utilisation fassent apparaître une phytotoxicité non observée jusqu'à maintenant !

Pour plus d'informations sur le spectre et les doses testées, se référer au tableau en annexe 2.

#### 3.4 Les produits déconseillés sur switchgrass

Les produits suivants se sont révélés, au moins sur un essai, être phytotoxiques pour le switchgrass : Prowl 400 (pendiméthaline), Isard (dimethenamid-p), Lagon (aclonifen, isoxaflutole), Titus + Trend 90 (rimsulfuron + alcool isodecylrique ethoxyde), Milagro en 1ère année (nicosulfuron). Malgré tout, le Milagro ne s'est pas avéré phytotoxique avec une application en 2ème année (un seul essai réalisé).

**FICHE CULTURE**
**Désherbage du miscanthus et du switchgrass**
**Annexe 1 : Compilation des observations de non phytotoxicité sur miscanthus**

		Produit testé	Spectre	Dose homologation maïs (/ha)	Doses testées sur miscanthus (/ha)	Observations associées
<b>Produits homologués sur maïs</b>	<b>Pré-levée</b>	Prowl 400	G+D	3 L (dose homologation miscanthus)	1,5 - 3 et 4 L	Bonne sélectivité ; efficacité moyenne sur graminées comme sur dicotylédones, bon sur la renouée des oiseaux. Très décevant en conditions sèches.
		Isard	G	1,4 L	1,2 et 2,4 L	Bonne sélectivité. Efficacité correcte sur graminées. Efficace également sur amarante.
		Mercantor Gold	G	2 L	1,5 et 3 L	Bonne sélectivité. Bonne efficacité sur graminées, sauf en conditions sèches.
		Trophée	G+D	5 L	2,5 et 5 L	Bonne sélectivité. Bonne efficacité sur graminées, certaine efficacité sur les relevées. Efficacité complémentaire sur amarante et morelle.
		Isard 1,2 L + Lagon 0,6 L	G+D	Lagon : 1 L	2,4 + 1 L et 4,8 et 2 L	Pas de phytotoxicité observée (1 essai)
	<b>Post-levée</b>	Callisto	D	1,5 L	0,5 et 1 L	Sélectivité acceptable. Efficace contre les amarantes, chénopodes, morelles, arroches, fumeterres, voire la renouée persicaire. Efficacité faible contre les repousses de colza, la matricaire, la mercuriale, les renouées liseron et des oiseaux et les véroniques.
		Lontrel 100	D	1,25 L	1,25 L	Sélectif en post-levée (1 essai). Efficace sur quelques dicotylédones : chardons, laitillons et armoises.
		Starane 200 / Starane Gold	D	1 L / 1,2 L	1 L / 1,2 L	Visuellement peu à pas de symptômes visuels de phytotoxicité (taches, brûlures) après les applications.
		Peak / Callisto + Peak	D	Peak : 0,02 kg (1 application) ; 0,01 kg (2 applications)	7 à 8 g / 5 et 10 g + 0,5 L et 1 L Callisto	Pas de phytotoxicité observée dans l'essai dans la Marne.
		Emblem	D	1,5 kg	Non renseigné	Pas de phytotoxicité observée. Ne pas traiter par température très élevée.
<b>Produits soumis à autorisation en fonction des spécialités (autorisation traitements généraux en zone cultivée) et d'éventuelles restrictions liées aux arrêtés BCAA</b>	<b>2ème année</b>	Glyphosate 360 g/L	G+D	-	1,5 et 3 L	Pas de problème de phytotoxicité si le passage est réalisé en sortie d'hiver, avant l'apparition des bourgeons

G : graminées  
D : dicotylédones

## Annexe 2 : Compilation des observations sur switchgrass

		Produit testé	Spectre	Dose homologation maïs (/ha)	Dose testée sur switchgrass (/ha)	Remarques associées
<b>Produits maïs</b>	<b>Post-levée</b>	Milagro	G	1,5 L	0,3 et 0,6 L	Sélectivité un peu trop juste, à étudier en fonction du stade du switchgrass. Semble plus sélectif en 2ème année.
		Callisto	D	1,5 L	0,3 et 0,6 L	Attention à la dose d'utilisation car il y a un risque de sélectivité inacceptable.
		Cambio + Actirob B	D	Cambio : 2,5 L Actirob B : 2,5 L	2L + 1L et 4L +2L	Pas de phytotoxicité observée
		Basamaïs	D	2,5 L	2 L et 4 L	Pas de phytotoxicité observée (un seul essai) Une enquête auprès d'agriculteurs a révélé une utilisation à 2 L
		Emblem	D	1,5 kg	Non renseigné	Pas de phytotoxicité observée. Ne pas traiter par température très élevée.
<b>Produits soumis à autorisation en fonction des spécialités (autorisation traitements généraux en zone cultivée) et d'éventuelles restrictions liées aux arrêtés BCAE</b>	<b>2ème année</b>	Glyphosate 360 g/L	G + D	-	1,5 L	Pas de phytotoxicité observée si le passage est réalisé avant l'apparition des bourgeons.

G : graminées  
D : dicotylédones



Cette fiche a été rédigée par les Chambres d'Agriculture de l'Aisne, de la Marne et de Picardie.

## Bibliographie / sources des informations

Arrêté du 12 juin 2009 relatif aux modalités d'extension-extrapolation des autorisations de mise sur le marché de produits phytopharmaceutiques à certaines cultures présentant un caractère mineur  
 Essais réalisés dans le cadre du projet LIDEA (CasDAR 2007-2009) par les Chambres d'Agriculture des Ardennes, de l'Aisne, de la Marne et de l'Oise  
 Essais réalisés par la Chambre d'Agriculture de la Marne avec Luzéal (2007 à 2010)  
 Essais réalisés par la Chambre d'Agriculture de l'Eure  
 Essais réalisés par la Chambre d'Agriculture de Bretagne  
 Essais réalisés par Arvalis en 2006 dans le Sud-Ouest et en 2007 avec la Chambre d'Agriculture de l'Oise, Terre de France et Ocea  
 Essais et enquêtes menés par la Chambre d'Agriculture d'Indre et Loire et du Loiret  
 Résultats d'essais du Centre Indépendant de Promotion des Fourrages (Belgique) – Note de G. Foucart et F. Vandeputte  
 Observations en placettes de la coopérative Epis-Centre  
 Observations 2009-2010 en grandes parcelles de Bourgogne Pellets

## Contacts pour plus d'informations

### Miscanthus / Switchgrass :

Contactez votre Chambre d'Agriculture.

### Coordination du RMT Biomasse pour toute information complémentaire :

Emeline Défossez    Chambre Régionale d'Agriculture de Picardie    03 22 33 69 00

La relecture de cette fiche a été réalisée par les participants-experts de la commission « cultures biomasse » du RMT Biomasse ([www.rmtbiomasse.org](http://www.rmtbiomasse.org)), dont les travaux sont soutenus par le CasDAR au niveau national.



Le contenu de ce document dresse un état des observations et des résultats d'essais obtenus auprès des participants à cette commission. Toutefois, en raison du faible nombre d'essais, la responsabilité des auteurs ne saurait être engagée.

### Les partenaires du RMT Biomasse sont :

