

CONSEIL DE SAISON

## Le désherbage des betteraves en 2022

Le désherbage des betteraves contribue à la réussite de l'itinéraire technique. Ces deux pages proposent les principaux conseils de l'ITB pour lutter contre les adventices dicotylédones (p. 13) et contre les graminées (p. 14).

### Le désherbage des adventices dicotylédones

Chaque année, l'ITB réalise une enquête désherbage sur la zone betteravière. Plus de 5000 parcelles y sont notées. En 2021, les chénopodes ont été les moins bien maîtrisés, suivis des chardons, des graminées et des ombellifères.

Les facteurs de réussite d'un bon désherbage contre les adventices dicotylédones sont nombreux mais les principaux sont le choix des produits, les doses d'utilisation, les dates d'intervention et les conditions climatiques. Ces différents paramètres permettent un désherbage de qualité.

Le désherbage en post-émergence démarre deux à trois semaines après le semis sur des adventices au stade cotylédons et se termine à 70 % de couverture des betteraves. En premier lieu, la lutte contre les adventices nécessite une bonne connaissance de la flore de la parcelle. Elle détermine déjà le recours éventuel à un herbicide de

pré-émergence, particulièrement conseillé si une forte présence d'ombellifères est attendue. Dans ce cas, le produit à base de quinmérac et de métamitron (Kezuro) de 1,6 à 3,5 l/ha en pré-émergence a pour rôle de diminuer les levées d'ombellifères dans la culture. En post-émergence, la lutte continue avec des produits à base de triflusaluron-méthyl (Safari). D'une manière générale, l'observation des parcelles permet de choisir les produits les plus adaptés à la flore présente (voir tableau 1). Lorsque le choix des produits est effectué, les doses doivent être adaptées en fonction du stade des adventices et des conditions climatiques.

Pour les produits racinaires, la meilleure efficacité est obtenue si l'application se fait sur un sol humide ou si elle est suivie de précipitations. Il est également nécessaire d'ajouter au mélange herbicide 0,5 à 1 l/ha d'huile afin de d'optimiser l'efficacité. Si les adventices sont plus développées ou en cas de

→ Essai ITB de différents produits de désherbage en Normandie.



conditions climatiques sèches, il sera nécessaire d'augmenter les doses des produits de contact à base de phenmédiphame et d'éthofumésate et de porter la dose d'huile à 1 l/ha.

Suite en page suivante →

CHIFFRES CLÉS

**2 à 3 semaines**

après les semis : premier désherbage de post-émergence sur adventices au stade cotylédons.

### LES DIFFÉRENTES RÈGLES POUR RÉUSSIR LE DÉSHERBAGE

- Choisir les matières actives adaptées aux adventices de la parcelle.
- Intervenir sur des adventices jeunes, points verts à cotylédons étalés, pour pouvoir appliquer des doses réduites. Si les adventices sont plus développées, augmenter les doses des produits.
- Utiliser un volume d'eau de 80 à 150 l/ha pour garantir l'efficacité. Le recours à des volumes inférieurs est possible à condition d'optimiser les conditions d'application.
- Utiliser des buses classiques à fente ou des buses à pastille de calibrage.
- Réaliser les traitements en bonnes conditions d'hygrométrie (au moins 70 %), et avec un vent inférieur à 19 km/h (règle de force 3 Beaufort obligatoire).
- Ajouter entre 0,5 et 1 l/ha d'huile au mélange herbicide.
- Pratiquer un désherbage mécanique si les conditions sont favorables. Le désherbage mécanique sera détaillé dans les pages techniques du *Betteravier français* n°1145.

**80 à 150 litres**

d'eau : volume garantissant une efficacité optimale.

### Quelle matière active pour quelle adventice (post émergence) ? (tableau 1)

#### Efficacité des produits avec une seule matière active par adventice

Matières actives	Exemple de spécialités	Dose homologuée par cycle cultural	Amarante	Ammi Majus	Atriplex	Chénopode	Colza	Ethuse	Fumeterre	Gaillet	Maitraire	Mercuriale	Morille	Mouron blanc	P.S.D	Pensée	Ren. oiseau	Ren. persicaire	Ren. liseron	Ravenelle	Samre	Véronique fil	
Phenmediphame 160 g/l (PMP)	Fasnet SC, Bettapham ...	6 l/ha																					
Ethofumésate 500 g/l (ETHO)	Tramat F	2 l/ha																					
Métamitron 70 % (METAM)	Goltix 70UD	4 kg/ha																					
Lénacile 500 g/l (LEN)	Venzar SC	1 l/ha																					
Triflusaluron méthyl 50 % (TRI)	Safari	0,12 kg/ha																					
Clomazone 360 g/l	Centium 36CS	0,2 l/ha																					
Dimethamid-P 720 g/l	Isard	1 l/ha																					
S-Metolachlor 960 g/l	Mercantor Gold	0,6 l/ha																					

#### Efficacité des produits associant plusieurs matières actives par adventice

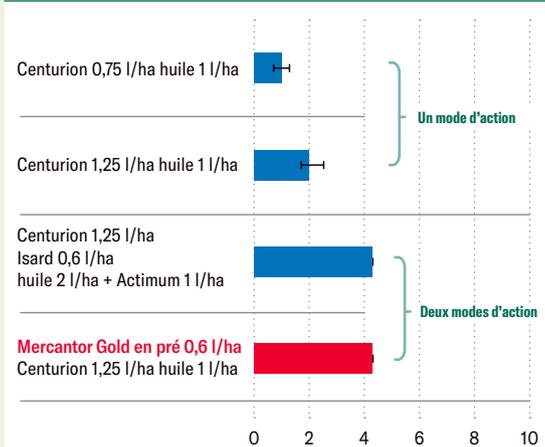
Spécialités à plusieurs voies		Dose	Amarante	Ammi Majus	Atriplex	Chénopode	Colza	Ethuse	Fumeterre	Gaillet	Maitraire	Mercuriale	Morille	Mouron blanc	P.S.D	Pensée	Ren. oiseau	Ren. persicaire	Ren. liseron	Ravenelle	Samre	Véronique fil	
ETHO, METAM	Goltix Duo	6 l/ha <sup>1)</sup>																					
TRI, LEN	Safari DuoActive	0,63 kg/ha																					
PMP, ETHO	Belvédère Duo	5 l/ha																					

<sup>1)</sup> 3 l/ha en pré

Efficacité très satisfaisante		Efficacité faible	
Efficacité satisfaisante		Efficacité insuffisante	
Efficacité irrégulière		En cours de référencement	

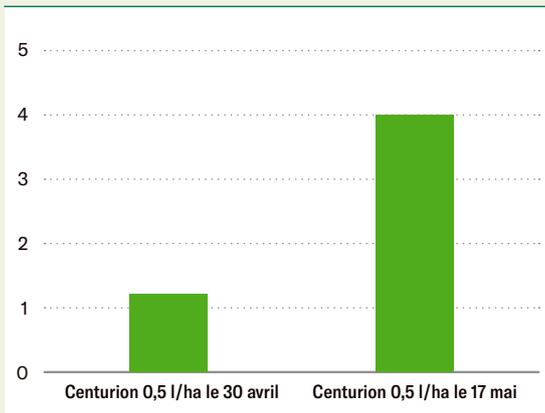
Ce tableau synthétise les résultats des expérimentations de l'ITB. Le code couleur permet de connaître l'efficacité de chaque matière active, adventice par adventice.

### Note d'efficacité sur Ray-Grass en Normandie à Surtauville en 2021 (figure 1)



Différents programmes de désherbage contre des ray-grass en Normandie en 2021.

### Notations d'efficacité le 20 juin 2019 en Normandie au Thuit-Anger (figure 2)



Désherbage des ray-grass pour deux dates de traitement et avec deux températures : température minimale 7,3 °C le 17 mai contre 4,8 °C pour le traitement du 30 avril.

## Le désherbage des graminées

### La lutte agronomique

Elle est également utile pour le désherbage des adventices dicotylédones. Son objectif est de mettre en œuvre des pratiques non chimiques pour réduire au maximum le stock semencier. Plusieurs stratégies sont possibles et peuvent combiner différents leviers. Diversifier la rotation des cultures diminue le risque de dominance d'une seule espèce d'adventice. La technique du faux semis permet de limiter les levées d'adventices en cas de parcelles très problématiques. Mais cette technique oblige à retarder le semis, avec un impact potentiel sur le rendement et un risque de mauvaises levées de la culture si des conditions sèches s'installent sur un sol très affiné. Le labour a pour avantage d'enfouir en profondeur les graines et d'éliminer les repousses et les jeunes adventices. Les graines en profondeur perdent leur viabilité au cours du temps (ray-grass ou vulpin par exemple). En revanche, le labour remonte une fraction du stock de graines et favorise le « réveil » d'un certain nombre d'espèces. Un bon compromis est de labourer, une fois tous les trois ou quatre ans. En revanche, le labour n'a pas d'action efficace sur les dicotylédones. Ces techniques sont indispensables pour une gestion

durable des graminées mais ne sont pas toujours suffisantes et doivent être alors complétées par des actions chimiques dans la culture.

### Diversifier les modes d'action

Dans les enquêtes ITB sur la qualité du désherbage, les graminées arrivent régulièrement en troisième position des adventices difficilement maîtrisées. L'ITB constate également de réels problèmes d'efficacité des graminicides actuels dans de nombreuses parcelles, avec des résistances et des pressions montantes de vulpins ou de ray-grass. Une adventice étant rarement résistante à plusieurs modes d'action, il est recommandé d'en utiliser plusieurs sur la culture, ce qui permet également de limiter le développement de résistances.

Pour ce faire, les produits Avadex480 à base de triallate (en incorporation avant semis à la dose de 3l/ha) ou le produit Mercantor Gold à base de S-métolachlore, en post-semis pré-levée (à la dose de 0,6 l/ha - voir l'évolution de la réglementation en colonne de droite) sont à utiliser. Ces deux produits permettent de réduire l'infestation mais ne permettent pas de contrôler les levées échelonnées d'adventices. Ils doivent donc être relayés par un antigrainée foliaire de la famille des « Dime » (cléthodime), avec une dose d'huile de 1 à 2 l/ha (Actirob B) afin d'obtenir une meilleure efficacité. Attention, le Mercantor Gold est déconseillé dans les sols filtrants, en raison du risque de phytotoxicité. L'autre possibilité est de diversifier les modes d'action en post-levée des betteraves. Le mélange antigrainée foliaire avec Isard ou Mercantor Gold est efficace. Toutefois, dans les sols filtrants, la dose d'Isard ou de Mercantor Gold ne doit pas dépasser 0,4 l/ha.

L'essai réalisé en Normandie en 2021 (figure 1) confirme une meilleure efficacité des traitements avec plusieurs modes d'action. Malgré tout, sur cet essai, l'efficacité finale n'est pas satisfaisante car la pression de ray-grass était trop importante (près de 200 ray-grass/m<sup>2</sup>) et les conditions de 2021 n'ont pas permis de combiner le bon stade d'intervention des ray-grass et des bonnes conditions climatiques. Afin de diminuer cette pression, l'ITB recommande de suivre les conseils détaillés ci-contre dans le paragraphe « lutte agronomique ».

### Traiter au bon moment

L'efficacité des herbicides foliaires systémiques est très dépendante des conditions climatiques lors de l'application. Ces produits nécessitent des conditions « poussantes » pour être efficaces. Le graphique ci-contre (figure 2) présente les différences d'efficacité entre deux dates de traitement sur ray-grass en 2019, en Normandie.

Malgré un stade plus avancé des ray-grass, l'application du 17 mai réalisée avec des températures plus élevées (température minimale 7,3 °C contre 4,8 °C pour le traitement du 30 avril) présente une meilleure efficacité. De plus, les levées échelonnées des ray-grass ont pénalisé l'application précoce. Avec les antigrainées foliaires, les températures minimales ne doivent pas descendre en dessous de 7 à 8 °C. Il ne faut pas rater son intervention. Un rattrapage n'aura pas la même performance, car le premier traitement va sélectionner les plantes les plus résistantes. Une intervention avec une faible efficacité aura des conséquences pour les cultures suivantes.

→ Efficacité du produit Mercantor Gold (S-métolachlore) en pré-émergence d'un essai désherbage ray-grass en Normandie en 2021.

### CHIFFRES CLÉS

**2** modes d'action sont nécessaires en cas de problème de résistance dans une parcelle.

**3 ou 4 ans**

C'est le temps entre deux labours dans la lutte contre les graminées.

## NOUVELLE RÉGLEMENTATION CONCERNANT LA MOLÉCULE S-MÉTOLACHLORE



### Les Autorisations de Mise sur le Marché (AMM) des produits à base de S-métolachlore ont évolué pour 2022 :

- Pour protéger les eaux de surface, ne pas appliquer ce produit sur parcelle drainée en période d'écoulement des drains (s'applique à toutes les cultures, y compris la betterave).
- Pour protéger les organismes aquatiques, respecter une zone non traitée de 20 mètres par rapport aux points d'eau comportant un dispositif végétalisé permanent non traité d'une largeur de 5 mètres, pour les grandes cultures (maïs, sorgho, tournesol, soja et betterave). De plus, même si la betterave n'est pas concernée par ce point car la dose maximale qui y est homologuée est inférieure, il est rappelé que, pour protéger les eaux souterraines et les eaux de surface, un produit à base de S-métolachlore ne doit pas être appliqué à une dose supérieure à 1000 g de substance active par hectare et par an.

### D'autre part, les recommandations antérieures restent maintenues :

- Utiliser des buses à injection d'air homologuées à réduction de dérive.
- Pour protéger les eaux destinées à la consommation humaine (EDCH) : ne pas appliquer de S-métolachlore sur les Aires d'Alimentation de Captage (AAC) prioritaires et les zones sensibles.

## CE QU'IL FAUT RETENIR

### Les dicotylédones

- L'observation des parcelles permet de choisir les produits adaptés à la parcelle.
- Les interventions doivent se faire sur des jeunes adventices (points verts à cotylédons).
- Les interventions mécaniques sont complémentaires des interventions chimiques.

### Les graminées

- La lutte agronomique permet de réduire les levées dans la culture.
- La diversification des modes d'action est une réponse à la résistance des adventices.
- Le choix de la date du traitement doit intégrer le stade des adventices (3 feuilles à début tallage) ainsi que des conditions climatiques poussantes.

RÉSULTATS D'EXPÉRIMENTATION

# Bilan des essais sur les plantes compagnes du PNRI



Ce programme bénéficie du financement de :



Certaines plantes compagnes permettraient de réduire les populations de pucerons sur betteraves, mais elles pourraient aussi avoir un effet négatif sur le rendement si leur développement n'est pas maîtrisé.

Associer des plantes compagnes aux betteraves sucrières est l'un des leviers testés sur le réseau des Fermes Pilotes d'Expérimentation (FPE) du PNRI, pour réduire les populations de pucerons vecteurs de la jaunisse. Si cette première année d'essai met en évidence des résultats encourageants sur les pucerons, les effets sur la jaunisse sont encore à démontrer. L'optimisation des itinéraires techniques des plantes compagnes constitue également un axe majeur de la prochaine campagne, pour identifier ceux qui réduisent les populations de pucerons, sans concurrencer les betteraves.

### Plusieurs espèces testées

En 2021, plusieurs espèces de plantes compagnes ont été mises à l'épreuve : avoine, orge, féverole, vesce, fenugrec et pois. Ces espèces ont été choisies pour leur tolérance vis-à-vis du programme de désherbage des betteraves, bien que certains ajustements aient été nécessaires, notamment pour les légumineuses. La possibilité de les détruire chimiquement à des stades avancés a également été un critère important dans le choix des espèces. Selon les contraintes des sites, les plantes compagnes ont été semées au moment du semis des betteraves, ou 2-3 semaines avant. La densité de semis est variable sur quelques sites et la période de destruction des plantes compagnes a parfois été avancée pour limiter la concurrence avec les betteraves. Enfin, certains dispositifs ont été dédoublés pour tester l'efficacité des plantes compagnes, combinée aux traitements aphicides sur les pucerons. Cette hétérogénéité

entre essais est intéressante car elle a permis d'identifier certaines pistes d'amélioration pour les itinéraires techniques de la prochaine campagne.

### Moins de pucerons sur les betteraves

L'intérêt de l'avoine en plante compagne sur les populations de pucerons verts aptères a été évalué dans le numéro 1135 du *Betteravier français*. Sur la majorité des essais (six essais sur huit), l'avoine a permis de réduire significativement le nombre de pucerons. Parfois, l'association à une plante compagne montrait une efficacité similaire au recours à un aphicide seul, et la combinaison des deux leviers permettait de réduire encore plus le nombre de pucerons. Pour les légumineuses, une tendance à la réduction des pucerons dans la modalité associée a été observée, mais les dégâts liés au gel et aux programmes de désherbage des betteraves n'ont pas permis d'évaluer convenablement leur effet sur les pucerons.

### Un effet sur la jaunisse difficile à évaluer

Six essais sur douze présentaient des symptômes de jaunisse marqués dans le témoin. Sur deux de ces

sites, les symptômes étaient réduits dans la modalité associée. Par exemple, sur l'essai conduit à Bernay-en-Ponthieu (80), le contraste entre les bandes de betteraves avec de l'avoine et les bandes de betteraves seules était marqué : il y avait moins de ronds jaunes dans la modalité avec plantes compagnes (*photo 1*). À l'inverse, à Trinay (45) où le niveau de jaunisse était assez élevé, l'avoine n'a pas permis de diminuer les symptômes comparés au témoin. Un effet sur le nombre de pucerons y est pourtant observé, bien qu'il soit toujours au-dessus du seuil de traitement sur ce site.

### Des résultats variables sur le rendement

L'année 2021 est probablement une année optimale pour ne pas observer de concurrence entre les plantes compagnes et les betteraves, en raison d'une bonne fourniture en eau et en azote pendant la période où les espèces étaient associées. Pourtant, des pertes de rendement assez importantes (environ 15 t/ha) ont été constatées à Clermont-Les-Fermes (02), Ostreville (62) et Craonne (02), mais pas sur les autres sites (*tableau 1*). Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces différences de rendement. La période de destruction tardive de l'avoine sur les sites de Craonne et d'Ostreville (*photo 2*) pourrait expliquer les écarts de rendement observés entre les modalités. Sur les sites de Les Attaques (62) et de Nojeon-en-Vexin (27) où il n'y a pas eu de perte de rendement, la destruction est intervenue plus précocement. La densité en avoine était également

### CHIFFRES CLÉS

**15 t/ha**

C'est la perte de rendement des betteraves due à la concurrence avec les plantes compagnes qui a pu être observée lors de ces essais.

**43**

C'est le nombre d'essais avec une ou plusieurs plantes compagnes envisagé en 2022.

**1** FPE de Bernay-en-Ponthieu (80 - Tereos), avec de l'avoine en plante compagne

Suite en page suivante →



### Comparaison de la productivité des betteraves (t/ha) avec et sans plantes compagnes (tableau 1)

Essais	Sans plantes associées (témoin)	Avec plantes associées					
		Avoine	Orge de printemps	Pois	Féverole de printemps	Féverole d'hiver	Vesce pourpre Titane
Clermont-les-Fermes	102,5			85,9			
Ostreville	95,1	79,8					
Craonne	121,2	96,9					
Nojeon-en-Vexin	121,4	120,9			119,4		122,7
Les Attaques	97,2	99,3					
Bernay-en-Ponthieu	87,7	84,8					
Ortillon	107,8 (NNI)		101,9		105,1	104,4	



plus faible à Nojeon-en-Vexin, ce qui pourrait expliquer pourquoi le rendement betteravier n'a pas été impacté. Sur ce même site, dans une zone témoin touchée par la jaunisse (non décrite dans le tableau), le rendement betteravier était plus faible que dans la modalité avec plantes compagnes. Cela illustre un potentiel intérêt des plantes compagnes dans des conditions qu'il faudra bien déterminer. Sur le site de Bernay-en-Ponthieu (80), toutes les conditions semblaient réunies pour que l'avoine affecte le rendement des betteraves : une densité de semis élevée (40 kg/ha) et une destruction au stade 8 feuilles des betteraves. Pourtant, le rendement betteravier est faiblement impacté par la plante compagne. Cet exemple contraire souligne le besoin de mieux comprendre comment les conditions de conduite et de développement peuvent influencer le rendement betteravier et les populations de pucerons. Compte tenu du mauvais développement global des légumineuses, peu d'essais ont permis d'évaluer leur



**2** Betteraves associées à l'avoine détruite tardivement – Ostreville (62 - ITB).

**3** Betteraves associées au pois – Clermont les Fermes (02 - ITB).

impact sur le rendement des betteraves. Cela n'exclut pas pour autant que les légumineuses puissent avoir un effet de concurrence. Par exemple, le pois semé à Clermont-Les-Fermes (02 – photo 3) à une densité élevée et avec une destruction tardive, a impacté le rendement des betteraves.

### Perspectives pour la campagne 2022

Pour la prochaine campagne, les mêmes espèces de plantes compagnes seront retravaillées pour consolider et approfondir ces premiers résultats encourageants. Le nombre de situations avec les légumineuses sera augmenté car leurs profils restent intéressants, malgré les difficultés rencontrées au cours de cette première année. L'accent sera mis sur l'optimisation des itinéraires techniques des plantes compagnes pour limiter la concurrence sur les betteraves. Des densités de semis plus faibles, un semis plus tardif et une destruction plus précoce seront testés sur des

## CE QU'IL FAUT RETENIR



**Seules les graminées ont pu être correctement évaluées**, dans les conditions de l'année 2021. Les autres espèces ont été endommagées par le gel et/ou par le programme de désherbage des betteraves. **L'avoine a permis de réduire les populations de pucerons verts** sur betteraves dans la majorité des essais. Le fenugrec et le pois aussi mais leur évaluation a été réalisée sur trop peu de sites. **Des pertes de rendement assez importantes ont été constatées sur la moitié des sites.** Affiner les itinéraires techniques des plantes compagnes est nécessaire pour diminuer la concurrence. **L'impact sur la jaunisse** d'itinéraires techniques, pas ou peu concurrentiels pour les betteraves, est encore à démontrer.

dispositifs en micro-parcelles, sur des plateformes expérimentales ou directement dans les FPE. Ces différentes conduites seront testées avec l'avoine et la féverole principalement.

Pour quelques situations, ce levier sera déployé sur des surfaces plus grandes (environ 1,5 ha par essai) afin de consolider ces résultats en conditions réelles de production.

La responsabilité du ministère chargé de l'Agriculture ne saurait être engagée.

## ÉVALUATION DE L'IMPACT ÉCONOMIQUE DES PLANTES COMPAGNES SUR LA CULTURE BETTERAVIÈRE

Dans le cadre du PNRI, l'ARTB s'est penchée sur le coût économique de l'avoine rude en plante compagne.

### Un coût économique limité... a priori

En considérant que le rendement betteravier avec plantes compagnes est équivalent à celui sans plante compagne, l'introduction d'une avoine rude se traduit par une hausse des charges betteravières correspondant, dans le cas le plus favorable d'un itinéraire technique intégrant déjà un traitement « antigraminées » (ce qui correspond à 63 % des surfaces betteravières cultivées en conventionnel, d'après les dernières enquêtes pratiques culturales), au seul coût du semis d'avoine estimé à 41 €/ha (source : ITB) ou 0,48 €/t betteraves à 16 °S sur la base d'un rendement de 85 t betteraves à 16 °S/ha (tableau ci-contre).

### Une concurrence des plantes compagnes source d'éventuelles pertes de rendement betteravier ?

si les essais de 2021 qui ont été menés semblent prometteurs pour diminuer les populations de pucerons, les résultats s'accompagnent parfois d'une baisse du rendement betteravier. Il est donc utile de projeter les précédents résultats en intégrant ce risque « rendement » dans les calculs. On constate ainsi que sur la base d'une perte de rendement betteravier de 5 %, l'implantation d'avoine se traduirait par un coût économique potentiel de 1,83 €/t betteraves à 16 °S (tableau ci-contre).

Dans ces conditions, la poursuite des essais en 2022 et 2023 semble indispensable pour confirmer l'efficacité de cette solution tout en préfigurant un itinéraire technique et une méthode d'implantation évitant les pertes de rendement betteravier qui renchérisse le coût économique de cette pratique.

### Autres facteurs d'impact

En considérant une adoption assez large de cette solution, il est vraisemblable que la hausse de la demande en semences d'avoine de printemps - qui représente actuellement une surface totale de 46 000 ha à l'échelle nationale (source : Agreste) - augmentera.

Le nouvel équilibre offre/demande en semences pourrait dès lors s'accompagner d'une hausse du coût de semis. Dans cette perspective, l'identification d'autres plantes compagnes efficaces sera très certainement utile pour permettre d'atténuer la hausse de la demande et son impact sur le coût du semis.

### Coût économique potentiel du semis d'avoine en tant que plante compagne de la betterave

Hypothèse prix betteraves	EUR/ t à 16°S	27			
Rendement betteravier	t à 16°S/ha	85			
Revenu betteravier	EUR/ha	2295			
<b>SANS PERTES DE RENDEMENT BETTERAVIER</b>					
Coût semis d'avoine rude	EUR/ha	Graines	Semis	Total	
		20	21	<b>41</b>	
Coût économique potentiel	EUR/t betteraves à 16°S	<b>0,48</b>			
<b>AVEC PERTES DE RENDEMENT BETTERAVIER</b>					
Hypothèse de pertes de rendement betteravier (en raison de la concurrence de l'avoine rude) de :		5 %	10 %	15 %	20 %
Rendement betteravier tenant compte des pertes	t betteraves à 16°S/ha	80,75	76,5	72,25	68
Coût économique potentiel	EUR/t betteraves à 16°S	<b>1,83</b>	<b>3,18</b>	<b>4,53</b>	<b>5,88</b>