

Techniques culturales betteravières

PVBC - PROGRAMME VULGARISATION BETTERAVE CHICORÉE, DANS LE CADRE DES CENTRES PILOTES

Rubrique rédigée et présentée sous la responsabilité de l'IRBAB, J.-P. Vandergeten, Directeur de l'IRBAB, avec le soutien du Service public de Wallonie.

FAR MEMO 2019

Liza VANDERWAEREN, Ronald EUBEN, Barbara MANDERYCK (KBIVB vzw - IRBAB asbl)

Herbicide 2019: état des lieux

L'agrégation d'un grand nombre de substances actives est à revoir au niveau de l'UE. Un certain nombre de ces substances actives sont importantes pour la culture de la betterave. C'est pourquoi nous vous présentons brièvement la situation actuelle. Pour le phenmediphame ('Betanal'), nous prévoyons actuellement que la ré-agrégation du 'Betanal' soit possible. Pour le desmediphame (que l'on trouve entre autres dans Betanal Elite), la situation est moins positive pour l'instant et nous ne pouvons pas exclure que la substance active ne soit pas ré-agrégée. Toutefois, vu les processus administratifs liés aux ré-agrégations au niveau de l'UE, nous espérons que les deux substances actives pourront être utilisées au moins jusqu'en 2020. Ceci est indépendant de la décision de ré-agrégation ou non.



Figure 1: Carte des différents types de sols en Belgique

Le S-métolachlore, la substance active du "Dual Gold", est également en cours de ré-agrégation au niveau européen. Certains métabolites (substances de dégradation) de cette substance active sont retrouvés dans les eaux souterraines et les eaux de surface. Ceci rend la ré-agrégation plus difficile et Syngenta a décidé d'agir de manière proactive pour soutenir cette substance active. C'est pourquoi Syngenta demande aux agriculteurs de ne pas utiliser les produits de type "Dual Gold" sur les parcelles contenant plus de 80 % de sable. La figure 1 montre où se situe les zones avec > 80% de sable en Belgique (les sols sablonneux sont représentés en jaune). Syngenta mettra bientôt à votre disposition une application permettant de vérifier si vos parcelles contiennent plus de 80% de sable.

Pour le diméthénamide-P, 'Frontier Elite', la ré-agrégation au niveau de l'UE est également en cours. La présence de métabolites dans les eaux de surface est un problème pour tout les herbicides racinaires. Il est donc primordial pour les maintenir de les utiliser de façon correcte. **Cela passe par l'utilisation de buses anti-dérive pour réduire la dérive et par le respect des zones tampons le long des cours d'eau. Ceci est fonction de la réglementation liée à chaque produit.**

Pour le chloridazon, 'Pyramin', une demande de renouvellement de l'agrégation au niveau de l'UE était nécessaire. Toutefois, le propriétaire de la substance active (BASF) a estimé que le dossier n'était plus défendable à cause des métabolites présents dans les eaux souterraines. La période d'utilisation de cette substance active ne sera donc certainement pas étendue. Lorsque l'agrégation d'une substance active expire, une période de vente et d'utilisation sont toujours prévues. Ces délais sont fixés aux niveaux de l'UE et national. Actuellement, il est attendu que la dernière utilisation de 'Pyramin' par les agriculteurs sera le 30/6/2020. Toutefois, cela reste à confirmer au niveau national. Avec l'interdiction du chloridazon, nous pensons que les produits ci-dessous puissent être utilisés pour la dernière fois au cours la saison de désherbage 2020 :

- 360 g/l chloridazon+ 60 g/l quinmerac: Fiesta® New, Pyroquin TDI SC;
- 520 g/l chloridazon: Pyramin SC 520, Booster 520, Bietazol 520;
- 430 g/l chloridazon: Better SC, Chlordex SC

Cette saison, l'IRBAB effectuera deux essais de désherbage sur des parcelles avec de la mercuriale annuelle, de la petite ciguë et du chénopode blanc. Sur les deux parcelles d'essai, nous testerons d'autres produits et des combinaisons qui pourraient remplacer les substances actives importantes, qui sont actuellement sous pression ou qui disparaîtront à l'avenir. Par exemple, nous allons examiner quels produits ou combinaisons de produits peuvent remplacer un traitement de pré-émergence avec Fiesta New sur des parcelles avec des petites ciguës.

Une des possibilités pour remplacer Fiesta New en pré-émergence (petite ciguë, grande ciguë; gaillet) est l'utilisation de produits à base de métamitron/quinmerac. Depuis plusieurs années, Goltix Queen ou Goltix Titan sont agréés. Ces produits contiennent 525 g/l de métamitron et 40 g/l de quinmerac. 6l/ha/12 mois est la dose maximale agréée pour ces produits, avec 3 l/ha en pré-

émergence et un maximum de 3 applications en post-émergence. Dès cette année, BASF lancera un nouveau produit, à savoir Kezuro (571 g/l de métamitron + 71 g/l de quinmerac). Ce produit sera également testé dans nos essais. Pour Kezuro, un maximum de 3,5 l/ha peut être utilisé par 12 mois, avec au maximum 3,5 l/ha en pré-émergence. Toutefois, la dose recommandée par BASF est de 3 l/ha en pré-émergence et maximum 3 applications en post-émergence. Les deux produits sont inclus dans les recommandations du FAR Memo.

La liste actualisée des herbicides agréés en betterave est disponible sur notre site web via le lien: <https://www.irbab-kbivb.be/fr/betteraves/protection-des-plantes/produits-phytosanitaires/>

Essais de désherbage combiné

Depuis 2016, l'IRBAB, en collaboration avec le CRA-W, effectue des essais de désherbage combiné. Le but de ces essais est de déterminer la faisabilité de remplacer une partie des passages FAR par des passages mécaniques. Ci-dessous se trouve un bref aperçu des essais de 2016, 2017 et 2018.

En 2016, l'essai a été effectué à Marbais. Sur la parcelle d'essai, la flore adventice se composait principalement de chénopodes et de graminées. L'année 2016 a été caractérisée par une saison très humide et une pression importante en adventices sur la parcelle. Par conséquent, des grandes



Figure 2: Essai de désherbage 2016

différences de rendement et d'efficacité entre objets ont été observées.

Les photos de la figure 2 illustrent les différents objets. L'objet 1 était une modalité entièrement chimique avec 5 passages FAR. L'objet 2 était un schéma avec 2 passages FAR et 3 passages de desherbineuse. La desherbineuse est un outil qui permet de pulvériser les herbicides dans la ligne tout en effectuant un contrôle mécanique entre les lignes. Ce type de machine a pour avantage de permettre l'application d'une plus petite quantité d'herbicides car seule une bande d'environ 13 cm est traitée. En effet, seule une pulvérisation sur la ligne est effectuée. Dans l'objet 3, 3 passages FAR ont été réalisés ainsi que 2 passages de bineuse avec des moulins. Le dernier objet (4) était une modalité entièrement mécanique avec 3 passages de bineuse équipée de moulins.

En regardant les résultats de cet essai en 2016, l'objet 1, l'objet tout chimique, montre les meilleurs résultats en terme de rendement. Toutefois, l'efficacité est légèrement inférieure à celle des objets 2 et 3. Cela peut s'expliquer par le nombre d'adventices survivantes dans l'objet 1. Le nombre d'adventices trouvées dans cet objet était légèrement plus élevé, mais elles sont restées petites, de sorte que le rendement était finalement le plus élevé. Les objets 2 et 3 avaient un rendement de 95% (par rapport à l'objet 1) et une efficacité de 97%. Nous avons vu que dans l'objet entièrement mécanique (objet 4) beaucoup d'adventices ont survécu, ce qui a donné une efficacité de 81% et un rendement de 44%.

2017 a été pour sa part une année très sèche. La pression en adventices sur la parcelle d'essai était beaucoup plus faible par rapport à 2016. Sur cette parcelle d'essai, la flore se composait principalement de séné, laitron, chénopode blanc, morelle noire, renouée persicaire et renouée des oiseaux. L'essai de 2017 a eu lieu à Ramillies.

A cause de la pression en adventices modérée et des conditions climatiques sèches sur la parcelle d'essai en 2017, les objets avec des passages mécaniques ont montré des meilleurs résultats que l'année précédente (figure 3). L'objet 1, l'objet complètement chimique, était assez bon mais pas parfait. Le désherbage chimique a été plus délicat à cause du temps froid et sec (au début du désherbage) responsable de l'endurcissement des adventices, ce qui diminuait l'absorption des herbicides. Le 2ième objet (1 passage FAR et 5 passages de bineuse) avait une efficacité moindre à cause d'un réglage inadéquat de la desherbineuse. Entre la zone pulvérisée dans la ligne et la zone binée de l'interligne, il restait une zone non traitée. Les objets 3 et 4 (respectivement 4 et 3 passages FAR avec respectivement 1 et 2 passages de bineuse) ont généralement montré de bons résultats. Le binage qui remplaçait les FAR 4 et/ou FAR 5 a permis de supprimer les adventices les plus développées après un FAR insuffisamment efficace. Enfin, l'objet entièrement mécanique

Objet 1: 6x FAR

Efficacité: 91-93%
Adventices survivantes: 1/m²
Rendement: 100%

Objet 2: 1x FAR
5x desherbineuse

Efficacité: 80-82%
Adventices survivantes: 3/m²
Rendement: 96%

Objet 3: 4x FAR
1x bineuse avec des moulinets

Efficacité: 98-91%
Adventices survivantes: 1/m²
Rendement: 98%

Objet 4: 3x FAR
1x bineuse
1x bineuse avec des moulinets

Efficacité: 97-88%
Adventices survivantes: 2/m²
Rendement: 97%

Objet 5: 1x bineuse
1x bineuse/roto-étrille
1x bineuse avec des moulinets

Efficacité: 70-69%
Adventices survivantes: 5/m²
Rendement: 81%

Figure 3: Essai de désherbage 2017

(objet 5) était le plus faible en termes d'efficacité (70%). Le contrôle des adventices dans la ligne d'un objet entièrement mécanique reste un problème majeur car le désherbage dans la ligne est très difficile. De plus, les moulinets et la roto-étrille ont eu peu d'effets sur les adventices déjà bien développées.

Tous les objets de l'essai de 2017 ont été réalisés sans traitement de rémanence avec un herbicide racinaire. Grâce à l'été sec, il n'y a pas eu de nouvelles germinations d'adventices.

En 2018, l'essai de désherbage mécanique-chimique a été mise en place à Wezeren. Ici, en plus de l'objet non traité, le témoin (objet 1), un objet entièrement chimique a de nouveau été réalisé (objet 2) (tableau 1). Afin d'estimer l'impact et/ou la valeur ajoutée de la pulvérisation de rémanence, il a été décidé en 2018 de l'inclure dans l'essai dans l'objet 3. L'objet 3 a reçu une pulvérisation FAR finale (visant à assurer la rémanence) après les passages de bineuse, tandis que l'objet 4 a un passage de bineuse comme dernière intervention. Un autre objet a également été réalisé avec le moins de passages chimiques possible (objet 5) et l'objet 6 était la modalité avec des passages de desherbineuse.

Le tableau 1 présente, à côté des différentes modalités réalisées, les résultats des comptages

effectués de juin et de septembre. En juin, le **nombre total d'adventices** par objet et le **nombre de chénopode blanc au stade de cotylédon** par objet ont été comptés. Les adventices comptées correspondent aux germinations après la fin du désherbage. La dernière colonne présente le nombre total d'adventices lors du comptage final en septembre. Le tableau 1 indique que deux passages de bineuse ont été effectués. Le premier passage de bineuse a donné des résultats insuffisants en raison d'un sol trop dur et trop refermé, c'est pourquoi un deuxième passage était nécessaire. Il était normalement prévu d'utiliser le 9 mai la herse étrille dans l'objet 5. Cela n'a pas été possible parce que le sol était complètement refermé et dur à cause de orages violents et des fortes précipitations, ce qui a empêché d'ajuster correctement la herse étrille.

En regardant les résultats de 2018, vous voyez que l'objet 2 (l'objet tout chimique) a eu les meilleurs résultats avec un faible nombre d'adventices et peu de germinations en juin. Si nous comparons les objets 3 et 4, nous voyons que dans l'objet 4 beaucoup d'adventices par m² étaient présentes. Il s'agissait principalement de germinations de chénopodes apparues après le binage. Dans l'objet 3, dans lequel une pulvérisation de rémanence a été effectuée, il y a eu peu ou pas de nouvelles germinations. Ceci confirme la valeur ajoutée de la pulvérisation de rémanence. L'objet 5 a obtenu les moins bons résultats, avec le plus de nouvelles germinations de chénopode blanc et le plus grand nombre d'adventices en général. Cela est dû au fait qu'étant donné qu'il était impossible d'utiliser la herse étrille, un passage mécanique a eu lieu plus tard que prévu. Au moment du passage de la bineuse équipée de moulinets, les adventices dans la ligne étaient déjà très ou trop développées. Cet objet a eu de bons résultats entre les lignes, mais dans la ligne c'était mauvais. L'objet 6, la modalité avec des passages de desherbineuse, montrait de très bons résultats dans la ligne mais les résultats entre les lignes étaient décevants à cause des nouvelles germinations dans l'interligne après les passages de bineuse.

	22/04	27/04	9/05	18/05	25/05	28/05	Comptage juin		Comptage septembre	
							Nombre total des adventices/m ²	dont Chénopode stade cotylédon/m ²	Nombre total des adventices/m ²	
1	Non traité (/)						17	12	17	
2	FAR 1	FAR 2	FAR 3	FAR 4	/	FAR 5	3	2	1	
3	FAR 1	FAR 2	FAR 3	FAR 4	Bineuse	Bineuse	FAR 5	5	4	0
4	FAR 1	FAR 2	FAR 3	FAR 4	Bineuse	Bineuse	/	14	12	6
5	FAR 1	FAR 2	/	/	Bineuse	Bineuse	/	28	19	6
6	FAR 1	FAR 2	FAR 3	FAR 4	Bineuse	Bineuse	FAR 5	15	12	5
							Traitement chimique en plein Traitement chimique localisé sur le rang et binage de l'inter-rang Traitement mécanique avec bineuse avec moulinets			

Tableau 1: Essai de désherbage 2018

Si nous regardons les résultats finaux de septembre, les objets 2 et 3 possédaient les meilleurs résultats. Dans les autres objets, le nombre d'adventices était plus élevé.

Au cours de la prochaine saison de culture, l'IRBAB réalisera à nouveau un essai de désherbage combiné. Une fois de plus, l'accent sera mis sur l'utilisation d'outils de désherbage mécanique, telles que la bineuse et la desherbineuse, et l'influence de la pulvérisation de rémanence ou non sera également réexaminée. Nous allons également mettre en place une modalité avec un pulvérisateur à caches. Ce type de machine permet de couvrir la zone à traiter et protéger les plantes de betteraves. De cette façon, un traitement avec un produit non sélectif peut être effectué dans l'interligne et un produit sélectif peut être utilisé dans la ligne. De plus, le pulvérisateur à caches est également une machine intéressante si le temps ne permet pas le binage par exemple, alors un traitement peut encore avoir lieu dans l'interligne à ce moment-là.

Changements dans la technique culturale en chicorée

Plus d'Asulam en 2019

Ces dernières années, une autorisation de 120 jours pour l'utilisation d'Asulam (Asulox) en culture de chicorée a été accordée. L'usage d'Asulam était principalement conseillé en pré-émergence lorsqu'une pression élevée en composites était attendue. Ce produit peut provoquer un risque de freinage de la culture en cas de précipitations abondantes mais il est très efficace contre la matricaire, le seneçon et le galinsoge. En 2019, il n'y a pas eu d'autorisation 120 jours pour Asulam. La bonne nouvelle est qu'un nouvel herbicide est autorisé de manière permanente, à savoir Boa. Cet herbicide possède une bonne efficacité contre les adventices qui étaient bien contrôlées par Asulam. D'ailleurs, c'est pour cette raison que la culture de chicorée n'a pas obtenu d'autorisation de 120 jours pour Asulam. L'utilisation du Boa et des possibilités de mélanges avec d'autres herbicides sont discutées dans un autre article.

Chicorée sans néonicotinoïdes

Pour les betteraves sucrières, il est possible de choisir entre des semences avec ou sans néonicotinoïdes (NNI's) pour autant que les restrictions liées à l'utilisation de NNI's au niveau de la rotation soient remplies. Cette dérogation a été accordée pour les betteraves sucrières parce qu'il existe un risque élevé de perte de rendement dû à la jaunisse et qu'il n'existe pas suffisamment d'alternatives efficaces contre les pucerons vecteurs de la jaunisse. En outre, l'EFSA estime que l'utilisation de NNI's en betterave sucrière n'engendre pas de risques pour les abeilles tout au long de la culture betteravière.

C'est un peu différent pour les chicorées. Les chicorées ne sont pas sensibles à la jaunisse virale, ce qui rend l'utilisation de NNI's moins nécessaire en chicorée qu'en betterave. De plus, l'utilisation de NNI's en chicorée engendrerait un risque pour les abeilles du au phénomène de guttation observable en chicorée (formation de gouttelettes où les abeilles viennent boire). C'est pourquoi il n'y a pas d'autorisation de 120 jours pour l'utilisation de NNI's en chicorée. Par conséquent, à partir de cette année, les plantules de chicorées ne sont plus protégées contre les insectes aériens comme par exemple les pucerons, les thrips, les chenilles, ... Si ces insectes sont présents en grand nombre, ils engendreront des pertes de rendement. En chicorée, les pucerons ne causent pas de dégâts en transmettant des maladies mais uniquement en provoquant des dégâts de succion. Pour avoir de tels dégâts, le nombre d'insectes suceurs doit être élevé. Un autre insecte auquel il faut faire attention est le thrips. Le risque de présence de thrips est plus élevé à côté de parcelles de lin ou à côté de parcelles où il y avait du lin l'année passée. Il sera donc important d'observer vos parcelles très fréquemment pour déterminer si un traitement est nécessaire. Ne traitez pas avant l'observation de dégâts d'insectes et choisissez le produit agréé adéquat. Tout comme en betteraves sucrières, la plupart des pucerons verts sont résistants aux produits à base de pyréthroides. Choisissez donc un autre type de produit pour lutter contre les pucerons. Un aperçu des produits agréés et de leur substance active est disponible sur <https://www.irbab-kbivb.be/fr/chicoree/produits-phytosanitaires/>.

PRÉÉMERGENCE : ne doit pas nécessairement être un standard !			REPOUSSE DE POMME DE TERRE	
Celle-ci peut : - fortement limiter l'émergence des adventices dicotylées ou "sensibiliser" les adventices pour les traitements en POST - être utile si la POST doit commencer plus tard du fait de conditions humides.			Traitement préventif : - limiter les pertes au champ lors de la récolte des pommes de terre - labourer après l'hiver pour que le gel détruise les tubercules présents à la surface.	
Celle-ci peut être bypassée : - lorsque la première POST est effectuée à temps - pour un semis très tardif - pour les champs ayant peu d'adventices ou peu d'adventices difficiles à contrôler - dans des conditions très sèches = action limitée de ces herbicides racinaires.			Traitement curatif : - traitement localisé au glyphosate (si peu de repousses) - application avec machine à mèches de glyphosate (si nombreuses repousses) - avec herbicides sélectifs = coûteux et incomplet = uniquement défanage - toutes les variétés de pomme de terre n'ont pas la même sensibilité vis-à-vis des herbicides sélectifs : * sensibilité satisfaisante : Bintje * sensibilité modérée : Felsina, Ramos * sensibilité faible : Agria, Innovator, Challenger, Asterix, Charlotte, Saturna, Victoria.	
Celle-ci est recommandée (max. 2 à 3 jours après semis) : - en présence d'adventices difficiles à contrôler, selon les espèces présentes (voir ci-dessous) et leur importance.			Schéma des recommandations pour la lutte contre les repousses de pomme de terre en betterave	
Flore dominante prévue	Produit	Dose/ha en sol normal	Stade betterave	Bouillie de traitement (doses en l/ha)
Gaillet, Petite & Grande ciguë	'FIESTA'	3 l/ha ^(*)	(cotylédon jusqu'à 2 feuilles) ^(*)	'Betanal' 1 l + 'Tramat' 0,2 l + 'Goltix' 0,5 l ^(*)
Mercuriale (+ Gaillet, Petite & Grande ciguë) Si présence de matricaire	'CENTIUM' ^(*) (+ 'GOLTIX WG')	75 - 100 ml/ha (+2 kg/ha)	4-6 feuilles	'Betanal' 1,5 l + 'Tramat' 0,3 l + 'Frontier' 0,4 - 0,5 l ou 'Dual' 0,3-0,5 l ^(*)
Matricaire (présence importante)	'PYRAMIN' ^(*) ou 'GOLTIX' ^(*)	2,5 l/ha ^(*) 2 kg ou l/ha ^(*)	6 feuilles et plus	'Betanal' 3 l + 'Tramat' 0,4 l + 'Frontier' 0,5 l ou 'Dual' 0,5-0,65 l ^(*) + 0,5 l/ha 'Matrignon 100 g/l' en conditions poussantes avec une humidité relative élevée
PRE FACULTATIVE pour Mercuriale, Crucifères, Renouée des oiseaux	'PYRAMIN' ^(*)	2,5 l/ha ^(*)	(*) Traiter les repousses de pomme de terre quand elles ont 8 à 15 cm de haut, soit généralement à partir du stade 4 feuilles de la betterave. Si les repousses se développent plus tôt, augmenter la dose de 'Betanal'. (**) Toujours ajouter 0,5-1 l/ha d'huile.	
REMARQUES : Application de 'DUAL' ou 'FRONTIER ELITE' en PRE = INTERDITE (produits agréés à partir du stade 4 feuilles de la betterave) peut conduire à une perte de plantes en conditions humides. (*) Sols lourds : multiplier la dose par un facteur 1,5. Pour 'Pyramin' 430 g/l la dose agréée est limitée à 2,5 l en PRE. (**) 'Centium' : déconseillé en PRE sur sols légers ou pauvres en humus, si pluies importantes; pas autorisé en mélange avec 'Pyramin' (max. 200 ml Centium en PRE et POST ensemble). (***) Dose pour 'Pyramin' à 520 g/l, la dose max. agréée en PRE est 5 L. Pour 'Pyramin' 430g/l la dose max. agréée en PRE est 2,5L. Dose chloridazon limitée à 2.600 g/ha s.a. par 3 années. (****) Pour la plupart des 'Goltix' à 700 g/l, la dose max. totale de 7L/ha/an. Sauf pour Actron 700SC (10545 P/B), Finex 700SC (10539 P/B), Glotron 700SC (10489 P/B) et Klaxxon (10490 P/B) pour lesquels la dose max. totale est de 5 L/ha/an.			VOLUME DE PULVÉRISATION bonne efficacité entre 100 et 300 l/ha 300 à 400 l/ha recommandé par temps sec et/ou sur des adventices endurcies	
			UTILISATION de HUILE minérale ou végétale Utile pour améliorer l'efficacité d'un mélange FAR (indispensable avec certains graminicides, voir tableau p. 4) Dose : 0,5-1 l/ha fonction du climat A éviter par temps chaud (à partir de 22°C à l'ombre) Les huiles de colza esterfiée peuvent être utilisées de façon fractionnée en mélange FAR à 0,3-1,0 l/ha, avec un max. de 2 l/ha si mélangé avec un seul herbicide, max. 4 applications par culture (p.e. Mero, Actirob B, Natol, Vegetop, Tipa, Gaon, Zarado). Pas d'huile avec Betanal Elite et Betanal maxxPro, max. 0,5 l huile si conditions très sèches, jamais au PO1	
			REPOUSSES DE CHICORÉE et CHARDONS 'Matrignon 100 g/l' (1,2 à 1,5 l + huile) sur des plantes plus développées (pas en mélange avec FAR)	

SYSTÈME FAR en POSTÉMERGENCE - LUTTE CONTRE LES DICOTYLÉES		
doses dans ce tableau pour ADVENTICES au STADE COTYLÉDONAIRE jusqu'au stade 2 FEUILLES		
APPLIQUER TOUJOURS LA PLUS FAIBLE DOSE (l/ha) POUR ADVENTICES AU STADE COTYLÉDONAIRE		
Adventices dominantes	PRODUITS DE CONTACT Composants "F" et "A"	+ RACINAIRE Composant "R"
Flore classique : = flore non mentionnée ci-dessous	'BETANAL 160' 0,6 ^(*) - 1,5 + 'TRAMAT 500' 0,15 - 0,4 ^(*) + huile 0,5 - 1 ^(*)	'GOLTIX' 0,5 - 1 kg ou l ou 'PYRAMIN 520' 0,5 - 1 l ou 'DUAL' ^(*) 0,5 - 0,65 l ou 'FRONTIER' ^(*) 0,3 - 0,5 l
Chénopode ^(*) , arroche, renouée des oiseaux ^(*) , matricaire ^(*) , fumeterre, pensée des champs	comme ci-dessus	'GOLTIX' 0,5 - 1 kg ou l
Petite ciguë ^(*) Grande ciguë ^(*)	"	'GOLTIX' 0,5 - 1 kg ou l ou 'FRONTIER' ^(*) 0,3 - 0,5 l
Morelle noire, panic	"	'DUAL' ^(*) 0,5 - 0,65 l ou 'GOLTIX' 0,5 - 1 kg ou l ou 'FRONTIER' ^(*) 0,3 - 0,5 l
Mercuriale ^(*)	"	'PYRAMIN 520' 0,5 - 1 l ou 'FRONTIER' ^(*) 0,3 - 0,5 l ou 'CENTIUM' ^(*) 50 ml
Sené, ravenelle, repousses de colza, renouée faux-liseron ^(*)	"	'PYRAMIN 520' 0,5 - 1 l
Flore mixte : Chénopode, renouée des oiseaux, petite ciguë avec mercuriale, arroche ou avec crucifères	"	'GOLTIX' 0,5 - 1 kg ou l + 'VENZAR 500 sc' ^(*) + max. 150 ml ou 'FRONTIER' ^(*) 0,3 - 0,5 l ou 'CENTIUM' - 'FRONTIER' ^(*) 50 ml + 0,3 - 0,4 l
Gaillet (forte présence)	comme ci-dessus + 'AVADEX 0,5 - 1' ^(*)	'GOLTIX' 0,5 - 1 kg ou l
Amarante ^(*)	Produits à base de desmédiphame - voir encadré « dose FAR »	'GOLTIX' 0,5 - 1 kg ou l
(*) En cas de présence importante de chénopode : augmenter au premier traitement la dose 'Betanal' de 50 %.		
(**) La dose 'TRAMAT 500' ne peut pas dépasser 0,3l/ha au stade cotylédonaire de la betterave Le mélange 'BETANAL' + 'TRAMAT' peut être remplacé par un mélange "prêt-à-l'emploi" (voir encadré « dose FAR »).		
(***) voir encadré utilisation huile minérale ou végétale		
(***) 'DUAL' ou 'FRONTIER' jamais avant le stade 4 feuilles de toutes les betteraves, en mélange on peut appliquer max. 0,5 l de 'FRONTIER', pour le 'DUAL' on peut appliquer max. 0,65 l en mélange avec d'autres herbicides.		
(***) FLORE POUVANT JUSTIFIER L'UTILISATION DE 'SAFARI' (ne pas appliquer du 'Safari' avant 70% de levée de la betterave, max. 15 g à ce moment) : - Séné, ravenelle, matricaire, renouée des oiseaux, amarante, repousse de colza et de phacélie, laitron, bident tripartite et lampourde 15 - 20 g/ha - Petite & grande ciguë : 30 g/ha - Mercuriale : meilleure efficacité avec 10 g/ha pour mercuriale au stade 2 feuilles, si la dose 'Betanal' est trop faible ou si le 'Goltix' est utilisé comme seul racinaire (sans p.ex. 'Pyramin' ou 'Frontier').		
(***) FLORE POUVANT JUSTIFIER L'UTILISATION DE 'MATRIGNON 100 g/l' (0,5 l/ha) : Petite et grande ciguë, bident tripartite, lampourde et pomme épineuse : Dès le stade 1-feuille de l'adventice et le stade 2-feuilles de la betterave et si conditions poussantes.		
(***) AVADEX : peut également remplacer le 'Tramat' (sauf en présence de mercuriale ou de renouée des oiseaux).		
(***) Addition de 'VENZAR 500 sc' : peut être appliqué dès le stade 2 feuilles de la betterave à maximum 150 ml (légalement : à fractionner à intervalle de 7-14 jours, au total max. 1l/ha, max. 500 g lenacile/ha/3 années), déconseillé en conditions froides et humides ou sur sols légers.		
(***) Flore pour laquelle l'ajout de 'CENTIUM' au schéma est efficace: mercuriale, chénopode, petite ciguë, renouée liseron, renouée des oiseaux, renouée persicaire, morelle noire, séneçon et gaillet. 'CENTIUM' peut être appliqué à partir du stade 4-6 feuilles de la betterave en mélange avec 'Betanal' et 'Tramat' (de préférence formulations SC/SE). Le mélange avec 'Pyramin' n'est pas agréé. Mélanger avec 'Goltix' à faible dose (0,3 - 0,5 l/ha) est possible et nécessaire si également présence d'arroche sur la parcelle. Ne pas mélanger le 'CENTIUM' avec 'Venzar', Avadex ou graminicides. Par mesure de précaution il est mieux de ne pas appliquer du 'Venzar' dans les traitements où du 'CENTIUM' serait appliqué dans les traitements suivants. En situation avec présence d'arroche et mercuriale où on voudrait appliquer le 'Venzar' et le 'CENTIUM' dans les traitements FAR, positionner alors le 'Venzar' au PO2 et appliquer le 'CENTIUM' au PO4/PO5. Il faut respecter un délai d'au moins 5 jours entre une application FAR avec 'CENTIUM' et l'application d'un graminicide. La dose de 100 ml/ha de 'CENTIUM', appliqué sans 'Betanal' ou 'Tramat' ou (50 ml 'CENTIUM' + 0,3 - 0,4l 'FRONTIER ELITE') peut être appliquée pour assurer la rémanence. Pour assurer une bonne rémanence du 'CENTIUM', une quantité cumulative d'au total 120 à 150 ml de 'CENTIUM' devrait être appliquée. L'application du 'CENTIUM' provoque des blanchissements temporaires mais si les conditions d'utilisation sont respectées ces blanchissements n'ont pas de répercussion sur le rendement.		

DOSE FAR (à adapter au stade des adventices)						
Composant FAR	Produit et teneur	STADE DES ADVENTICES ^(*)			Dose max.	
		Adventices au stade COTYLEDONS	Adventices au stade 2-FEUILLES	Adventices au stade 4-6 FEUILLES		
(selon les agrégations en mars 2018)						
F	'BETANAL' 160 SC/SE	0,6 - 0,8 l ^(*)	1 (-1,5) l	2 - 3 l	6 l ^(*)	
	ou 'BETANAL' 320 SC	0,3 - 0,4 l ^(*)	0,5 (- 0,75) l	1 - 1,5 l	3 l ^(*)	
A	'TRAMAT' 500 SC	0,15 - 0,25 l ^(*)	0,3 (-0,4) l	0,6 - 0,8 l	2 l ^(*)	
	ou AVADDEX 480 EC	0,5 l	0,75 l	1,2 - 1,6 l	1,7 l	
F + A "Mélanges prêt-à-l'emploi" (plus coûteux, liste non exhaustive) (pmp = phenmédiphame; dmp = desmédiphame; etho = éthofumésate; lenacile= 'Venzar')						
Type 'Kemicombi' (pmp+etho 200+190 g/l)		0,7 - 0,8 l ^(*)	1 - (1,5) l	2 - 2,5 l	2,5 l ^(*)	
Type 'Kemifam super' (pmp + dmp 160+160 g/l)		0,3 - 0,4 l ^(*)	0,5 l	0,7 l	1 l ^(*)	
Type 'Beetup compact SC' (pmp+dmp 80 +80 g/l)		0,6-0,8 l ^(*)	1-(1,2) l	2 l	2 l ^(*)	
Type 'Conqueror S' (pmp+dmp+etho 62+16+128 g/l)		1 - 1,25 l ^(*)	1,25 - 1,5 l	1,5 - 2 l	4 l ^(*)	
Type 'Betasana Trio' (pmp+dmp+etho 75+15+115 g/l)		0,9 - 1,2 l ^(*)	1,35 - 1,5 l	1,5 - 2 l	4 l ^(*)	
Type 'Beta-Team' (pmp+dmp+etho 75+25+150 g/l)		0,8 - 1,1 l ^(*)	1,2 - 1,4 l	1,4 - 1,8 l	3,2 l ^(*)	
Type 'Belvedere Tripel' (pmp+dmp+etho 150+50+200 g/l)		0,4-0,6 l ^(*)	0,6-1,0 l	1-1,5 l	3,9 l ^(*)	
Betanal Elite (pmp+dmp+etho 91+71+112 g/l)		0,7 - 0,9 l ^(*)	0,9 - 1,2 l	1,0- 1,2 l	3,2 l ^(*)	
Betanal max Pro (pmp+dmp+etho+lenacil 60+47+75+27 g/l)		0,75- 0,8 l ^(*)	1-1,25 l	1,25-1,5 l	4,5 l ^(*)	
R	'GOLTIX' 70WG/700SC	0,5 l ou kg	0,5-0,75 l ou kg	1 l ou kg	7 l ou kg ^(*)	
	'GOLTIX QUEEN'	0,75-1,0 l	1-1,5 l	1,5-2 l	6 l ^(*)	
	'KEZURO'	0,75-1,0 l	1-1,25 l	1-1,5 l	3,5 l ^(*)	
	'PYRAMIN' 520 ^(*)	0,5 l	0,5 - 0,75 l	1 l	5 l ^(*)	
	ou 'DUAL'	Pas avant le stade 4 feuilles des betteraves			0,5 - 0,65 l	1,3 l
	ou 'FRONTIER'				0,4 - 0,5 l	1,0 l
<p>(*) Le stade de la betterave importe peu pour un FAR (B/T/G), à condition de ne pas dépasser la dose de 0,3 l/ha 'Tramat 500' au stade cotylédonnaire. Il convient d'augmenter les doses uniquement si les conditions climatiques n'ont pas permis d'effectuer la PO1 dès la levée des premières adventices et/ou de respecter un intervalle de 6 à 8 jours maximum entre PO1 & PO2.</p> <p>(*) Dose la plus élevée en cas de forte présence de chénopode, arroche, mercuriale, renouée des oiseaux ou gaillet.</p> <p>(*) Adapter les doses pour les produits à 430 g/l de substance active, la dose max. agréée des produits à base de 430 g/l de chloridazon est 3l/ha en post émergence.</p> <p>(*) Dose de phenmédiphame limitée à 960 g/ha s.a. par an.</p> <p>(*) Dose d'éthofumésate limitée à 1.000 g/ha s.a. par 3 années.</p> <p>(*) Dose de métamitron limitée à 4.900 g/ha s.a. par an. Actron 700SC (10545 P/B), Finex 700SC (10539 P/B), Glotron 700SC (10489 P/B) et Klaxxon (10490 P/B) sont limités à 3.500 g/ha s.a./an.</p>						

LUTTE ANTI-GRAMINÉES											
Remarques :											
- Pour lutter contre le vulpin, il est déconseillé de fractionner dans le système FAR, appliquer toujours la dose pleine, en cas de résistance les dim's sont plus efficaces que les fop's. Dans le cas d'une lutte problématique contre le vulpin l'Avadex peut être incorporé en pré-semis à la dose de 3- 3,5 l/ha selon le type de sol.											
- Le fractionnement est déconseillé sur des sols lourds ou lorsqu'une résistance est attendue.											
- Tous les produits ne peuvent pas être appliqués à dose pleine dans le mélange FAR, tous les produits ne nécessitent pas d'ajout d'huile (voir tableau), toutes les doses sont exprimées en l/ha.											
- Pour le chiendent traiter au stade 20 à 30 cm, ne pas appliquer dans FAR, si 2 applications, réaliser le 2ème traitement sur chiendent ayant récupéré du traitement précédent pour garantir une bonne efficacité du produit											
- Le 'Centium' ne peut jamais être mélangé avec des graminicides, en règle générale respecter un intervalle de 5 jours entre un traitement graminicide et l'application du 'Centium'.											
Produit	SELECT Prim ^(a)		FOCUS Plus ^(b)	AGIL ^(c)		ELOGE ^(d)	FUSILADE Max ^(e)		TARGA Prestige et Targa Megamax ^(f)		PANTERA
Matière active	clethodime		cycloxydime	propaquizafop		haloxyfop-P-methyl	fluazifop-P-butyl		quizalofop-P-ethyl		quizalofop-P-tefuryl
GRAMINÉE	dose réduite	dose pleine	dose pleine	dose réduite	dose pleine	dose pleine	dose réduite	dose pleine	dose réduite	dose pleine	dose pleine
Vulpin		1	2	-	0,75-1	0,5	2 x 0,5	1	2x 0,5 à 0,6	1-1,5	1,5
Panic	2 x 0,5	1	2	-	0,75-1	0,5	2 x 0,5	1	2x 0,5 à 0,6	1-1,5	1,5
Folle avoine	2 x 0,5	1	2	2x 0,4	1-1,2	0,5	-	1,5	2x 0,5 à 0,6	1-1,5	1,5
Céréales (repousses)	2 x 0,5	1	2	-	0,75-1	0,5	-	1,5	-	1-1,5	1,5
Ray-grass	2 x 0,5	1	-	-	1-1,2	-	-	1,5	-	-	1,5
Jouet du vent	2 x 0,5	1	-	-	0,75-1	0,5	-	1,5	-	1-1,5	1,5
Pâturin annuel	2 x 0,5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chiendent	-	2,5 of 2 x 1,25	4	-	1,5 of 2 x 0,75	-	-	3 of 2x 1,5	-	3 of 2 x 1,5	2,25
Huile nécessaire ^(*)	NON ^(*)		NON ^(*)	OUI		NON ^(*)	NON ^(*)		OUI		NON
<p>(a)- dose 2 x 0,5 l à partir du stade 1-2 feuilles pour panic, ray-grass, repousses de céréales, folle avoine, dose 1 x 1 l pour stade 2-4 feuilles de ces graminées / - ajouter max. 0,5 l au mélange FAR</p> <p>(b)- jusqu'à 2 l/ha dans le mélange FAR</p> <p>(c)- à partir de 0,75l/ha, ne pas appliquer avec le mélange FAR / - avant tallage 0,75l, après tallage 1,0 l /-2 x 0,4 l possible si stade 1 à 2 feuilles de la folle avoine</p> <p>(d)- max. 1 application par 36 mois.</p> <p>(e)- à partir de 1 l ne pas appliquer avec mélange FAR / max. 3l/ha/an/- max. 2 applications par an</p> <p>(f)- ajouter max. 1l/ha au mélange FAR</p> <p>(*)- un additif (huile uniquement) peut être nécessaire si le graminicide est appliqué dans le mélange FAR</p>											

LE DESHERBAGE mécanique : Un complément au système FAR
BINAGE : permet d'éliminer les adventices présentes, d'aérer et de réchauffer le sol. Ø A réaliser sur un sol suffisamment ressuyé, avant l'application d'un produit racinaire. Ø Veiller à ne pas arracher ni déchausser les jeunes betteraves. Ø Peut être combiné avec une pulvérisation localisée sur la ligne.
HERSAGE : peut s'avérer intéressant en cas de levée tardive de petites adventices dans des betteraves développées (au moins 8 à 10 feuilles)
TERMINOLOGIE DES PRODUITS (graminicides non compris) et abréviations Produits hors brevet et produits génériques : Tous les produits hors brevet et pouvant être remplacés par des produits génériques sont mentionnés entre 'apostrophes' par leur nom le plus connu : 'Betanal' = phenmédiphame (B); 'Dual' = s-métolachlore; 'Fiesta' = chloridazon + quinmérac; 'Goltix' = métamitron (G); 'Matrigon' = clopyralide; 'Pyramin' = chloridazon; 'Tramat' = éthofumésate (T); 'Venzar' = lenacile; 'Frontier' = diméthénamide-P (Fr); 'Safari' = triflusaluron-méthyle 50WG; 'Centium' = clomazone; 'Goltix Queen' = métamitron + quinmérac Produits non génériques : Avadex = triallate 480EC
Post ou PO = postémurgence; pré ou PE = préémurgence; SC = Suspension concentrée; SE = Suspo-émulsion; EC = Concentré émulsionnable; WG = Granulés à disperser dans l'eau; OD= dispersion huileuse

SUR TERRE PROPRE
Ne pas oublier le TRAITEMENT DE PERSISTANCE D'ACTION
À base de p.ex. 0,8 l 'VENZAR 500 sc' (1 l sur sols lourds), dès le stade 4-6 feuilles des betteraves
Terres à risque de levées tardives de mordre noire ou de graminées estivales (panic-pied-de-coq, sétaire,...) : application séparée de 'DUAL' (max. 1,3 l/ha) ou de 'FRONTIER' (max. 1 l/ha). Pas avant le stade 4-feuilles de toutes les betteraves.
Terres à risque de levées tardives de mercuriale et/ou de chénopode: 'CENTIUM' 50 ml + 'FRONTIER' 0,4l/ha pas avant le stade 4-6 feuilles de la betterave.
UN ATOUT PRIMORDIAL POUR MAINTENIR UNE TERRE PROPRE EN ETE : = ASSURER UNE BONNE COMPETITIVITE DES BETTERAVES (= aussi lié à la variété de betterave)
Mise en garde
Le suivi des recommandations présentées se fait sous la responsabilité de l'utilisateur. L'IRBAB ne peut être tenu responsable pour les dégâts à la culture pour un manque d'efficacité.
LIRE ATTENTIVEMENT LES ETIQUETTES DES PRODUITS AVANT DE LES UTILISER !