

RÉFLÉCHIR À DES SYSTÈMES LÉGUMIERS BIOLOGIQUES ET DURABLES

QUEL LEVIER DE GESTION POUR MAÎTRISER LES BIOAGRESSEURS ?



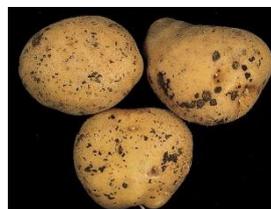
1. LES BIOAGRESSEURS TELLURIQUES

QUE SONT LES BIOAGRESSEURS TELLURIQUES ?

- Ennemis des cultures **évoluant dans le sol**, contrairement aux bioagresseurs aériens
- **Un cycle de vie relativement long** pour la plupart des bioagresseurs (4 à 6 ans en moyenne, jusqu'à 10 ans pour le sclérotinia)
- Appétence pour un **grand nombre de cultures légumières et légumineuses**



Sclérotinia
(Source : Ephytia INRA)



Rhizoctone brun
(Source : Plantdepommedeterre.org)



Aphanomyces
(Source : Terres Inovia)



Gale commune
(Source : Plantdepommedeterre.org)

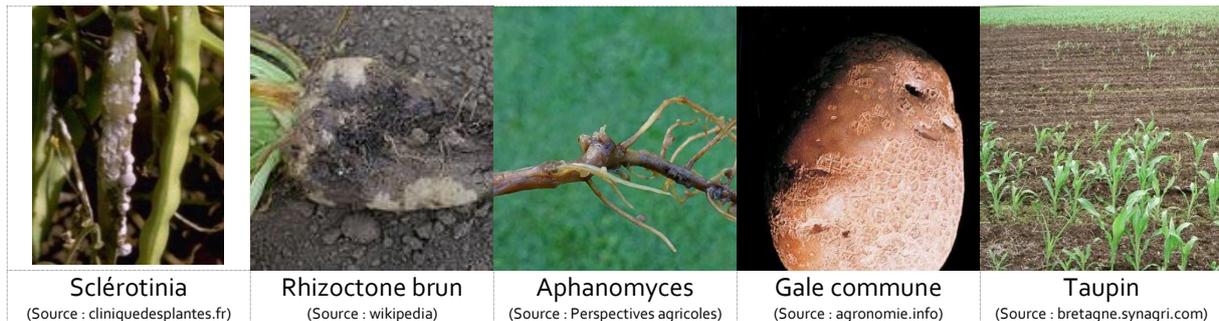


Taupin
(Source : INRA)

Dans le cadre de l'évaluation menée sur le projet VivléBio, cinq bioagresseurs en particulier ont été étudiés, car mis en avant par les conseillers techniques comme les bioagresseurs telluriques les plus problématiques en région sur les légumes de plein champ. Les bioagresseurs aériens ont été écartés de l'étude car leurs attaques sont peu liées au système de culture, et dépendent davantage d'éléments paysagers.

UNE INQUIETUDE LEGITIME POUR LES PRODUCTEURS

- **Dégâts potentiels importants**
 - Ex: 40 % de pertes sur endives à cause de sclérotinia
 - Ex: 80 % de pertes dues au taupin sur maïs
- **Sentiment des producteurs d'être désarmés**
 - Méconnaissance du cycle de vie de ces bioagresseurs
 - Longue persistance dans le sol
 - Peu de leviers techniques efficaces autres que la rotation



DES ROTATIONS A PRIORI SENSIBLES

La rotation est le principal moyen de gestion des bioagresseurs telluriques. Une note de sensibilité a été attribuée pour la rotation de chaque producteur enquêté, qui traduit la part de cultures dites « à risque » pour la rotation ; c'est-à-dire les cultures sensibles et très sensibles. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

| Sensibilité des rotations | Exp 1 | Exp 2 | Exp 3 | Exp 4 | Exp 5 | Exp 6 | Exp 7 | Sensibilité | Cultures "A Risque" (AR) |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|--------------------------|
| Taupin | Red | Forte | %AR ≥ 35 |
| Sclerotinia | Yellow | Yellow | Red | Red | Yellow | Yellow | Yellow | Moyenne à forte | 35 > %AR ≥ 25 |
| Aphanomyces | Yellow | Yellow | Green | Green | Yellow | Green | Green | Moyenne | 25 > %AR ≥ 10 |
| Rhizoctone brun | Yellow | Yellow | Red | Red | Yellow | Yellow | Yellow | Faible à moyenne | 10 > %AR ≥ 0 |
| Gale commune | Yellow | | |

On constate que la plupart des rotations sont très **sensibles aux taupins**, ce qui s'explique par la présence de nombreux **légumes racines** et de **céréales** dans la rotation, particulièrement sensibles.

Les rotations s'avèrent également en théorie **très sensibles au sclérotinia**, de par la présence de **légumes racines** chez tous les producteurs, cette sensibilité étant accrue chez les producteurs ayant un grand nombre de **légumineuses** dans la rotation.

Concernant l'aphanomyces, les rotations sont pour les exploitants 3 et 4 relativement épargnées de par leur faible présence de légumineuses. En revanche, les exploitants 4 à 7 présentent un grand nombre de légumineuses hôtes de ce bioagresseur, expliquant la sensibilité des rotations présentées.

A l'instar du taupin, les rotations comprennent un grand nombre de **légumes racines hôtes du rhizoctone brun**, ce qui explique le danger potentiel pour les exploitants enquêtés.

Enfin, quant à la gale, les rotations présentent globalement une sensibilité moyenne, cette dernière touchant principalement la pomme de terre et partiellement la betterave rouge.

A CONTREBALANCER AVEC LES RETOURS DES PRODUCTEURS...

Suite à la restitution des résultats aux producteurs, ces derniers ont commenté le tableau avec leurs observations. Elles sont décrites dans le tableau suivant :

| Sensibilité des rotations | Exp 1 | Exp 2 | Exp 3 | Exp 4 | Exp 5 | Exp 6 | Exp 7 | Nuisibilité d'après le producteur |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| Taupin | | | | | | | | Rencontré fréquemment /très nuisible |
| Sclerotinia | | | | | | | | Rencontré fréquemment/ nuisibilité modérée |
| Aphanomyces | | | | | | | | Rencontré occasionnellement à rarement/nuisibilité modérée |
| Rhizoctone brun | | | | | | | | Rencontré rarement/Jamais |
| Gale commune | | | | | | | | rencontré/nuisibilité faible |
| | | | | | | | | Donnée manquante |

Source: Producteurs Enquêtés, Evaluation VivilBio 2020 Agro-Transfert RT

On constate qu'en moyenne, bien que les rotations soient considérées sensibles, les agriculteurs n'observent pas de dégâts fréquents dans leurs champs. Cependant, en dehors de l'aphanomyces, les producteurs ont tous subi au moins une fois l'attaque des bioagresseurs présentés, confirmant la sensibilité théorique des rotations.

- Le **taupin** s'avère surtout nuisible sur la pomme de terre et le maïs.
- Le **sclérotinia** s'avère le bioagresseur le plus nuisible pour les producteurs, mais ces derniers utilisent du Contans et tentent de diversifier leur rotation pour éviter de le multiplier.
- La pression **aphanomyces** dépend énormément de sa présence historique sur la parcelle, cela peut expliquer le faible nombre de producteurs touchés.
- La plupart des producteurs admettent avoir été touchés au moins une fois par le **rhizoctone brun et la gale**, mais ces derniers mettent fortement en avant les différences de sensibilité variétale, la gestion des amendements et les conditions climatiques comme jouant sur la pression que ces derniers peuvent rencontrer.

... ET UNE PRISE DE REcul GLOBALE

Les différences constatées entre le niveau de sensibilité des rotations et la fréquence des attaques des bioagresseurs observées par les producteurs s'expliquent par plusieurs facteurs.

- Il faut que le bioagresseur soit **présent** en parcelle pour qu'il cause des dégâts aux cultures ;
- Les conditions **pédoclimatiques** doivent être favorables au développement du bioagresseur ;
- Dans la pratique, les producteurs utilisent des **variétés résistantes/non appétentes** à ces bioagresseurs. (NB : La sensibilité évaluée des cultures s'est basée sur une estimation de la sensibilité moyenne de ces dernières, toutes variétés confondues) ;
- Les **pratiques de gestion** (travail du sol, apport d'intrants organiques, achats de plants sains...) permettent également de diminuer la virulence des attaques causées par ces bioagresseurs.

A noter également que les producteurs ont parfois des difficultés à **identifier les bioagresseurs telluriques** à partir des dégâts observés en parcelle (ex : rhizoctone brun, aphanomyces), ce qui peut nuancer les observations recueillies.

QUELS LEVIERS POUR GERER LES BIOAGRESSEURS TELLURIQUES ?

- Une **rotation longue et variée**, avec une grande diversité de familles botaniques reste le principal et meilleur moyen de lutte

- Le respect du **déla** de retour des familles botaniques sensibles diminue la fréquence des plantes hôtes pour les bioagresseurs
 - L'intégration de **céréales** permet de casser le cycle des bioagresseurs telluriques (en dehors du taupin)
- En plus de la rotation, il est possible de combiner plusieurs leviers techniques à l'efficacité partielle dans une **stratégie long terme**, basée sur la **prévention, l'observation et le principe de précaution**. Le tableau ci-dessous reprend les principaux moyens de lutte mobilisables dans la gestion des bioagresseurs, à mettre en place avant ou pendant la culture.

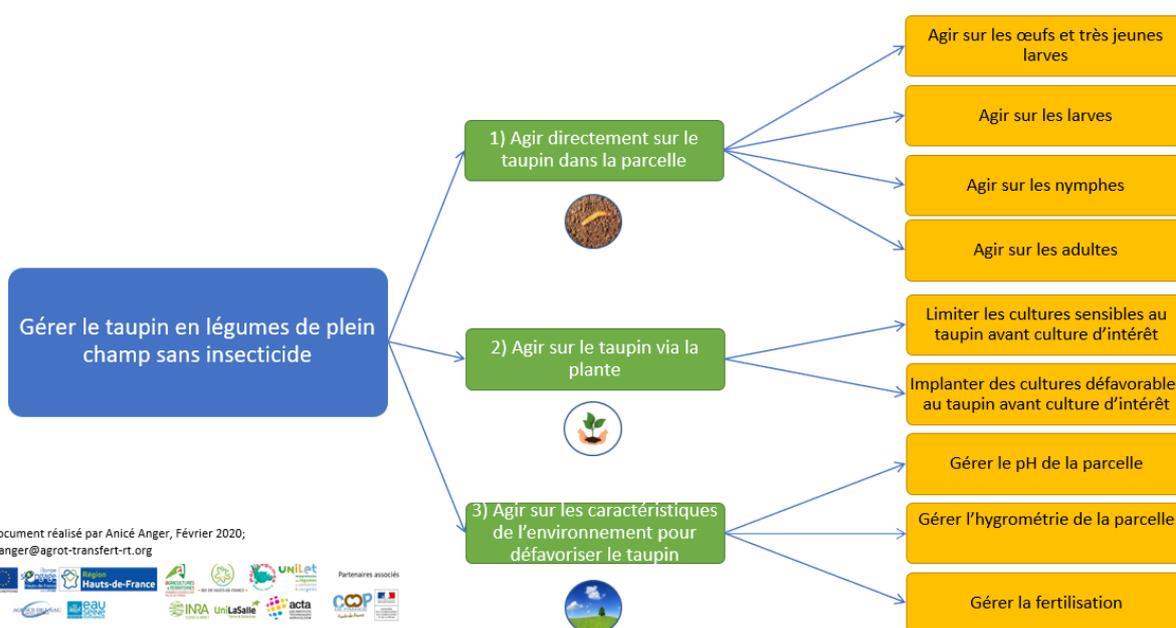


Une bonne connaissance du **cycle de vie des bioagresseurs** est nécessaire pour élaborer une stratégie de gestion, pour limiter sa nuisibilité en modifiant les paramètres environnementaux favorables à son développement ou encore en limitant la sensibilité de la plante.

Cf. Fiches bioagresseurs



Stratégies de gestion du taupin sans insecticide en légumes de plein champ



Pour le taupin par exemple, les moyens de gestion les plus efficaces en dehors de la rotation s'avèrent être le travail du sol, les intrants organiques et une bonne connaissance de l'historique de la parcelle ; l'implantation de légumes derrière une ancienne pâture s'avérant particulièrement déconseillée pour les producteurs.

Le tableau ci-dessous résume sommairement les leviers les plus efficaces pour gérer chaque bioagresseur.

Efficacité potentielle des leviers de différents leviers gestion des bioagresseurs telluriques

| Levier | Taupin | Sclerotinia | Aphanomyces | Rhizoctone brun | Gale commune |
|---|--------|-------------|-------------|-----------------|--------------|
| Rotation | +++ | ++ | +++ | +++ | +++ |
| Travail du sol répété | +++ | / | / | / | / |
| Labour | ++ | + | / | + | / |
| Gestion de la destruction/incorporation des résidus de culture/Interculture | ++ | ++ | / | +++ | ++ |
| Gestion de l'incorporation des intrants organiques | + | + | / | + | + |
| Biofumigation | +++ | + | + | ++ | ++ |
| Modification du pH | + | + | + | + | + |
| Lutte biologique | ++ | +++ | / | ++ | ++ |
| Choix variétal | + | + | ++ | +++ | ++ |
| Semis/Plantation tardifs | ++ | / | / | ++ | / |
| Récolte précoce | ++ | / | / | ++ | + |
| Maitrise de l'humidité du sol | ++ | ++ | + | ++ | +++ |
| Gestion des adventices hôtes | + | + | + | + | / |

EN CONCLUSION

Afin d'aider les producteurs à gérer au mieux les bioagresseurs telluriques, un ensemble de ressources sur le cycle biologique et les leviers de gestion des bioagresseurs telluriques est disponible sur le site d'Agro-Transfert sous le lien suivant :

www.agro-transfert-rt.org/projets/vivlebio/agriculture-biologique/bioagresseurs-telluriques/



2. LES ADVENTICES ANNUELLES

CARACTERISTIQUES DES ROTATIONS AVEC LEGUMES DE PLEIN CHAMP (LPC)

Les rotations biologiques avec légumes plein champ se caractérisent par l'alternance de semis d'hiver (céréales) et de printemps (LPC) et le labour quasi systématique, ce qui favorise les adventices :

1. **à levée printanière**, qui lèvent grâce au travail du sol nécessaire pour le semis et l'implantation des légumes
 2. dont les graines sont capables de persister dans le sol après un labour (**faible TAD**, Taux Annuel de Décroissance)
- ⇒ Agrostis, mercuriales, matricaire, renouées, chénopodes, ravenelles...



En légumes plein champ, une vigilance accrue est portée sur les adventices toxiques comme la **morelle** et le **datura** (risque de déclassement) !

| Période de levée préférentielle (%levée du stock semencier) | |
|--|-------|
| | [1;2[|
| | [2;4[|
| | >4 |

| Adventice | Janv | Fév | Mars | Avr | Mai | Juin | Juil | Aout | Sept | Oct | Nov | Déc | TAD* |
|---------------------|------|-----|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| Agrotis | | | | | | | | | | | | | 36% |
| Chénopode | | | | | | | | | | | | | 35% |
| Datura | | | | | | | | | | | | | 30% |
| Matricaire | | | | | | | | | | | | | 34% |
| Mercuriale | | | | | | | | | | | | | 31% |
| Morelle | | | | | | | | | | | | | 25% |
| Renouée des oiseaux | | | | | | | | | | | | | 24% |
| Renouée liseron | | | | | | | | | | | | | 43% |
| Renouée persicaire | | | | | | | | | | | | | 31% |
| Sanve | | | | | | | | | | | | | 34% |
| Senéçon | | | | | | | | | | | | | 56% |

*TAD = Taux Annuel de Décroissance du stock semencier après un labour. Le Taux annuel de Décroissance du stock semencier représente la proportion de graines qui n'est plus viable après un an. Le labour a une efficacité moindre sur les adventices à faible TAD.

QUELS LEVIERS POUR GERER LES ADVENTICES ANNUELLES ?

La rotation

Une succession culturale diversifiée évite la sélection d'une flore spécialisée en augmentant la durée entre deux générations successives d'adventices de même type, réduisant ainsi leur potentiel de levée.

Alterner des cultures d'automne/hiver et de printemps

- Avoir un peu plus de 50 % de cultures d'hiver dans la succession culturale permet de prévenir le développement d'adventices printanières dont le TAD est généralement faible et donc pour lesquelles la gestion est plus difficile.
- Pour les adventices à levée automnale dont le stock semencier est peu persistant, une année de rupture avec une culture de printemps ou d'été permet de faire diminuer significativement le stock semencier (exemple du vulpin) en ne favorisant pas la levée de ce type d'adventices par la préparation du semis d'automne.

De nombreuses solutions mécaniques...

Au-delà du labour, relativement inefficace sur les adventices à faible TAD, de nombreuses solutions mécaniques existent pour gérer les adventices annuelles :

- Faux-semis
- Herse étrille en pré ou post-levée (en céréales)
- Houe rotative sur céréales
- Binages et désherbage thermique sur légumes
- Déchaumages répétés...

Pour la plupart des producteurs, la répétition des faux semis et une vigilance particulière en début de culture permettent de bien contrôler la pression adventices. Beaucoup investissent ou mutualisent dans du **matériel performant** pour gérer les adventices annuelles, bien que le désherbage sur le rang reste souvent problématique.

Les producteurs témoignent cependant d'années et de parcelles où la pression adventice explose, et se retrouvent parfois débordés, ce qui peut résulter par l'abandon de certaines cultures.

Et du désherbage manuel conséquent pour les cultures légumières...

| | Janv. | Fév. | Mars | Avr. | Mai | juin | Juil. | Aout | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. |
|-------------------------|-------|------|------|------|-----|------|-------|------|-------|------|------|------|
| Carotte | | | | | | | | | | | | |
| Oignon | | | | | | | | | | | | |
| Bett. Rouge | | | | | | | | | | | | |
| Chicorée | | | | | | | | | | | | |
| Pois de conserve | | | | | | | | | | | | |
| Endive | | | | | | | | | | | | |
| Potimarron | | | | | | | | | | | | |
| Pomme de terre | | | | | | | | | | | | |

| | Désherbage manuel |
|------------------|-------------------|
| > 100 h/ha | > 100 h/ha |
| De 50 à 100 h/ha | De 50 à 100 h/ha |
| < 50h/ha | < 50h/ha |

Malgré l'efficacité des leviers mécaniques mis en place par les producteurs, la production de légumes nécessite un nombre d'heures de désherbage manuel conséquent, ce qui impacte également la

durabilité économique et sociale des exploitations. (Voir les fiches « durabilité économique- maîtriser les coûts de production » pour plus d'éléments sur le sujet).

Ces interventions manuelles ont lieu majoritairement au printemps et en début d'été, peu après l'implantation des cultures. Après la levée des adventices consécutive aux travaux de préparation du sol, les adventices bénéficient tout comme les cultures de l'azote issu du pic de minéralisation du printemps, expliquant leur développement en parcelle et la multiplication des passages manuels.

Ainsi que d'autres leviers agronomiques à mobiliser tout au long de la rotation....

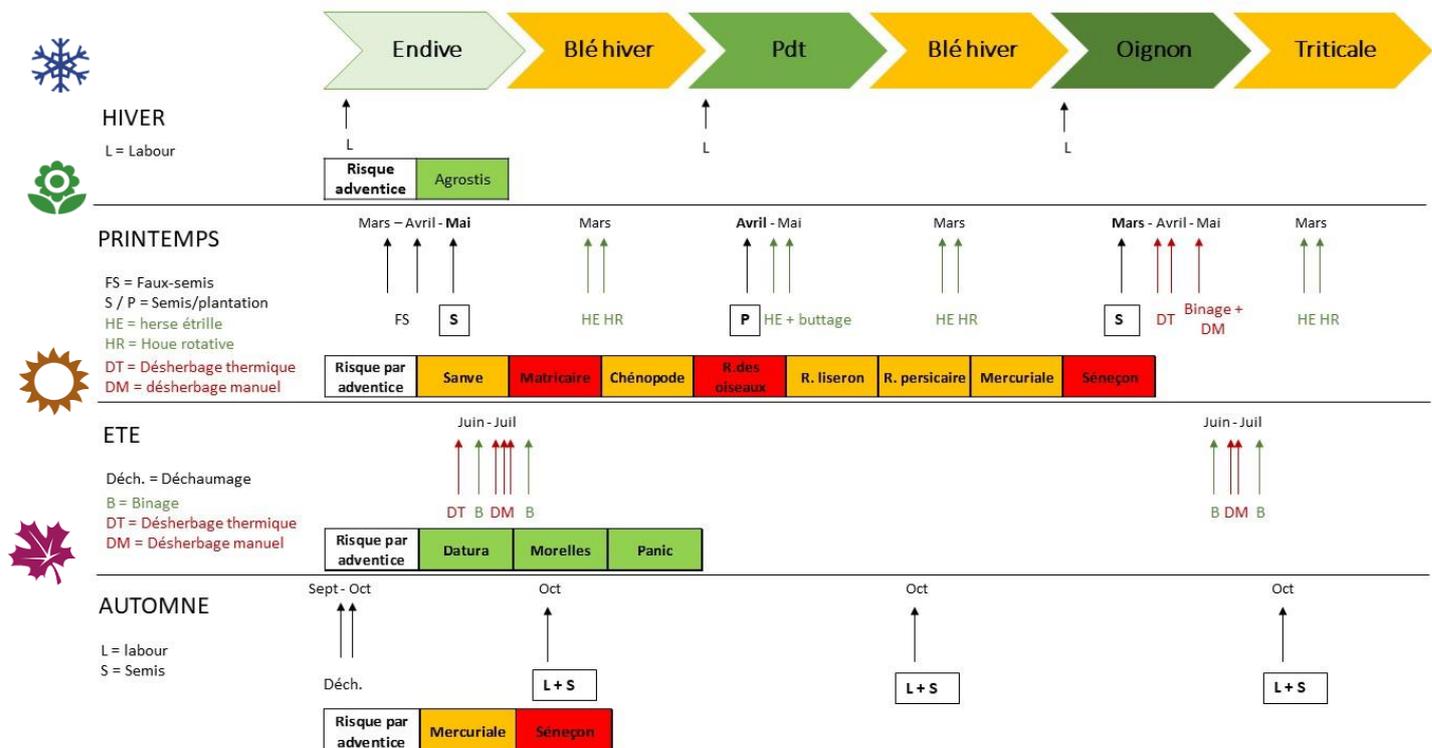
- Cultures étouffantes
- Entretien des bordures
- Compostage du fumier
- Apport des fumures organiques à limiter si le désherbage mécanique est mal maîtrisé

EXEMPLE D'UNE STRATEGIE DE GESTION A L'ECHELLE DE LA ROTATION

Pour être efficace, la gestion des adventices doit se réaliser à l'échelle de la rotation, en démultipliant les leviers agronomiques, ainsi que les désherbages mécaniques et manuels.

A titre d'exemple, les schémas suivants ont pour but d'expliquer l'impact d'une stratégie de désherbage sur la pression adventices d'un producteur. L'évaluation de la pression adventices a été réalisée à l'aide d'[OdERA-Systèmes](#), outil développé par Agro-Transfert qui évalue le niveau de risque de développement des adventices dans une parcelle en fonction des pratiques du producteur.

NB : Nous avons évalué le risque de développement des adventices les plus fréquemment rencontrées



à dire d'experts chez les producteurs de LPC. Il s'avère que ces adventices ont pour la plupart un TAD inférieur à 50 %. Les labours annuels semblent donc sélectionner une flore adventice dont les graines sont peu détruites lorsqu'elles sont enfouies.



HIVER : L'agrostis a une période levée préférentielle de décembre à avril. Le risque de levée dans les céréales est faible, car il n'y a pas de travail du sol à cette période et les céréales sont plutôt étouffantes, surtout le triticale. Les nombreux désherbages en mars permettent de détruire une partie des graines.



PRINTEMPS : 50 % des cultures de la rotation étant implantées au printemps, cela favorise les adventices à levée printanière. L'absence de faux-semis avant l'implantation des cultures légumières (sauf endive) favorise la levée des adventices dans les cultures au semis. Les opérations de désherbage mécanique (désherbage thermique, binage et désherbage manuel dans les légumes, herse étrille et houe rotative dans les céréales) atténuent le risque de développement de ces adventices, mais insuffisamment.



ETE : Seule l'implantation des endives, en mai, donc une fois tous les 6 ans seulement, favorise les adventices estivales (datura, les morelles et le panic). La combinaison, tous les 3 ans, de passages d'outils mécaniques et du désherbage manuel permet de les gérer efficacement. Si les dates de semis tardives étaient plus fréquentes dans la rotation, cela favoriserait ces adventices.



AUTOMNE : Le faible nombre de déchaumages d'automne (une fois tous les 6 ans) ne permet pas de gérer efficacement la mercuriale et le séneçon qui lèvent aussi à cette saison.

A l'échelle de cette rotation, le risque de développement des adventices annuelles dont les graines sont peu détruites par le labour est particulièrement élevé pour cet exploitant. Bien que les adventices estivales soient correctement gérées grâce à une fréquence faible d'implantation tardive dans la rotation, de gros risques demeurent concernant les adventices printanières. Les interventions de l'exploitant ne permettent pas de diminuer efficacement le risque de développement de ces dernières.

EN CONCLUSION

Les rotations avec légumes de plein champ sont particulièrement touchées par les adventices à levée printanière et estivale à faible TAD, pour lequel le labour a une efficacité très partielle. Afin de gérer efficacement ces dernières, les producteurs doivent intervenir au plus tôt et démultiplier les faux semis et les désherbages mécaniques, bien que les légumes, de par leur faible couverture du sol, nécessitent également un grand nombre d'heures de désherbage manuel. Avec l'ancienneté cependant, bien que la lutte contre les adventices annuelles reste un défi permanent pour les producteurs, les annuelles ont tendance à devenir moins problématiques, au contraire des vivaces.

Afin d'aider les producteurs à gérer au mieux cette problématique, un ensemble de ressources documentaires ainsi qu'un OAD sont disponibles sur le site d'Agro-Transfert :

www.agro-transfert-rt.org/ressources/odera/



3. LES ADVENTICES VIVACES

Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'évaluation du risque de développement du chardon dans les exploitations enquêtées, réalisé avec l'outil d'[OdERA-Vivaces](#), outil développé par Agro-Transfert sur le même principe qu'OdERA-Systèmes mais à propos des adventices vivaces. En vert, la pression chardon tend à diminuer. En jaune, la pression chardon tend à se stabiliser. Les dégradés de vert dans la partie « pratiques » indiquent l'importance des leviers pour gérer le chardon dans cette rotation.

| | | Exp 1 | Exp 2 | Exp 3 | Exp 4 | Exp 5 | Exp 6 | Exp 7 |
|--------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Note Odera Vivaces | | 1 | 5 | 6 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| Pratiques | Cultures pluriannuelles fauchées | | | | | | | |
| | Déchaumages répétés | | | | | | | |
| | Fréquence d'implantation des LPC | | | | | | | |
| | Fréquence de labour | | | | | | | |

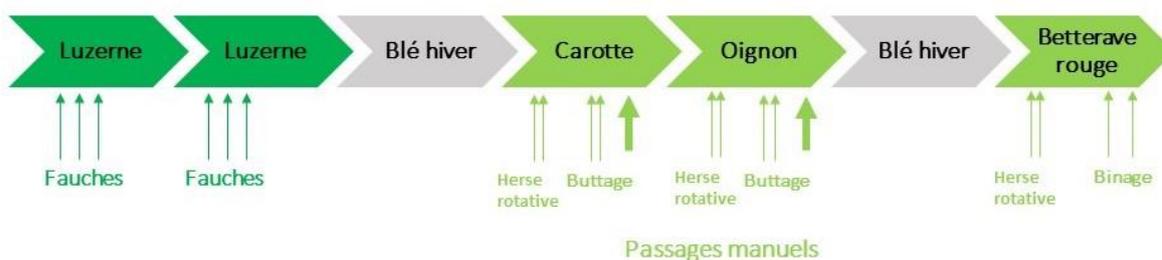
La pression chardon est plutôt bien gérée dans les exploitations évaluées, grâce à la mise en place d'une combinaison de leviers.

EXEMPLE DE L'IMPACT D'UNE STRATEGIE DE GESTION A L'ECHELLE DE LA ROTATION

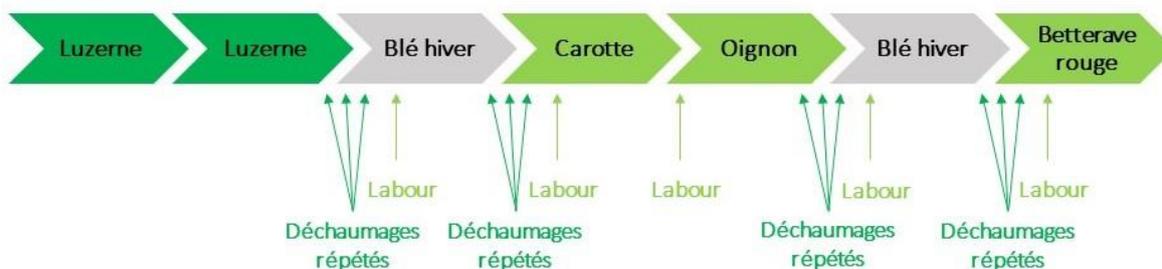
Le choix des cultures de la rotation



La fréquence des interventions au printemps



La fréquence des travaux en interculture



Résultat : Le chardon a tendance à diminuer sous l'effet du système de culture

Ce système de culture a une note très faible de risque de développement du chardon. Les atouts de cette combinaison de pratiques sont (par ordre d'importance) :

- Une rotation comportant une culture pluriannuelle fauchée : la luzerne
- Une fréquence élevée des déchaumages répétés d'été ou d'automne
- Une rotation avec une fréquence élevée de légumes de plein champ : possibilité de travailler le sol pour épuiser le chardon au printemps + de faire des désherbages mécaniques et manuels en culture en mai-juin
- La réalisation de labour réguliers



EN CONCLUSION

La gestion des adventices vivaces reste un point d'inquiétude majeur pour les producteurs de légumes de plein champ. Cependant, les producteurs arrivent correctement à gérer le chardon dès lors qu'une culture pluriannuelle fauchée ou que des déchaumages successifs sont mis en place dans la rotation. En revanche, le laiteron est souvent cité comme l'adventice qui pose de plus en plus de problème, notamment dans les cultures d'été.

Afin d'aider les producteurs dans leur lutte contre les vivaces, des fiches thématiques et un guide sont disponibles gratuitement sur le site d'Agro-Transfert :

www.agro-transfert-rt.org/projets/vivlebio/agriculture-biologique/adventices/



CONTACTS

Julie LEROY

03 22 85 35 22 – j.leroy@agro-transfert-rt.org

Aïcha RONCEUX

03 64 35 00 12 – a.ronceux@agro-transfert-rt.org

Jean-Baptiste FEVRIER

03 22 85 35 21 – jb.fevrier@agro-transfert-rt.org

Jérôme PERNEL

03 22 85 35 27 – j.pernel@agro-transfert-rt.org

Avec le soutien financier



Partenaires techniques



• BIO EN HAUTS-DE-FRANCE •



Partenaires scientifiques



Partenaires associés

