

## DESHERBAGE MECANIQUE DU MAÏS : Quelle(s) pratique(s) pour concilier économie et qualité de l'eau ?

Nov 2015  
MFF/NR  
15-510-431

*Sur les bords de Loire, les captages en eau potable d'Unias ont été classés par le Grenelle de l'Environnement pour diminuer la concentration en nitrate et limiter la présence des produits phytosanitaires dans l'eau prélevée.*

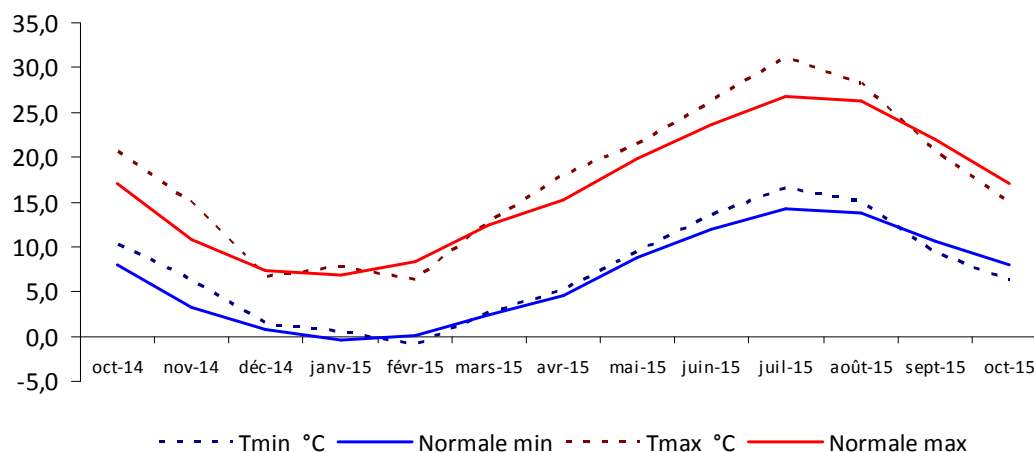
*La Chambre d'Agriculture accompagne les agriculteurs concernés pour mettre en place des pratiques adaptées à ces objectifs. Dans ce cadre, un essai est mis en place annuellement. Durant la campagne 2014-2015, c'est le désherbage mécanique du maïs qui a été testé.*

### Contexte de l'essai

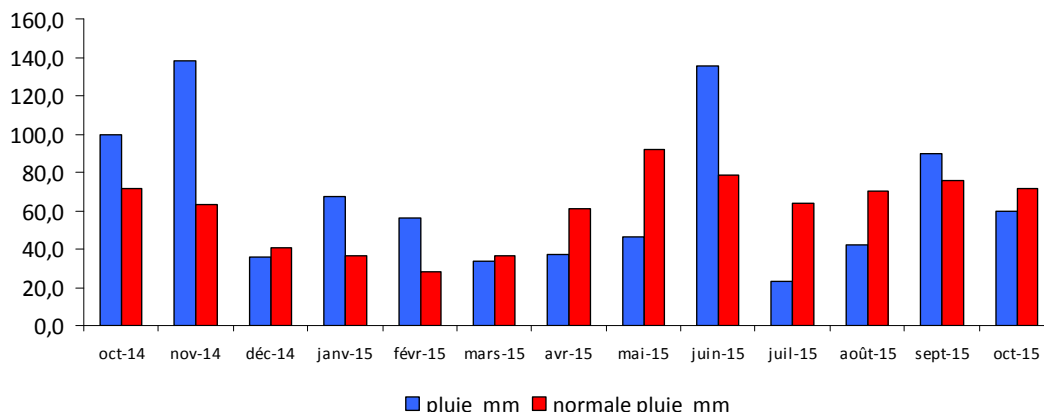
- **Un printemps et un été particulièrement chaud dont les conséquences ont été limitées grâce à l'irrigation**

La campagne maïs 2015 a été marquée par un printemps et un été très sec. Le déficit de précipitations s'est accentué en fin de campagne, avec des températures très élevées et une ETP importante. Les pluies de septembre ont été légèrement supérieures à la normale mensuelle, mais étaient trop tardives par rapport au cycle de développement du maïs. Les pertes ont été limitées par l'irrigation, mais la baisse de rendement est nette.

**Températures mensuelles de la campagne 2014-2015  
(station de St Etienne-Bouthéon)**



## Précipitations mensuelles de la campagne 2014-2015 (station de St Etienne-Bouthéon)



### Présentation de la parcelle :

Surface : 0,59 ha

Type de sol : Chambon de Loire, la pierrosité augmente lorsqu'on s'éloigne de la Loire.

Précédent : orge

Adventices : ronds de chardon

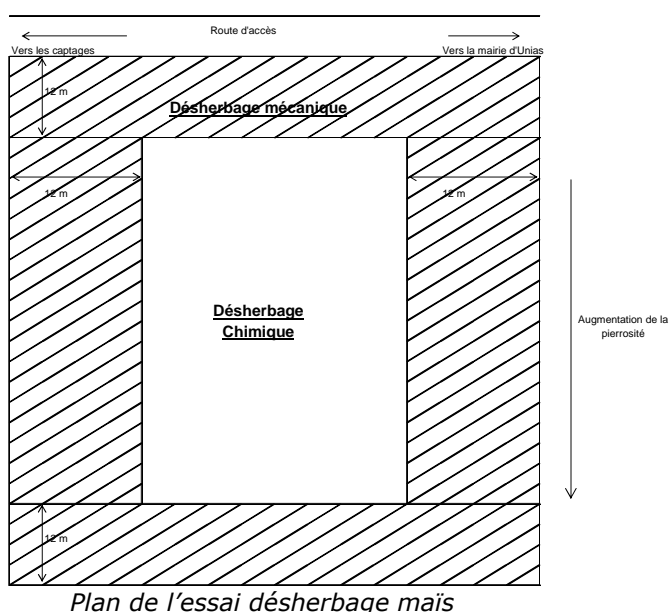
### Itinéraire technique :

- labour avec apport de 20t de fumier, fin février ;
- préparation de sol fin mars – début avril avec un passage de herse rotative et un de vibroculteur ;
- semis mi-avril du maïs, indice 310 (LG) ;
- apport de 100 kg/ha d'ammonitrate mi-mai ;
- irrigation : 120 mm
- récolte le 13 octobre.

### ► Deux pratiques de désherbage testées : en complément de la bineuse, herse étrille ou herbicides ?

L'objectif de l'essai était de tester deux pratiques de désherbage qui viennent en amont du passage de la bineuse au stade 6-8 feuilles du maïs :

- modalité « mécanique » : désherbage à la herse étrille à l'aveugle, avant la levée du maïs complété avec un second passage au stade 2-3 feuilles ;
- modalité « chimique » : désherbage chimique post-levée en diminuant la dose appliquée.



Le Choriste a été utilisé pour faire le désherbage chimique. Cet herbicide à large spectre est composé d'un mélange de nicosulfuron et de mésotrione (familles des sulfonylurées et des callistémones). Il est utilisable en pré ou post levée et a une activité anti-germinative, systémique, foliaire et racinaire.

## Observations et conclusions techniques

- ▶ **Le passage de herse étrille à l'aveugle nécessite une préparation de sol très appliquée.**

### Principe d'action

La herse étrille est un outil de désherbage mécanique qui gratte le sol et va faire vibrer les mottes de terre et ainsi déchausser les mauvaises à des stades très jeunes. Le stade pour avoir la meilleure efficacité sur les adventices est de passer cet outil au stade filament blanc (cf photo).



### **Déchausser les adventices sans perdre de pieds de maïs**

- ➔ Pour être performante, la herse étrille doit être utilisée sur un sol bien régulier pour pouvoir agir sur toute la surface.
- ➔ Lorsqu'elle est utilisée en pré-levée de la culture, les graines doivent être semées plus profond pour éviter d'abîmer le germe lors du passage de herse étrille.

Sur l'essai, pour pouvoir enfoncer suffisamment les graines de maïs, la ligne de semis a été légèrement butée ce qui a créé une irrégularité du sol. Le passage de la herse étrille n'était pas satisfaisant. Les adventices entre les rangs n'étaient pas « déchaussées » par la herse étrille. Cette intervention n'a donc été réalisée que partiellement sur la parcelle.



S  
0  
I irrégulier suite au semis

### **Perte de pieds de maïs**

Le semis ayant été réalisé dans les mêmes conditions, là où la herse étrille a été utilisée à un stade jeune du maïs (2-3 feuilles) la perte de pieds a été de 13 % par rapport à la parcelle traitée.

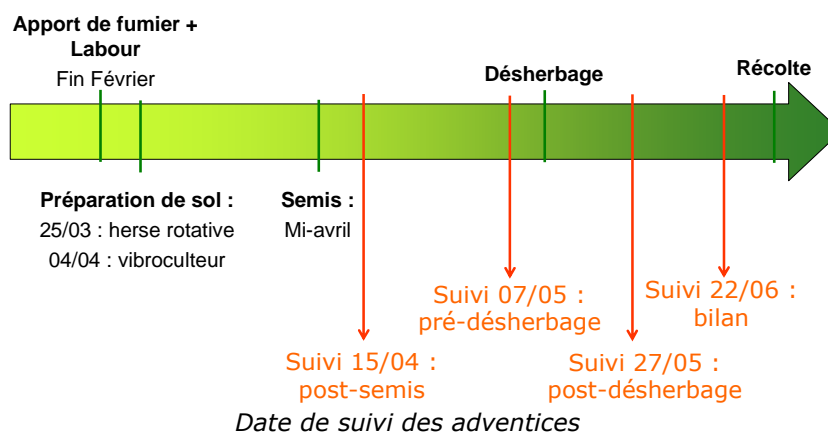
- ➔ En cas d'utilisation de matériel de désherbage mécanique en particulier la herse étrille, une **augmentation de la densité de semis** est à prévoir.

## Résultat de l'essai : une nouvelle fois, la herse étrille, ça marche !!

### ► Forte chute des densités d'adventices

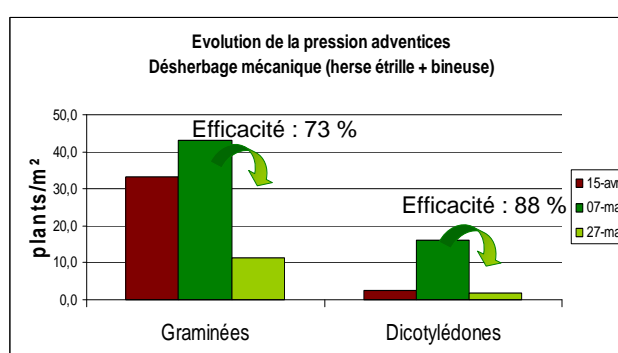
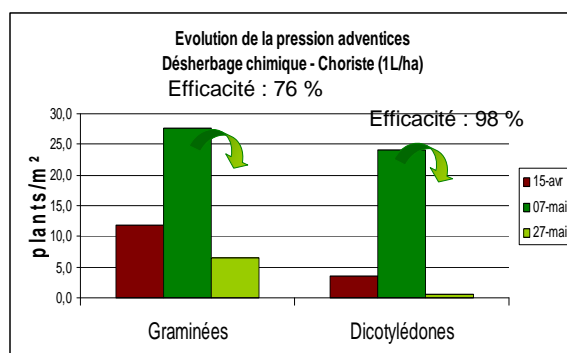
L'objectif de l'essai était de pouvoir comparer **l'efficacité de deux itinéraires de désherbage**. Pour cela, quatre relevés d'adventices ont été réalisés régulièrement (cf *chronologie ci-dessous*) et l'efficacité a été calculée selon la formule ci-dessous :

$$\text{(densité initiale - densité post-désherbage)} / \text{densité initiale}$$



Le premier relevé (15 avril) avait pour objectif de faire un état des lieux du niveau d'enherbement. Il a permis de mettre en évidence que la modalité chimique avait une pression graminée plus faible (un peu plus de 10 pieds/m<sup>2</sup>) que celle mécanique (plus de 30 pieds/m<sup>2</sup>). La même différence a été observée pour les dicotylédones. Lors du second suivi, le nombre d'adventices au mètre carré avait augmenté, en particulier pour la modalité chimique.

Après le programme de désherbage (herse étrille + bineuse ou herbicide + bineuse), la pression adventice a bien diminué. En effet, les deux méthodes de désherbage ont été très efficaces sur dicotylédones, en particulier la méthode chimique (98% de destruction d'adventices). Sur graminées, l'efficacité est équivalente en chimique (76%) et en mécanique (73%).



Densité des adventices aux différentes dates de suivis et efficacité des programmes de désherbage

## ► Efficacité forte du désherbage sur les adventices les plus nuisibles

La **nuisibilité** des adventices est aussi un élément important à prendre en compte car selon l'adventice, une même densité n'a pas forcément le même impact. Le seuil de nuisibilité d'une adventice est exprimé en nombre de pieds/m<sup>2</sup> minimum ayant un impact sur le rendement. La Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin propose des seuils de nuisibilité d'adventices sur la culture du maïs. Le tableau ci-dessous reprend ces seuils et les densités observées dans la parcelle.

Adventices	Nuisibilité directe (pieds/m <sup>2</sup> )	Densité dans l'essai	Résultat de l'essai
Chardon	1	Localement des densités supérieures au seuil de nuisibilité	Moyen
Chénopodes	3	<1 pied/m <sup>2</sup>	Très bon
Amarante	3	Quelle que soit la modalité : >3 pieds/m <sup>2</sup> avant désherbage → <0.1 pied/m <sup>2</sup> après désherbage	Très bon
Ray-grass	10	Modalité désherbage mécanique : >10 pieds/m <sup>2</sup> avant désherbage → <3 pieds/m <sup>2</sup> après désherbage	Très bon
Morelle	3	Modalité désherbage mécanique : >3 pieds/m <sup>2</sup> avant désherbage → <0.1 pied/m <sup>2</sup> après désherbage	Très bon
Senecyon	10	Apparition après désherbage : <2 pied/m <sup>2</sup>	Très bon

*Seuil de nuisibilité directe sur le rendement (Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin)*

Le désherbage a permis de bien maîtriser les adventices en dessous de leur seuil de nuisibilité sauf pour le chardon qui avait localement des densités supérieures à 1 pied/m<sup>2</sup>. En effet, cet adventice se développe à partir de bourgeons racinaires et crée rapidement des ronds avec des densités importantes.

## ► Mécanique ou chimique : même rentabilité !

**Rendement :**

Modalité	Désherbage mécanique	Chimique
Surface totale (ha)	0.36	0.24
Surface <u>sans maïs</u> (ha)	Dégâts sanglier : <b>0.01 ha</b>	Passage enrouleur et dégâts sanglier : <b>0.02 ha</b>
<b>Rendement à 15% de MS (t/ha)</b>	<b>7.2</b>	<b>8</b>

La différence de rendement entre les deux modalités est assez faible. Il existe une marge d'erreur liée à la petite surface de la parcelle et aux pesées. Le potentiel de rendement de la parcelle est également hétérogène, le bas de la parcelle (côté opposé au chemin d'accès, modalité mécanique) a un potentiel inférieur au milieu de la parcelle (modalité chimique). Pour rappel, le premier passage de herse étrille a occasionné une perte de pieds de 13%. La sécheresse estivale a été partiellement limitée par l'irrigation des maïs, mais l'irrigation du pourtour de parcelle (désherbage mécanique) a été moins importante qu'au centre de la parcelle. Il n'est donc **pas possible de conclure sur l'impact des deux modalités de désherbage sur le rendement.**

## Coût du désherbage par ha :

Modalité	Désherbage mécanique	Chimique
Surface totale (ha)	0.36	0.24
Nombre de passages de tracteur	2.5 (1.5 Herse étrille + 1 Binage)	2
Coût herse étrille + tracteur (€/ha)	24	0
Coût binage + tracteur (€/ha)	21	21
Coût pulvé (€/ha)	0	13.5
Coût du produit (€/ha)	0	12
<b>Total (€/ha)</b>	<b>45</b>	<b>46.5</b>

*Données : barème d'entraide 2013, hors coût du carburant*

### Les coûts de désherbage sont similaires pour les deux modalités.

Un passage et demi de herse étrille a été compté du fait que le premier passage au stade 2-3 feuilles du maïs n'a été réalisé que sur la moitié de la modalité mécanique puisque les pieds de maïs étaient enterrés lors du passage. Un désherbage plus tardif au stade 3-4 feuilles aurait pu limiter la perte de pieds et optimiser le coût du désherbage mécanique.



### Le désherbage mécanique doit être raisonné sur un itinéraire technique complet.

Le recours au désherbage mécanique est une pratique « curative » tout comme le désherbage chimique. Afin de gérer au mieux la pression adventices, un raisonnement « préventif » se fait à l'échelle de la rotation et pour toutes les interventions :

- être vigilant à ne pas augmenter le stock grainier (apport de fumier, propreté des outils, montée à graines...) ;
- diminuer le stock de graines avec le recours au faux-semis ou au labour ;
- choisir une date et une densité de semis adéquate (augmenter légèrement la densité pour du désherbage mécanique)
- réfléchir de façon globale à sa rotation, en alternant les cultures de printemps, automne, et en ayant recours aux intercultures ou au travail en intercultures.
- connaître les adventices : savoir les reconnaître permet de mieux cibler les actions de désherbage, en fonction de leur nuisibilité et de leur biologie.

L'utilisation de la herse étrille exige de la rigueur et du temps :

- observation des parcelles pour positionner le passage au mieux par rapport au stade des adventices et de la culture ;
- temps passé sur la parcelle légèrement plus long...

## Résultat de l'essai et conclusion

L'essai confirme le coût équivalent du désherbage mécanique et du désherbage chimique, même en deux passages pour la modalité mécanique.

Ceci conforte l'analyse habituellement faite, notamment dans le **réseau DEPHY-Ferme** de la Chambre d'Agriculture : **les stratégies de désherbage ne s'élaborent pas de manière aléatoire en fonction des conditions du moment, mais dans une réflexion globale de rotation, après un diagnostic de salissement initial de la parcelle et dans un itinéraire technique complet de conduite de la culture.** Une stratégie de désherbage qui a bien fonctionné une année devra être parfois adaptée l'année suivante selon les conditions climatiques.



### **Pour aller Plus loin !**

Cinq campagnes d'essais ont été conduites entre 2009 et 2013 par les Chambres d'Agriculture du Rhône et de la Loire dans les zones de montagne du département.

Plusieurs stratégies de désherbage ont été testées, avec une stratégie 100% chimique (pré-levée ou post-levée), une stratégie 100% mécanique, et une stratégie en combinant du désherbage mécanique et chimique.

L'efficacité de chaque stratégie a été comparée : on atteint une efficacité de plus de 90% avec une stratégie mixte (post-levée réduite et binage), ou chimique (post-levée précoce et classique).

Le traitement de pré-levée seul s'est révélé insuffisant (efficacité < 70%) du fait de sa très faible efficacité contre les renouées liserons et les mercuriales et des conditions d'application trop sèches qui sont pénalisantes.

La modalité mécanique a été pénalisée par la difficulté à maîtriser les adventices sur le rang et à l'utilisation du matériel (matériel pas toujours disponible au moment adéquat et technicité du passage pas toujours bien maîtrisée). Les stratégies de post-levée ont présenté les meilleurs résultats.

Les coûts de désherbage allaient de 53 €/ha (barème d'entraide de 2014-2015), à plus de 100 €/ha pour une stratégie prélevée + post levée en rattrapage pour les dicotylédones.

**L'association post-levée réduite + binage + a montré une efficacité proche de 100%, à un coût très intéressant (63 €/ha).** Associé à un traitement de post-levée classique ou précoce, le coût de désherbage mixte devient prohibitif.

#### **Pour plus d'informations, contactez :**

Marie-Françoise FABRE  
Chambre d'Agriculture de la Loire  
Tél. 04 77 92 12 12  
mail : marie-francoise.fabre@loire.chambagri.fr





*Comment désherber mécaniquement les céréales et limiter le recours aux herbicides ?... Des informations complémentaires et bien d'autres sujets sont à votre disposition sur le site internet de la Chambre d'Agriculture.*

*Ne cherchez plus !*



*Connectez-vous sur [Terresdeloire.fr](http://Terresdeloire.fr)*

*puis cliquez sur la rubrique*

*à gauche*



*« Cahiers techniques »*

*Une mine d'informations  
mise à votre disposition  
et régulièrement actualisée !*

Produits Fermiers

Diagnos **tics** Formations

Identification Co-Compostage

Méteils Foncier

Viticulture Elevage Laitier Certiphyto

Fourrages Traite

ZVN Irrigation

Juridique