

**FICHE PRATIQUE**

## Le charançon, un ravageur sous haute surveillance

Retour sur l'émergence de ce ravageur, mais aussi sur les actions mises en œuvre pour mieux le gérer.

Les observations réalisées en 2020 ont confirmé l'extension des zones touchées par les charançons et leur précocité. Or, les larves de ce ravageur creusent des galeries dans les betteraves, entraînant des pertes de matière, et servant de porte d'entrée à des bioagresseurs secondaires, tels que le *Rhizopus*.

**Une extension des régions touchées à partir de 2019**

Des dégâts de charançons sont désormais observés dans les régions du sud

de Paris et en Champagne, à partir du 11 Juin. En 2020, les premiers dégâts sont signalés au 18 mai, et le nombre de sites touchés augmente encore (cf. cartes ci-dessous).

**Un ravageur à partir de 2013**

Le charançon de la betterave était principalement observé sur les cultures de betteraves porte-graine du sud-ouest et du sud-est de la France, que ce soit en betteraves porte-graine sucrières ou potagères. Il a commencé à entraîner des dégâts en Limagnes



CHIFFRES CLÉS

**1 à 1,5 cm**

C'est la taille de ce coléoptère.

**2 fois**

plus de sites atteints en 2020 qu'en 2019.

## Fiche d'identité du charançon



Le *Lixus juncii* est un coléoptère inféodé au genre Beta : il s'attaque aux betteraves sucrières, fourragères, potagères, sauvages et aux bettes.

**Un coléoptère difficile à observer**

L'adulte *Lixus*, visible à partir de la mi-mai, se laisse tomber au sol et simule le mort au moindre danger. Il se différencie des autres espèces de *Lixus* par sa grande taille, de 1 à 1,5 cm, ainsi que par une bordure blanche en dessous des élytres.

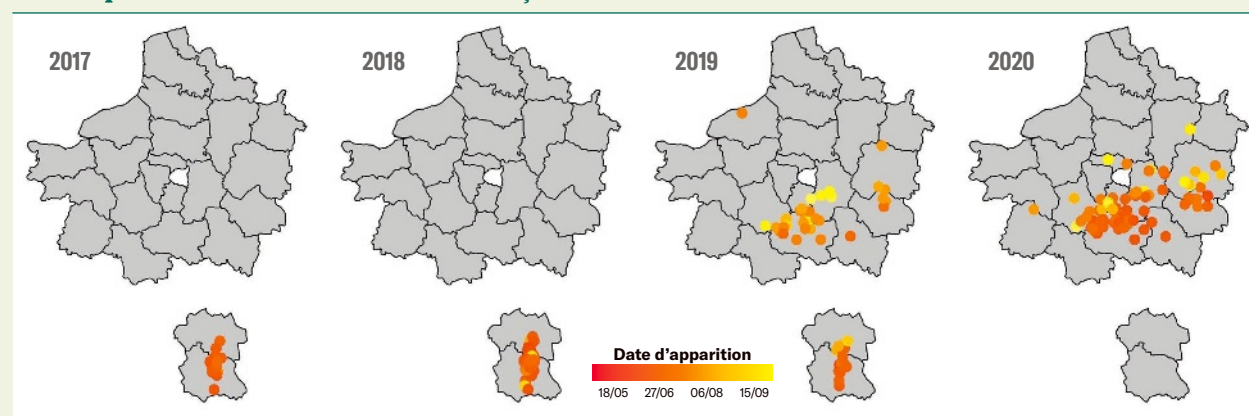
**Toute la vie larvaire dans la betterave**

Après accouplement, la femelle va entailler les parties les plus jeunes et tendres des betteraves avec son rostre pour y pondre un œuf. 3 à 15 jours plus tard, la larve va y creuser des galeries en direction des racines, et s'y développer durant 30 jours, jusqu'à sa transformation en nymphe. Les adultes juvéniles émergent alors des galeries et entrent en diapause (pause temporaire de développement), jusqu'au printemps prochain.

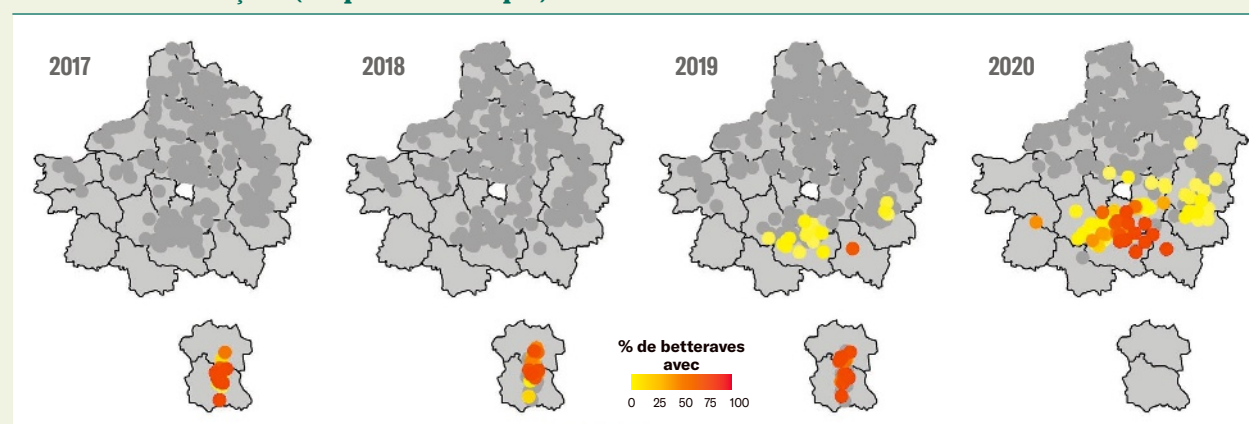
**Une porte d'entrée pour le *Rhizopus***

La perte de matière au niveau des galeries peut entraîner 5 à 7 % de pertes de rendement et est surtout une porte d'entrée pour le *Rhizopus*. En cas de conditions favorables à ce champignon, l'intégralité de la parcelle peut être atteinte.

**Date de premières observations des charançons sur les 4 dernières années**



**Gravité des charançons (fréquence d'attaque) sur les 4 dernières années**



Les cartes sont réalisées à partir des données issues du BSV et saisies dans Vigicultures®. Il est à noter que la betterave n'est plus cultivée en Limagnes à partir de 2020, ce qui explique l'absence de sites dans cette région.

# Une meilleure connaissance de la biologie du charançon

Depuis quelques années, des travaux sont menés pour trouver des moyens de lutte contre le charançon *Lixus juncii*. Une identification des périodes sensibles dans le cycle du ravageur permettrait de maîtriser les populations. Les étapes charnières étant l'hivernation, la colonisation dans les parcelles de betteraves et la reproduction.

## Une étude spécifique sur la reproduction

De nombreux charançons ont été observés à l'automne 2020 dans des cultures comme le chanvre, le tournesol ou le soja. L'ITB, Cristal Union, Tereos, la Fnams et la Chambre d'agriculture de l'Aube ont donc lancé une nouvelle étude sur la reproduction de ce bio-agresseur. L'objectif était d'évaluer si les femelles prélevées dans du chanvre (Aube, Seine et Marne), à l'automne 2020, étaient déjà en capacité de se reproduire. Une analyse sous loupe binoculaire a été effectuée sur 236 femelles au laboratoire d'éco-entomologie d'Orléans.

Les femelles de charançons ont été divisées en plusieurs catégories (tableau 1) suivant leur stade de développement. Les résultats de cette étude



Charançon adulte de *Lixus juncii*.

### CHIFFRE CLÉ

4

pistes sont aujourd'hui évaluées afin de lutter contre le charançon *Lixus juncii*.

### Stade 0

La majorité des femelles retrouvées à l'automne 2020 sont des adultes émergents.

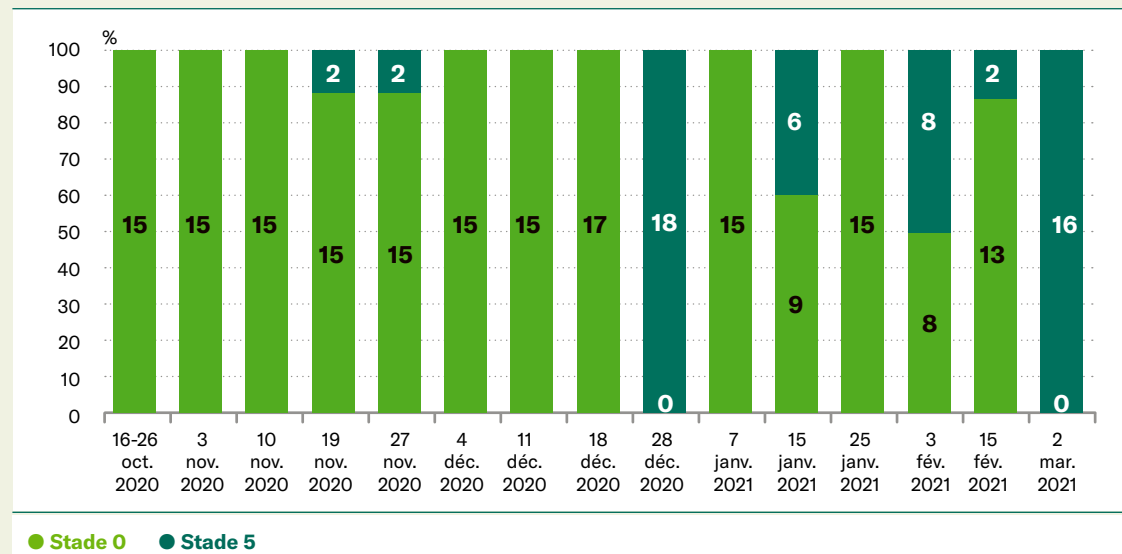
(figure 1) montrent une grande majorité de femelles au stade 0 (adulte émergent). L'autre stade retrouvé, le stade 5 (femelle en fin de vie), est lié aux conditions de conservation des insectes.

Les résultats montrent que les femelles prélevées n'étaient pas en capacité de se reproduire. Elles seraient donc seulement capables de pondre de mai à juillet. La nouvelle génération ne serait apte à pondre à l'automne. Ces nouveaux éléments permettraient d'élaborer une stratégie de lutte contre les femelles l'hiver afin de casser le cycle du charançon. Les zones de refuges hivernales sont aujourd'hui mal connues mais sont peut-être un élément prépondérant pour la vie du charançon. Dans une autre étude datant de 2019 en Limagne, des charançons au stade 1 avaient été retrouvés. Afin de préciser ces données, de nouveaux travaux vont avoir lieu lors des prochains mois sur des individus conservés de 2019 et 2020, ayant différentes origines.

## Stades évolutifs de la maturation des femelles de *Lixus juncii* (source : laboratoire d'éco-entomologie d'Orléans) (tableau 1)

Stade	Descriptif	État
0	Femelle non fécondée, organe sexuels non formés	Adulte émergent
1	Femelle (fécondée ou non) qui ne présente pas de signes de maturation	Immature
2	Femelle (fécondée ou non), en cours de maturation	En cours de maturation
3	Femelle apte à pondre	Mature
4	Femelle mature depuis plusieurs semaines et qui pourrait encore pondre	Mature « âgée »
5	Femelle en cours de dégénérescence	Fin de vie

## Évolution des stades pour chaque relevé (N = 236 femelles). En vert clair, le nombre de femelles retrouvé au stade 0 et en vert foncé au stade 5 (figure 1)



## LES TRAVAUX DE L'ITB POUR 2021

Afin de lutter contre le charançon *Lixus juncii*, plusieurs voies sont explorées :

### Limiter la colonisation primaire

Une expérimentation va être menée dans le sud de Paris avec différentes variétés afin d'observer d'éventuelles différences de comportement des charançons. Les variétés avec leur COV (Composés Organiques Volatils) attireraient plus ou moins les charançons.

### Réduire les populations

Lors de l'observation des premiers charançons, un essai d'efficacité de différents produits va être réalisé ainsi que l'évaluation de différentes stratégies (variation dans le nombre d'interventions).

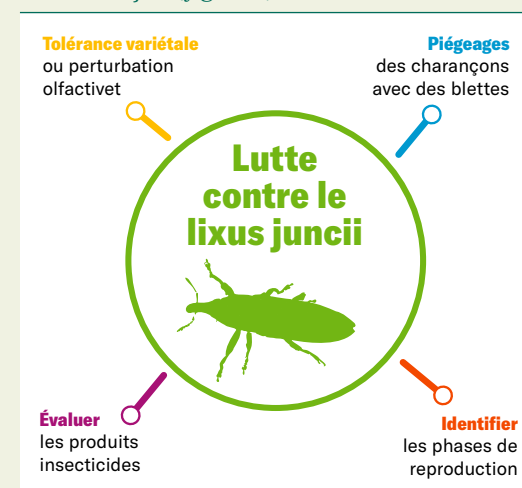
### Détecter les vols avec des plantes pièges

Les blettes sont des plantes particulièrement attractives pour les charançons. Elles permettraient de mieux connaître leurs dates d'arrivée et de les attirer à l'extérieur des parcelles.

### Connaître l'état physiologique des individus qui colonisent les parcelles

Afin de compléter l'étude sur la reproduction des charançons, de nouvelles collectes vont avoir lieu au cours du printemps 2021.

## Différents moyens de lutte contre le charançon (figure 2)



## CE QU'IL FAUT RETENIR

- Les périodes de reproduction du charançon sont encore mal connues, les études sur différentes populations permettront d'améliorer les connaissances et d'adapter la lutte.
- Des travaux sont en cours afin de lutter contre le charançon : essais de variétés, de produits et utilisation de blettes pour piéger les charançons.

RECHERCHES EN COURS

# Prédire la richesse des betteraves avec un spectromètre de poche

Depuis 2017, l'ITB utilise le SCiO, un spectromètre miniature, pour estimer la richesse des betteraves. La fiabilité du modèle augmente avec l'ajout de nouvelles années.

La spectrométrie proche infrarouge, découverte récente, est utilisée dans le cadre de nombreuses applications pour son caractère non destructif, rapide et peu coûteux en entretien.

## Du spectre à la mesure de richesse

Depuis 2017, de nombreux échantillons ont été mesurés par l'ITB avec le spectromètre SCiO. Des prélèvements de betteraves sont réalisés à différentes dates et sur plusieurs variétés soumises à des régimes azotés contrastés. Pour chaque betterave, une mesure est réalisée au niveau du collet, et la richesse de référence est mesurée au laboratoire du Griffon. Une première analyse permet d'évaluer la qualité des mesures indépendamment de l'effet année. Pour cela, à chaque année de mesure, les données sont séparées entre un jeu de données de calibration et un jeu de données de validation. Un modèle Partial Least Squares (PLS) permettant de relier le spectre à la richesse est paramétré à partir des données de calibration. Le choix du meilleur modèle est déterminé par l'erreur quadratique moyenne de la validation croisée (RMSECV) qui doit être la plus faible possible. Ce modèle est ensuite utilisé pour prédire les données du jeu de validation (figure 1). Afin d'évaluer la qualité de prédiction du modèle, différents critères sont calculés (tableau 1) : l'erreur standard de prédiction (SEP), le coefficient de détermination ( $R^2$ ), la différence moyenne entre les valeurs prédites et de référence (biais). Les données mesurées en 2020 ont une gamme de richesse plus large que celles des autres années, qui peut expliquer la valeur plus élevée de SEP malgré une valeur de  $R^2$  proche de 0,7.

## De la mesure à la prédiction de richesse

L'objectif de ce travail est de mettre au point un modèle permettant de prédire les richesses des betteraves de l'année en cours avec un modèle calibré par les mesures des années précédentes. Or, les conditions de culture étant différentes chaque année, il est difficile de paramétrer le modèle

correctement. C'est pourquoi, une méthode de transfert de modèles est mise en place. Elle consiste en l'ajout d'une partie des données de l'année à prédire dans le jeu de calibration. Le modèle PLS ainsi calibré est ensuite utilisé pour prédire le reste des données de l'année. Afin de voir l'évolution de la précision de prédiction en fonction du nombre de données de calibration, cette approche est testée pour prédire les données de 2020 (figure 2) à partir des données de 2019 (modèle 1), de 2018-2019 (modèle 2) et de 2017-2018-2019 (modèle 3). Les mêmes critères d'évaluation que précédemment sont calculés : SEP,  $R^2$  et biais (tableau 2). En 2020, avec trois années de mesure de calibration, l'erreur de prédiction a diminué de 0,1 point de richesse. Ces résultats montrent que la précision augmente avec le nombre de données servant à la calibration. L'ITB va continuer à enrichir la base de données chaque année afin de disposer d'un modèle robuste, capable de prendre en compte toutes les variabilités interannuelles.

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme « Investissements d'avenir » portant la référence ANR-11-BTBR-0007.

## CE QU'IL FAUT RETENIR

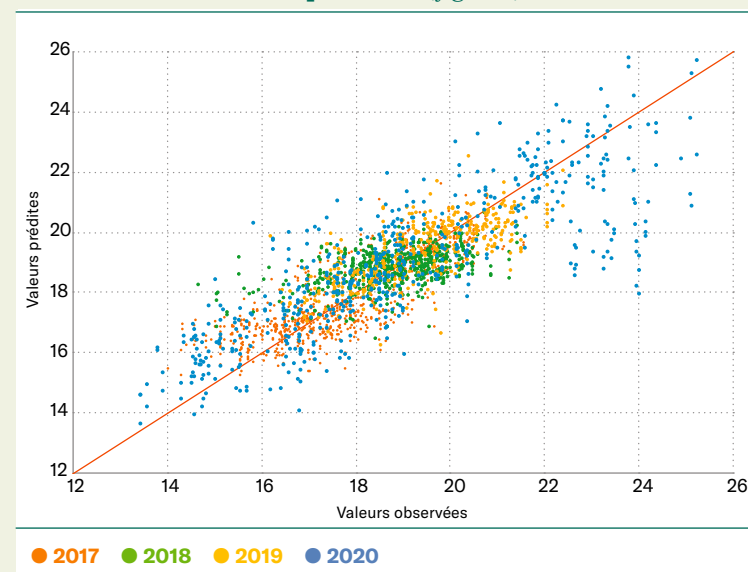
- Les données mesurées par le SCiO permettent de prédire la richesse des betteraves au cours de leur croissance.
- Une méthode de transfert de modèle doit être mise en place pour prédire la richesse de l'année en cours.
- La robustesse du modèle est améliorée par l'augmentation du nombre de données.
- En 2020, la fiabilité de prédiction a augmenté de 0,1 point de richesse avec trois années de mesures de calibration

## CHIFFRE CLÉ

0,1 point

de richesse : fiabilité de prédiction gagnée en 2020 en enrichissant la base de données.

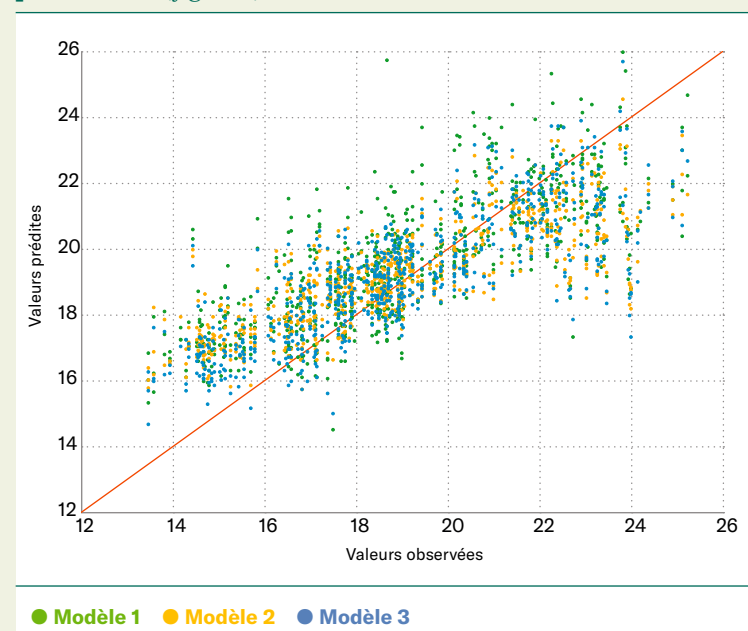
Prédiction des richesses par année (figure 1)



Résultats des prédictions de richesse par année (tableau 1)

Année	Nombre de mesures	RMSECV	SEP	$R^2$	Biais
2017	1080	1,01	1,05	0,59	0,09
2018	800	0,95	0,98	0,49	0,05
2019	600	0,91	0,92	0,53	0,06
2020	800	1,52	1,59	0,69	-0,02

Prédiction des richesses de 2020 à partir des années précédentes (figure 2)



Résultats des prédictions de richesse de 2020 (tableau 2)

Modèle	Jeu de calibration	RMSECV	SEP	$R^2$	Biais
Modèle 1	600	1,11	1,78	0,55	-0,12
Modèle 2	1400	1,08	1,74	0,59	-0,22
Modèle 3	2480	1,13	1,67	0,62	-0,15

UN POINT SUR

# Glyphosate : les usages retirés doivent trouver des alternatives

Les nouvelles Autorisations de Mises sur le Marché (AMM) limitent fortement les usages du glyphosate en parcelles labourées. Les alternatives reposent essentiellement sur le travail du sol.

Le calendrier de sortie du glyphosate, planifié au niveau français début 2018, prévoyait une première étape de restriction des usages dès 2021. La procédure exigeait d'identifier et d'évaluer la faisabilité des solutions alternatives disponibles pour chacun. L'analyse et les choix finaux ont fait l'objet d'un rapport de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) en septembre 2020. L'analyse considère comme première clé d'entrée la pratique du labour, retenue comme technique majeure dans la gestion des adventices en interculture, donc comme alternative disponible dans les systèmes de grande culture. Aussi, les principaux usages en systèmes betteraviers basés sur un labour en automne ou en hiver ont été retirés, tandis que les conduites sans labour voient les usages du glyphosate maintenus. Les nouvelles règles sont résumées dans le tableau ci-dessous.

## Comment pallier le retrait des usages en parcelle labourée sur vivaces ?

Les applications de glyphosate post-moisson représentent environ 8 % des parcelles de betteraves, destinées surtout à détruire des vivaces, comme les chardons, développées dans la culture d'hiver, ou des graminées annuelles. La destruction des chardons bien installés demande des interventions d'outils à dents travaillant à 15 cm, en conditions sèches, par des passages répétés qui extirperont les rhizomes superficiels et épuiseront les plus profonds. Il est préférable de ne pas intervenir sitôt la moisson, mais d'attendre leur redémarrage, idéalement au stade de l'élongation. En cas de moisson tardive, en particulier en zones d'influence maritime, donner priorité aux chardons impliquera de retarder l'implantation des couverts végétaux. Pour les liserons ou le chiendent, la lutte mécanique en interculture peut être complétée chimiquement dans les cultures de la rotation.



Chardons sous colza : la destruction doit se faire au stade 6-8 feuilles, avant la reconstitution des réserves.

### CHIFFRE CLÉ

**1 080 g**

dose maximale cumulée par ha et par an.

## Quelle solution pour les labours reverdis ?

Intervenir avant semis sur des graminées, ou dicotylédones, même avec un outil spécifique comme un déchaumeur scalpeur à pattes d'oie, sera souvent à éviter. L'humidité des sols, qui est justement un facteur favorable aux levées et au développement précoce des adventices, tout en empêchant le semis, limite la possibilité d'intervenir, et le risque de repiquage réduit leur réelle efficacité. Par ailleurs, la technique de faux semis obligerait à retarder l'implantation de la culture, donc une perte de potentiel, et le risque de mauvaise levée en conditions sèches. En sols légers, retarder le labour en février, voire opter pour un labour de printemps, sera une solution de précaution. L'occurrence d'un gel tardif peut ouvrir des fenêtres de tir pour un travail superficiel. Sachant que les herbicides en culture ne seront pas suffisants pour des dicotylédones ayant atteint 4 feuilles, il faudra attendre un binage pour les contenir.

Des conseils de lutte contre les graminées sont donnés dans le témoignage ci-contre.

## TÉMOIGNAGE

### Le cas des graminées

Trois questions à Yohan Debeauvais, délégué régional ITB Somme-Oise

#### Quels étaient jusqu'à présent les usages du glyphosate en parcelle labourée, pour lutter contre les graminées, vivaces ou annuelles ?

Le glyphosate est utilisé sur les labours reverdis, bien souvent du fait de la présence de graminées résistantes, ou suite à un mauvais enfouissement des couverts. L'application est souvent en fin d'hiver, lors des premières journées plus chaudes. A cette période, les températures restent quand même fraîches, un minimum d'un mois est nécessaire pour une bonne efficacité du glyphosate.

#### Quelles conséquences de l'arrêt de glyphosate vis-à-vis des graminées ?

L'arrêt du glyphosate peut amplifier le problème de résistance, avec une augmentation de la population. Pour les situations en terre difficile et peu profonde (argile à silex), où le travail du sol est difficile, où parfois le labour n'est pas possible, le maintien de l'usage était souhaitable ; l'arrêt dans ces situations pourrait être catastrophique. Et généralement, les alternatives agronomiques sont difficiles à effectuer.

#### Quels moyens de lutte peut-on conseiller ?

Tous les leviers disponibles, l'alternance culture automne/printemps, le labour non systématique pour diminuer le stock de semencier, éventuellement choisir les cultures permettant la meilleure lutte contre les graminées.

Avant betteraves, la technique consistera à augmenter le nombre de déchaumages, en laissant le temps aux graminées de lever. Tout en respectant la législation, on peut alors retarder le semis des couverts. Lors du choix du couvert et de sa mise en place, attention à ne pas laisser les graminées prendre le dessus. Ensuite, il faut veiller à bien régler la charrue pour éviter les repousses, toujours difficiles à détruire, intervenir sur le labour si des graminées apparaissent, en ayant les meilleures conditions de ressuyage et de dessèchement après l'intervention.

### CE QU'IL FAUT RETENIR



- **Les retraits d'usage** contraignent surtout les conduites avec labour
- **Les solutions alternatives** reposent sur des passages d'outils de travail du sol
- **La gestion des vivaces** sera conçue à l'échelle de la rotation
- **Quoique plus ponctuels**, les labours reverdis manquent de solutions

Usage	Labour avant culture	Labour / sols hydromorphes	Non labour
Interculture/annuelles	Usage retiré	Usage maintenu <sup>(3)</sup>	Usage maintenu <sup>(3)</sup>
Interculture / couverts	Non autorisé <sup>(1)</sup>	Usage maintenu <sup>(3)</sup>	Usage maintenu <sup>(3)</sup>
Interculture / vivaces	Usage retiré <sup>(2)</sup>	Usage maintenu <sup>(3)</sup>	Usage maintenu <sup>(3)</sup>

(1) Les programmes d'actions régionaux de la directive nitrates excluaient déjà le recours au glyphosate pour la destruction des couverts dans la majorité des situations, ou uniquement à titre dérogatoire (infestation de vivaces en particulier).

(2) L'usage peut être maintenu pour des vivaces faisant l'objet d'une lutte obligatoire décidée par arrêté préfectoral (peut concerner les chardons des champs, l'ambroisie, ...).

(3) En respectant la dose maximale de 1080g/ha/an de matière active.