



Agro-Transfert
Ressources et Territoires

Gestion des adventices vivaces en Agriculture Biologique

CADRE DU DOCUMENT

Sur quoi porte-t-il ?

Les 4 vivaces les plus problématiques en Hauts-de-France, la région des porteurs de projets :



Chardons des champs



Laiterons des champs



Rumex crépus



Rumex à feuilles obtuses

Pour qui ?

Les agriculteurs et conseillers agricoles

Quel objectif ?

Ce document a plusieurs objectifs :

- Donner des clés de compréhension des adventices vivaces
- Donner des clés de décision pour réussir à maîtriser les adventices vivaces dans la rotation de cultures
- Donner des idées pour la mise en œuvre de nouvelles pratiques, pour améliorer la maîtrise des adventices vivaces

D'où proviennent les données ?

L'ensemble des connaissances présentées dans ce document est le fruit de 3 projets collaboratifs ;« Agri-Bio : de la connaissance à la performance » (2013-2017), « VivLéBio : Maîtrise des VIVaces et insertion de LEGumes de plein champ dans les systèmes de grande culture Biologiques » (2017-2019) et « VivLéBio 2 » (2020-2024). Dans le livret, ces connaissances sont illustrées par des encadrés, qui sont issues à la fois :



- de résultats d'études scientifiques,



- et d'essais en parcelles agricoles,



- d'expériences d'agriculteurs,



- et de pistes de pratiques proposées par des agriculteurs lors d'ateliers d'échanges.

Des symboles ont été ajoutés à ces encadrés, pour vous permettre d'identifier la provenance des remarques. Certains moyens de contrôle sont moins bien connus, ce qui explique qu'il y ait davantage de pratiques issues d'ateliers d'échanges pour ces moyens de contrôle.

Partenaires financiers :



Partenaires techniques et scientifiques :



SOMMAIRE

Les vivaces et leurs impacts sur les systèmes de cultures.....	3
Identification des adventices vivaces étudiées.....	3
Impacts sur les systèmes de culture	4
Facteurs de développement des vivaces : mieux les connaître pour mieux les gérer	6
Identification des stratégies pertinentes.....	10
Comment intervenir ?	11
Contrôler les adventices vivaces par l'implantation d'espèces concurrentielles.....	11
Contrôler les adventices vivaces par des moyens mécaniques.....	15
Bilan des moyens de gestion disponibles	29
Quelle combinaison de moyens de gestion en cultures biologiques ?.....	32
Réponse aux idées reçues	37

LES VIVACES ET LEURS IMPACTS SUR LES SYSTÈMES DE CULTURES

La notion d'« espèces adventices » fait appel aux plantes jugées « indésirables » à l'endroit où elles se trouvent (AFPP, 2011).

IDENTIFICATION DES ADVENTICES VIVACES ÉTUDIÉES

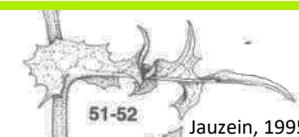
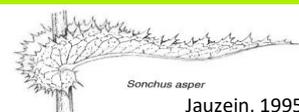
Des confusions sont possibles entre certaines espèces d'adventices vivaces et annuelles. Il est important de noter leurs différences morphologiques pour choisir les leviers de gestion de manière éclairée.

Chardon des Champs <i>Cirsium arvense</i>	Laiteron des champs <i>Sonchus arvensis</i>	Rumex Obtus <i>Rumex obtusifolius</i>	Rumex Crépus <i>Rumex crispus</i>
			
Fleurs en capitule violettes, non piquantes Graines à aigrettes plumeuses	Fleurs composées en capitule jaunes, capitules à poils glanduleux jaunes Graines à aigrettes plumeuses	Fleur en panicule vert à rouge	Fleur en panicule vert à rouge
Tiges jusqu'à 1.25m de haut	Tiges jusqu'à 1.25m de haut, contenant du latex	Tiges de 0.5 à 1.2m	Tiges de 0.5 à 1.5m
Feuilles lancéolées découpées piquantes	Feuilles lancéolées découpées non piquantes , avec petites oreillettes arrondies	Feuilles ovales et arrondies près de la tige	Feuilles étroites à bords ondulés et ridés
Racines verticales et horizontales comportant des bourgeons , principalement entre 0 et 60 cm et jusqu'à 6 m de profondeur	Racines verticales et horizontales comportant des bourgeons , principalement présentes entre 0 et 25cm	Racine pivot rouge à orange allant jusqu'à 2m, surmontée d'une couronne de rhizome au niveau du collet vers 7-8 cm de profondeur	Racine pivot rouge à orange allant jusqu'à 2m, surmontée d'une couronne de rhizome au niveau du collet vers 4-5 cm de profondeur
(Cremer, et al., 2007)	(Weill, 2005)	(Cremer, et al., 2007)	(Cremer, et al., 2007)

Confusions avec le chardon Marie, formant plus une grosse rosette



Confusions fréquentes avec le laiteron rude : (feuilles piquantes) et le laiteron maraicher (oreillettes pointues)



IMPACTS SUR LES SYSTÈMES DE CULTURE

Les adventices vivaces sont problématiques en raison de leur forte capacité de concurrence vis-à-vis des espèces cultivées. Compétitives en termes d'accès à l'eau, aux nutriments et à la lumière, elles impactent différemment les cultures selon leur système racinaire, leur capacité à pousser rapidement ou encore leur pouvoir de recouvrement.

LES RISQUES DE LEUR PRÉSENCE À COURT TERME : LES PERTES DE RENDEMENT

D'après les références actuelles, issues d'expérimentations en agriculture conventionnelle, l'impact des adventices vivaces sur le rendement varie en fonction de la culture implantée et de la densité (nombre/m²) de ces adventices. Ces références permettent de donner des repères quant à l'impact potentiel des adventices vivaces dans les parcelles :

	10 chardons / m ²	30 chardons / m ²
 <p>Pertes de rendement approximatives, pour une densité de chardons de :</p>		
Céréales	20%	60%
Colza	10%	35%

→ En agriculture biologique, le niveau de 20 à 30 chardons/m² peut être rapidement atteint. La nuisibilité des chardons est donc souvent importante avec ce mode de production.

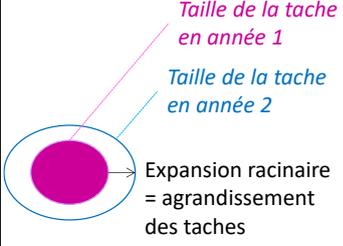
	10 laiterons/m ²	80 laiterons/m ²
 <p>Pertes de rendement approximatives, pour une densité de laiterons de :</p>		
Céréales	20 %	40-60 %
Colza	10 %	35 %

→ Les pertes de rendement sont accrues en années sèches sur cultures d'été, car les laiterons concurrencent la culture pour l'accès à l'eau et prélèvent une partie importante de l'eau disponible dans le sol.



Pertes de rendement liés au rumex : Aucune référence n'existe sur l'impact des rumex en grandes cultures. En prairies, 5-10 rumex / m² peuvent induire jusqu'à 30% de perte de rendement d'herbe.

LES RISQUES À MOYEN/LONG TERME : L'EXPANSION DES ADVENTICES VIVACES

Adventice vivace	 Chardon des champs	 Laiteron des champs	 Rumex
Stratégie d'expansion majoritaire déployée et ampleur estimée	<p>Expansion racinaire : 2 à 12 mètres par an, selon la pluviométrie de l'année précédente</p> <p>Taille de la tache en année 1 Taille de la tache en année 2</p> <p>Expansion racinaire = agrandissement des taches</p> 	<p>Expansion racinaire : 0,5 à 2,8 mètres par an</p> <p>Multiplication rapide par le travail du sol mis en œuvre : notamment en cas d'utilisation d'outils rotatifs (herse rotatives, fraises, etc.)</p>	<p>Expansion par production de graines : jusqu'à 40 000 - 60 000 graines produites par an, dont la durée de conservation dans le sol peut atteindre 50 ans voire 80 ans</p>
Persistance	<p>Survie des graines : jusqu'à 20 ans</p> <p>Survie des racines : Les repousses peuvent réapparaître 3 ans après dernière observation</p> 	<p>Survie des graines : jusqu'à 5 ans</p>  	<p>Survie des graines : de 50 à 80 ans</p> <p>Survie des racines : Plus de 10 ans</p> 

Il est essentiel d'intervenir le plus tôt possible dès l'apparition d'adventices vivaces.

Références bibliographiques

BOND W., DAVIES G., TURNER R.J. ; 2007. The biology and non chemical control of perennial sow-thistle (*Sonchus arvensis* L.)

CAVERS P.B., HARPER J.L.; 1964. *Rumex Obtusifolius* L. and *R. Crispus* L. Journal of Ecology, Vol. 52, n°3 (Nov., 1964), p.737-766.

CREMER C., KNODEN D., STILMANT D., LUXEN P.; 2007. Le contrôle des populations indésirables de rumex, chardons et orties dans les prairies permanentes. Les livrets de l'agriculture n°17. Collection Livrets de l'agriculture, ministère de la direction Wallonne Direction Générale de l'agriculture.

DARLINGTON et STEINBAUER, 1961 in ZALLER, 2004.

HODGSON J.M.; 1968. The nature, ecology, and control of Canada thistle. Technical bulletin n°1386, United States Department of Agriculture.

LEMNA W.K., MESSERSMITH C.G.; 1990. The Biology of Canadian Weeds. 94, *Sonchus arvensis* L. Canadian Journal of Plant Science, n°70, p.509-532.

O'SULLIVAN P.A., KOSSATZ V.C., WEISS G.M., DEW D.A. ; 1982. An approach to estimating yield loss of barley due to Canada thistle. Canadian Journal of Plant Science, 62, 125-731.

O'SULLIVAN P.A., WEISS G.M., KOSSATZ V.C., 1985. Indices of competition for estimating rapeseed yield loss due to Canada thistle. Canadian Journal of Plant Science 65:145-149.

OSWALD A.K., HAGGAR R.J.; 1983. The effects of *Rumex obtusifolius* on the seasonal yield of two mainly perennial ryegrass swards. Grass and Forage Science, 38,187-191.

ROBERTS, NIELSON, ; 1981. in bond et al. ; 2007

SKINNER E.; 2005. An investigation in to the regeneration capabilities of broad leaved dock and curled dock.

TILEY G.E. ; 2010. Biological Flora of the British Isles: *Cirsium arvense* (L.) Scop. Journal of Ecology, n° 98 (4), p.938-983.

WEILL A. ; 2005. Moyens de lutte au chardon des champs en agriculture biologique.

ZALLER J.G. ; 2004. Ecology and non-chemical control of *Rumex Crispus* and *R. obtusifolius* (polygonaceae): a review. Weed Research, n°44, p.414-432.

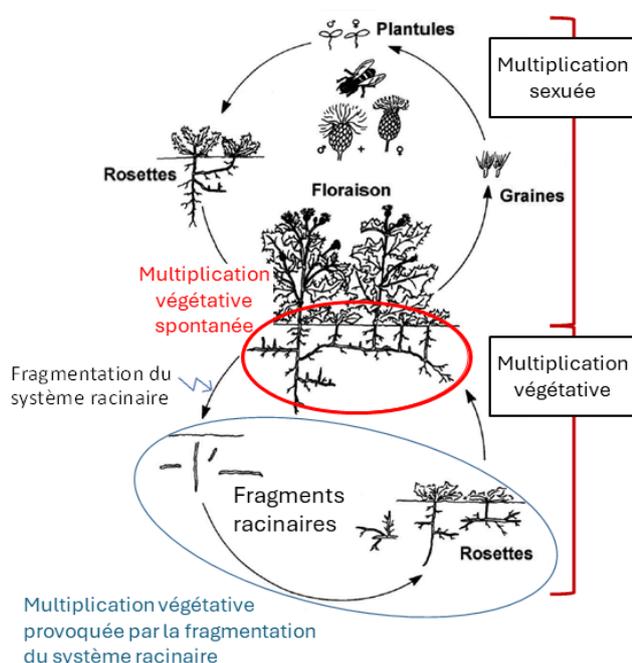
ZOLLINGER R.K., KELLS J.J.; 1993. Perennial sowthistle (*Sonchus arvensis*) interference in soybean (*glycine max*) and dry edible bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Technology, 7 (1), 52-57.

FACTEURS DE DÉVELOPPEMENT DES VIVACES : MIEUX LES CONNAITRE POUR MIEUX LES GÉRER

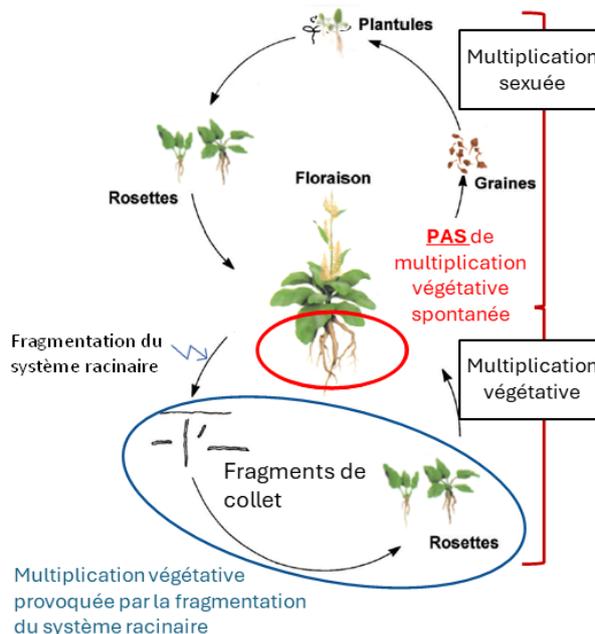
Les adventices vivaces ont la particularité de pouvoir se multiplier par la **production de graines** et par **multiplication végétative** de manière spontanée pour coloniser rapidement les milieux. Une fois implantées, elles **stockent de l'énergie dans leurs racines** pour survivre au-delà de l'hiver et repousser en cas de destruction des parties aériennes.

1. CYCLE DE DÉVELOPPEMENT DES ADVENTICES VIVACES

Exemple du chardon des champs :



Exemple du rumex crépu :



d'après E. Favrelière et A. Ronceux, 2016, adapté des Livrets de l'agriculteur

NB : Le cycle de vie du laiteron des champs suit les mêmes phases que le chardon des champs

2. MULTIPLICATION PAR LES GRAINES

La **reproduction sexuée** est la principale stratégie de multiplication des rumex et le laiteron des champs mais moins pour le chardon des champs. Cette multiplication sexuée peut être caractérisée par :

	Taux de germination	Nombre de graines/pied/an	Risque de nouveaux plants par reproduction sexuée
 Chardon des champs	Faible	1500 à 5000 graines	Faible , seuls 3 à 5% des chardons dans les champs sont issus de graines
 Laiteron des champs	Env. 50 %	500 à 13 000 graines	Moyen - inconnu
Rumex crépu	90-95%	Jusqu'à 40 000 graines	Très élevée NB 1 : Les graines peuvent se conserver jusqu'à 80 ans dans le sol. NB 2 : L'ingestion par un ruminant altère peu la capacité de germination des graines
 Rumex à feuilles obtuses		Jusqu'à 60 000 graines	

3. MULTIPLICATION PAR LES RACINES

Les vivaces sont dotées d'organes spécifiques de multiplication, aériens ou souterrains, portant des **bourgeons végétatifs** capables de produire de nouvelles tiges et racines adventives (Rodriguez, 2011).

Dans le tableau suivant est notamment indiquée la profondeur des bourgeons végétatifs lorsque la plante n'est pas perturbée par un travail du sol. Le labour, en bouleversant l'horizon superficiel, peut enfouir les organes portant les bourgeons végétatifs et limiter les possibilités de lutte (extraction). Il est important de traiter au cas par cas, après observation les parcelles.

	Organe végétatif de multiplication	Profondeur des bourgeons végétatifs	Risque de reproduction asexuée spontanée
 Chardon des champs	Drageons issus de racines	30 à 60 cm (et jusqu'à 6m)	Très fort
 Laiteron des champs	Drageons issus de racines	0 à 25 cm (et jusqu'à 2m)	Fort
 Rumex crépu	Couronne de rhizomes au niveau du collet	4 – 5 cm*	Nul
 Rumex à feuilles obtuses		7 – 8 cm*	Très faible

Drageons : Tiges aériennes issues de racines spécifiques aux vivaces (AFFP-CEM, 2011)

Rhizomes : Tiges souterraines vivaces portant les bourgeons et contenant des réserves (Rodriguez, 2011)

Collet : Partie intermédiaire d'une plante entre la tige et les racines.

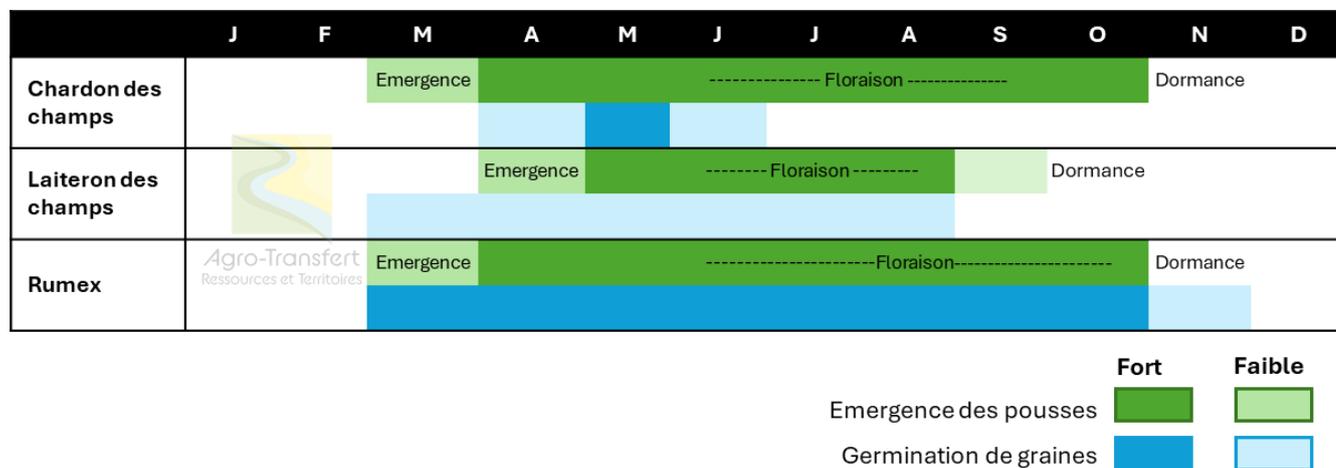
La formation d'une nouvelle plante issue de la multiplication végétative peut se faire de manière **spontanée** ou **accidentelle** suite à un fractionnement des organes portant les bourgeons végétatifs. La destruction de la partie aérienne stimule également la production de nouvelles pousses à partir de bourgeons voisins. Ce phénomène est appelé la **capacité de régénération**.

/i\ La différence entre les drageons et les rhizomes est que le drageon est une tige aérienne issu de bourgeons situés sur des racines et les rhizomes des tiges souterraines horizontales portant elle-même des bourgeons.

* naturellement, sans perturbations liées au travail du sol qui peut mener à un retournement des horizons et placer les bourgeons végétatifs plus profondément.

4. PÉRIODES DE CROISSANCE DES PARTIES AÉRIENNES

Les vivaces ont des périodes de croissance préférentielles qui varient en fonction des conditions pédoclimatiques. Elles alternent entre des phases de **multiplication sexuée** (floraison), de **multiplication végétative et stockage d'énergie** et de **dormance**. Sur cette dernière, seules les fonctions vitales de la plante sont assurées, la croissance est stoppée jusqu'au printemps (Torresen, et al., 2010). Quelques spécificités de périodes de ces phases sont à noter entre les vivaces :

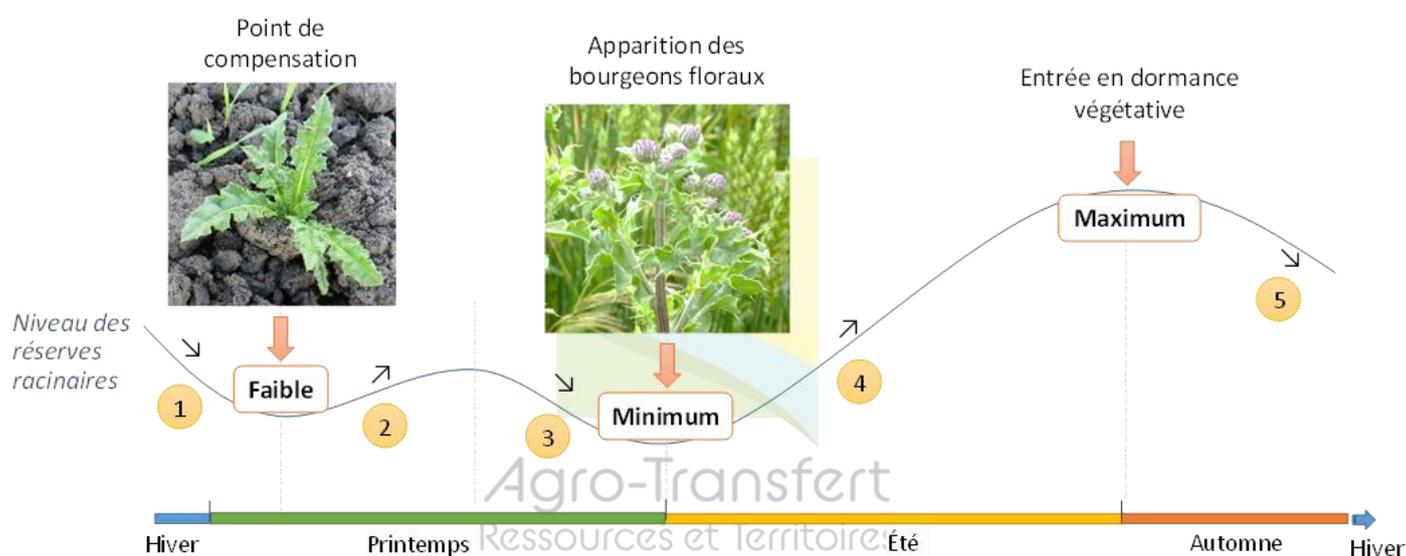


Source : Agro-transfert Ressources et Territoire d'après les travaux de Andersson et al., 2013. ; CASDAR Désherbage mécanique, 2018. ; Cavers et Harper, 1964 ; Clapham et al. 1987 dans Turner et al. 2007. ; Doll, 2022. ; Håkansson, 1982. ; Torresen et al. 2010. ; Roberts et Neilson, 1981 dans Bond et al., 2007.

5. PÉRIODES DE STOCKAGE D'ÉNERGIE DANS LES RACINES

Au cours de son cycle de développement, le niveau d'énergie stocké dans les racines des vivaces évolue en fonction des différents stades pour répondre aux besoins de la plante.

Exemple du chardon :



Source : Agro-transfert Ressource et Territoires dans (Favrelière, et al., 2020)

Processus :

- 1 Utilisation des réserves pour permettre la production de tiges aériennes
- 2 Reconstitution des réserves grâce à la photosynthèse effectuée par les nouvelles feuilles
- 3 Utilisation des réserves pour permettre la production de graines
- 4 Reconstitution des réserves stimulée par l'arrivée de températures basses et l'entrée en dormance de l'adventice
- 5 Dormance végétative : arrêt de la photosynthèse

Deux stades sont essentiels à retenir ;

- **Le point de compensation**, stade auquel l'énergie produite par la photosynthèse des feuilles vient compenser la quantité d'énergie utilisée pour la respiration et la croissance (Nkurunziza, 2010). A partir de ce stade, l'adventice commence à stocker de l'énergie dans ses racines tout en poursuivant son développement. Elle va commencer à former de nouveaux organes végétatifs, augmentant sa capacité concurrentielle et à se régénérer.
- **L'apparition des bourgeons floraux**, stade demandant beaucoup d'énergie à la plante, où les réserves racinaires vont être au plus bas avant de stocker un maximum d'énergie avant l'entrée en dormance.

Le stade où le point de compensation est atteint est spécifique à chaque adventice. Il se trouve en moyenne à :



- 6-8 feuilles pour le **chardon des champs** (Leblanc, et al., 2016; Hakansson, 2003)

- 4-7 feuilles pour le **laiteron des champs** (Leblanc, et al., 2016; Hakansson, 2003)

- 3-4 feuilles pour les rumex (Holm, et al., 1977)



Références bibliographiques

ANDERSON L., BOSTRÖM U., FORKMAN J., HAKMAN I., LIEW J., MAGNUSKI E. ; 2013. Sprouting capacity from intact root systems of *Cirsium arvense* and *Sonchus arvensis* decrease in autumn. *Weed Research*, n°53, p183-191.

ASSOCIATION FRANCAISE DE PROTECTION DES PLANTES – COMMISSION DES ESSAIS BIOLOGIQUE (AFFP-CEB) ; 2011. Répertoire terminologique en protection des plantes

BOND W., DAVIES G., TURNER R.J. ; 2007. The biology and non chemical control of creeping thistle (*Cirsium arvense*)

BOND W., DAVIES G., TURNER R.J. ; 2007. The biology and non chemical control of perennial sow-thistle (*Sonchus arvensis* L.)

CASDAR Désherbage mécanique ; 2018. Fiches « Connaitre les adventices pour les maîtriser en grandes cultures sans herbicides – Laiteron des champs ».

CAVERS P.B., HARPER J.L. ; 1964. *Rumex Obtusifolius* L. and *R. Crispus* L. *Journal of Ecology*, Vol. 52, n°3 (Nov., 1964), p.737-766.

CREMER C., KNODEN D., STILMANT D., LUXEN P. ; 2007. Le contrôle des populations indésirables de rumex, chardons et orties dans les prairies permanentes. Les livrets de l'agriculture n°17. Collection Livrets de l'agriculture, ministère de la direction Wallonne Direction Générale de l'agriculture.

FAVRELIERE E., RONCEUX A., PERNEL J., MEYNARD J.M. ; 2020. Nonchemical control a perennial weed, *Cirsium arvense*, in arable cropping system. A review. *Springer*, 40:30

HÅKANSSON S. ; 1982. Chapter 11 : Multiplication, growth and persistence of perennial weeds. In HOLZNZER W. & NUMATA M. (eds.), 1982 *Biology and ecology of weeds*.

HÅKANSSON S. ; 2003. *Weeds and Weed Management on Arable Land: An Ecological Approach*. Editions CABI.

HOLM L.G., PLUCKNETT D.L., PANCHO J.V., HERBERGER J.P. ; 1977. *The world's worst weeds: Distribution and biology*. The university Press of Hawaii, Honolulu

INSTITUT TECHNIQUE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE (ITAB) ; 2005. *Maîtriser les adventices en grandes cultures biologiques*, p.96-104

NKURUNZIZA L. ; 2010. Phenology and source sink dynamics of carbohydrates in relation to management of perennial weeds *Cirsium arvense* and *Tussilago farfara*. Thèse de doctorat : University of Copenhagen, Agriculture and Ecology.

LEBLANC, M., LEFEBVRE, M., JOCHEMS-TANGUAY, L. ; 2016. Les envahisseurs : Le chardon et le laiteron. Plateforme d'innovation en agriculture biologique, St-Bruno-de-Montarville. IRDA

RODRIGUEZ ; 2011. *Maîtriser les vivaces*. Cultivar Leaders, n°23, p.46-58.

SKINNER E. ; 2005. An investigation in to the regeneration capabilities of broad-leaved dock and curled dock.

TURNER R.J., BOND W., DAVIES G. ; 2007. The biology and non-chemical control of broad-leaved dock (*Rumex obtusifolius* L.) and curled dock (*Rumex crispus* L.)

TORRENSSEN K.S., FYSKE H., RAFOSS T. ; 2010. Autumn growth of *Elytrigia repens*, *Cirsium arvense* and *Sonchus arvensis* at high latitudes in an outdoor pot experiment. *Weed research* 50, pp353-363

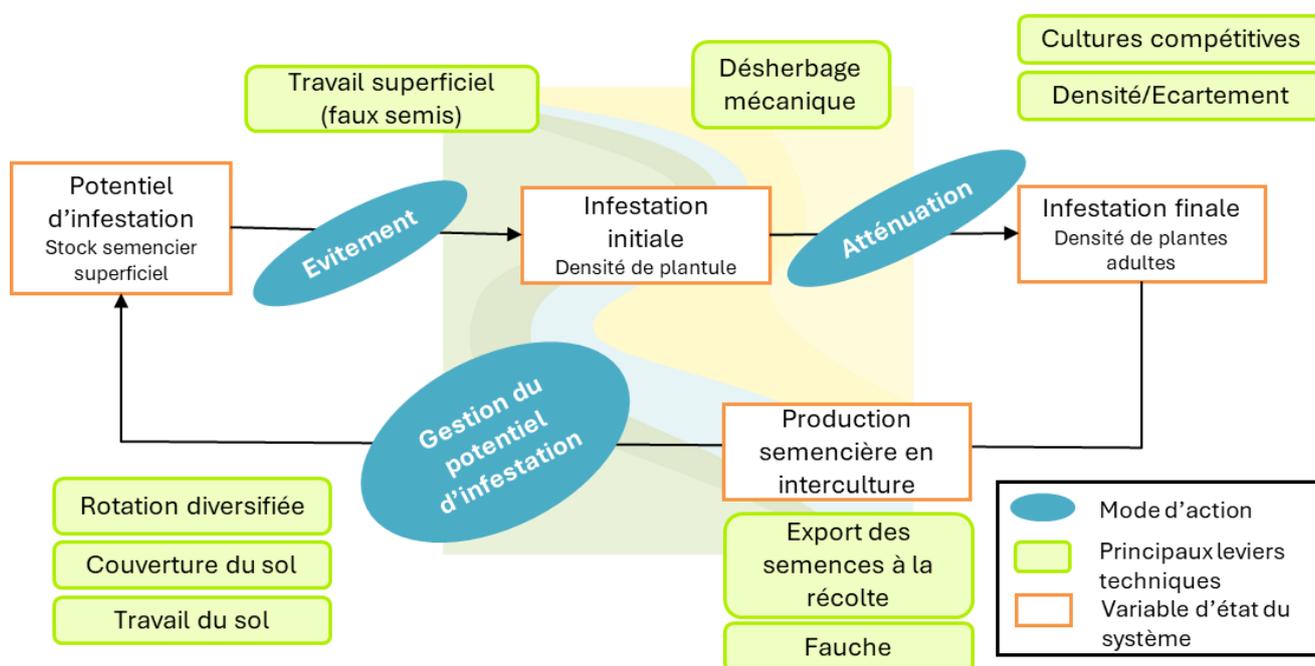
IDENTIFICATION DES STRATÉGIES PERTINENTES

Comprendre le cycle biologique des vivaces est indispensable pour mettre en place les leviers d'action.

1. GESTION DE L'INFESTATION PAR LES GRAINES

En systèmes de grandes cultures, des occasions de limiter les infestations se présentent au niveau de la rotation, lors des intercultures et en culture. Pour les vivaces à fort potentiel d'infestation comme le rumex, la gestion de l'infestation des graines est essentielle, au regard de leur persistance dans le sol et pouvoir germinatif. En fonction des possibilités offertes par le système d'exploitation, la gestion peut se faire en travaillant à 3 niveaux :

- **Réduire le stock semencier** (= potentiel d'infestation),
- **Éviter les germinations pour limiter le nombre de plantules** (= l'infestation initiale),
- **Limiter le développement et la survie des plantules arrivant à grenaison** (= l'infestation finale).



Source : Adaptation par Agro-transfert Ressources et Territoires des travaux de Chauvel et al. (2018)

2. GESTION DE L'INFESTATION PAR LES ORGANES VÉGÉTATIFS

Pour les vivaces déjà implantées, deux stratégies principales peuvent être mises en œuvre en fonction de la profondeur des bourgeons végétatifs ;

- **l'extraction des organes végétatifs**, lorsque les bourgeons racinaires sont en surface,
- **l'épuisement des réserves racinaires**, par destruction répétée des parties aériennes et/ou fractionnement de l'appareil racinaire, utilisé lorsque les bourgeons végétatifs sont plus profonds.

La dégénérescence est également énoncée par quelques agriculteurs en région, soit la perte de vitalité de la plante par d'autres mécanismes que la concurrence et le travail mécanique, mais les modes d'actions ne bénéficient pas encore d'appui scientifique aujourd'hui.

CHAUVEL B., DARMENCY H., MUNIER-JOLAIN N. RODRIGUEZ A. ; 2018. Gestion durable de la flore adventice des cultures. QUAE

COMMENT INTERVENIR ?

Pour mettre en place les différentes stratégies, il existe différents leviers d'action :

1. par la concurrence exercée par les cultures et les couverts
2. par des moyens mécaniques
3. par d'autres leviers d'action moins connus, comme la dégénérescence ou encore des actions pour limiter l'expansion des adventices vivaces

CONTRÔLER LES ADVENTICES VIVACES PAR L'IMPLANTATION D'ESPÈCES CONCURRENTIELLES

L'implantation de cultures nettoyantes peut aider à limiter le développement des adventices vivaces, voire à diminuer leur présence. L'objectif de cette stratégie est d'empêcher les adventices de faire de la photosynthèse et de reconstituer ainsi leurs réserves. Le choix des cultures pourrait ainsi être adapté en fonction de l'observation du niveau d'adventices vivaces dans les parcelles, en implantant des cultures plus concurrentielles dans les parcelles où le chardon est en développement. Concernant les couverts d'interculture, leur implantation post-récolte les rend souvent peu efficaces en raison de leur cycle de culture principalement hivernal (implantation lors de la dormance).

Pour être concurrentiels, une culture doit :

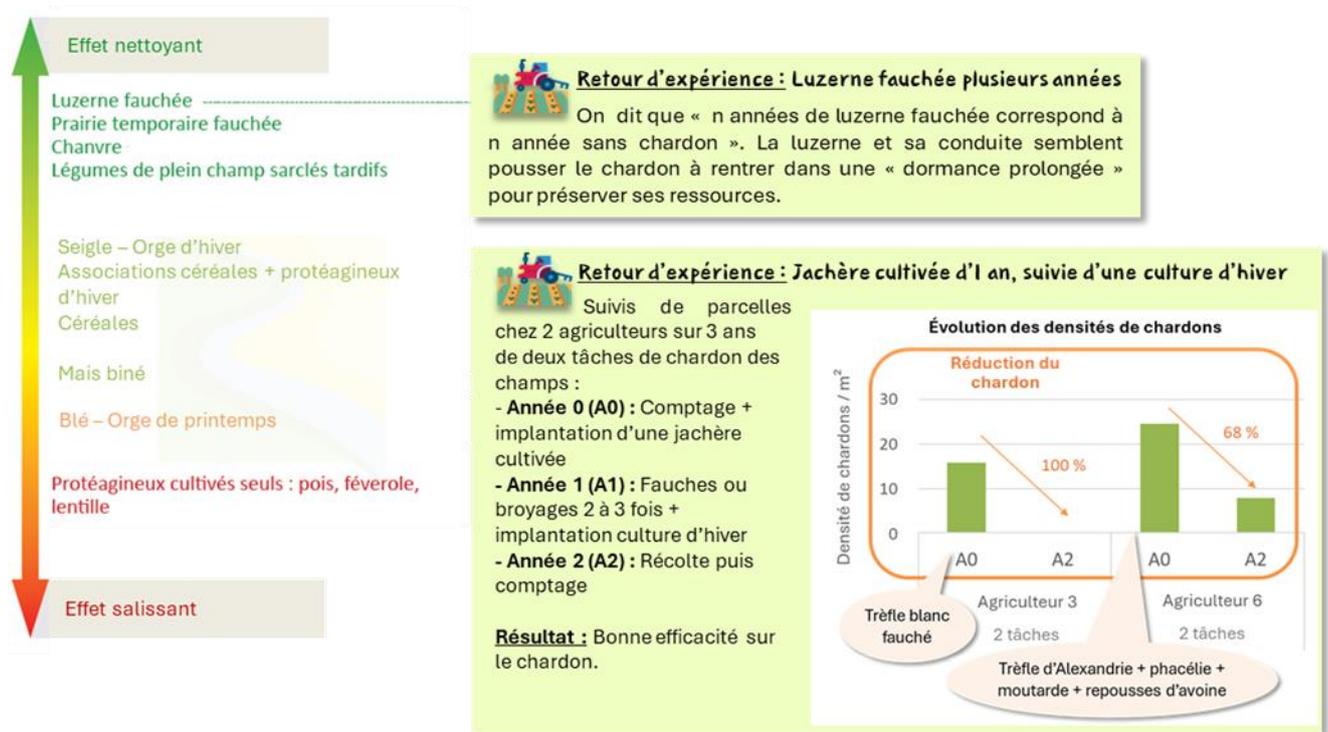
- soit présenter une **biomasse importante** au moment où les adventices vivaces commencent à se développer,
- soit **se développer en même temps que les adventices** vivaces et présenter une **capacité de développement rapide d'un couvert conséquent**.

Pour connaître l'effet potentiel de concurrence d'une espèce sur une adventice vivace donnée, il s'agirait d'observer les périodes de développement de l'espèce cultivée et de l'adventice ciblée pour vérifier que l'espèce cultivée correspond aux critères cités ci-dessus.

I. QUELLES CULTURES IMPLANTER ?

A. EN PRÉSENCE DE CHARDON DES CHAMPS

Quel effet des cultures et de leur conduite sur le chardon ?



Source : Agro-transfert Ressources et Territoires d'après des ateliers d'échange entre agriculteurs et conseillers (2016)

Pour garantir l'effet nettoyant des cultures, il est important d'assurer leur bonne implantation.



Pistes de pratiques

Critères de choix des espèces :

- couvrantes
- au développement rapide
- adaptées à une fauche régulière
- bénéfiques pour le sol : facilite la régénération des tassements du sol par fissuration (facultatif)

Exemples :

- Association de trèfle incarnat (démontre vite, mais durée de vie courte) et de trèfle violet (pour couvrir dans la durée) sur semis d'automne
- Implantation de trèfle violet pour s'assurer que le chardon monte en hauteur, car le trèfle violet se développe plus en hauteur que d'autres trèfles



Témoignages d'agriculteurs :

Mode d'exploitation de la jachère : fauches vs. broyages :

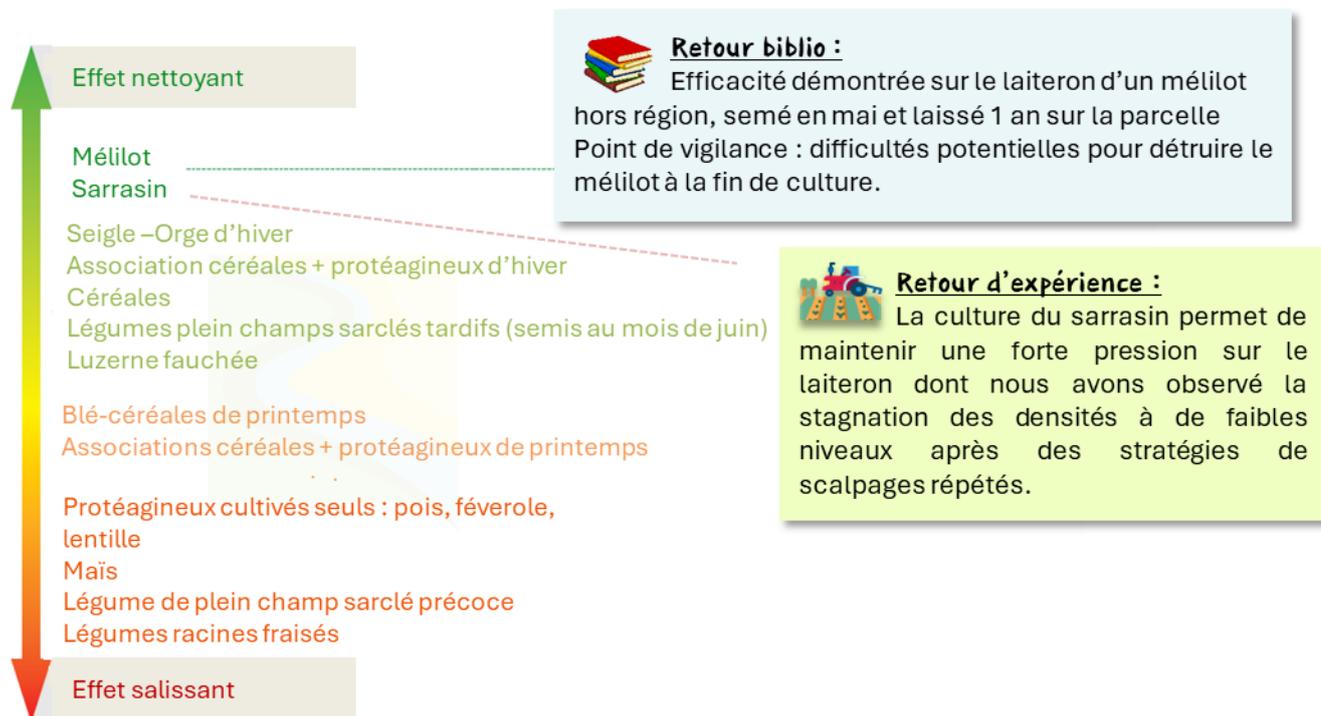
- Fauches (à 4-5 cm) : permettent une reprise plus rapide de la jachère
- Broyages : permettent d'affaiblir davantage le chardon, mais affaiblissent aussi la jachère

Période de destruction de la jachère :

- Meilleure efficacité si la jachère est détruite entre mai et juillet, car le chardon est sensible au travail du sol à cette période

B. EN PRÉSENCE DE LAITERON DES CHAMPS

Quel effet des cultures et de leur conduite sur le laiteron ?



Source : Agro-transfert Ressources et Territoires d’après des ateliers d’échange entre agriculteurs et conseillers (2016)

C. EN PRÉSENCE DE RUMEX

Quel effet des cultures et de leur conduite sur les rumex ?



Source : Agro-transfert Ressources et Territoires d’après des ateliers d’échange entre agriculteurs et conseillers (2016)

2. QUELS COUVERTS IMPLANTER ?

A. QUELLES ESPÈCES SEMER ?

- Les couverts les plus concurrentiels sont des couverts couvrants et se développant vite.



Témoignages d'agriculteurs : Implantation d'un couvert pluri-espèces à croissances différées

Un agriculteur a implanté un couvert avec 5-6 espèces à croissance différée. Le couvert était composé d'avoine, de lupin, de lentille, de cameline, de luzerne et de trèfle. Il a observé de bons résultats au cours de 2 années.



Développement du chardon dans un couvert de moutarde - © R. Crignon

B. QUELLES MODALITÉS D'IMPLANTATION METTRE EN ŒUVRE ?

- Un travail du sol juste avant le semis du couvert peut favoriser le développement du couvert, en permettant au couvert de débiter son développement sans être concurrencé par les adventices présentes. Cette pratique est particulièrement recommandée en présence de laiteron, qui est très concurrentiel et peut gêner le développement des couverts.
- L'implantation de couverts après la réalisation de déchaumages répétés, quand c'est possible, permet d'augmenter l'efficacité des déchaumages. Ce phénomène a été démontré par une étude scientifique. Dans le nord de la France, il est possible de mettre en œuvre cette pratique après les cultures d'escourgeon, de pois de conserve ou encore de colza.

C. QUELLE CONDUITE POUR CES COUVERTS D'INTERCULTURE ?

- La réalisation de fauches est possible mais a peu d'effet sur les adventices vivaces, car ces adventices se développent peu à la période où les fauches sont réalisées.
- L'effet nettoyant des couverts d'interculture est également lié à la période de destruction de ces couverts.



Témoignages d'agriculteurs : Trèfle blanc détruit tardivement au printemps

Un agriculteur a observé une réduction du chardon après un trèfle blanc détruit par labour en avril et suivi d'une féverole de printemps (culture pourtant plutôt salissante).

Analyse : L'effet du couvert est probablement lié à sa date de destruction. En effet, un autre essai a été réalisé avec un couvert de trèfle blanc détruit en février, et aucune réduction du chardon n'avait été observée dans céréale de printemps implantée ensuite.

CONTRÔLER LES ADVENTICES VIVACES PAR DES MOYENS MÉCANIQUES

En cas d'infestation importante en adventices vivaces et/ou si l'effet des cultures et couverts nettoyants n'est pas suffisant, il est recommandé de mettre en œuvre des moyens mécaniques pour contrôler les adventices vivaces. Cependant, ces moyens de contrôle sont consommateurs en temps et en énergie, c'est pourquoi il est important d'**optimiser leur efficacité, dans l'objectif de limiter le recours aux méthodes mécaniques.**

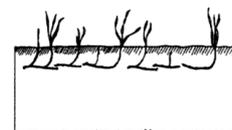
1. QUELLE STRATÉGIE POUR QUEL OBJECTIF ?

Stratégie d'épuisement

C'est la principale méthode utilisée pour contrôler le chardon et le laiteron. Elle consiste à épuiser progressivement les réserves racinaires des adventices par destructions répétées des parties aériennes par : **fauche, pâturage ou travail du sol tels que les scalpages, fraissage, labour, etc.**, à des périodes stratégiques du cycle de l'adventice. Ainsi, les réserves racinaires vont s'épuiser petit à petit pour générer de nouvelles parties aériennes.

Conduite optimale :

- ✓ faire des fragments courts de racine pour diviser les réserves à épuiser
- ✓ intervenir de manière répétée



©Håkansson, 2003

Risques :

- /!\ nombre de passages insuffisants = risque de multiplication de l'adventice par fractionnement des racines + repiquage
- /!\ retournement des horizons via labour = impossibilité d'extraire l'ensemble des bourgeons racinaires (/!\rumex)



Retour d'expérience : Profondeur de travail

Sur le chardon :

La profondeur des déchaumages a peu d'importance pour lutter contre le chardon. De très bons résultats ont été observés en déchaumant 3 fois au point de compensation dès 4 cm de profondeur (Cf. *Synthèse résultats d'essais 2016/2019*).

Sur le laiteron des champs :

Le travail profond, semble retarder le redémarrage du laiteron. Après 3 passages d'outils au printemps (scalpeurs à différentes profondeurs) presque aucun laiteron n'avait réapparu avant la période de dormance. Il reste l'hypothèse qu'il épuise plus ses réserves en se régénérant depuis plus profondément.

(Cf. *Webinaire de résultats d'essais 2022-2024*)



Retour biblio : Fragmentation des différents outils

La fragmentation du système racinaire est plus efficace (fragments de moins de 5cm) avec les outils animés tels que la herse rotative et le rotoculteur. Il est essentiel de répéter ou combiner la pratique car plus de 40% des petits fragments peuvent redonner de nouveaux individus après une fragmentation.

Sur les chardons ce sont principalement des drageons qui sont sectionnés (système racinaire étant plus profond que les 25 cm de travail).

(Leblanc et Lefebvre. 2018b)

🎯 Stratégie d'extraction

Lorsque les bourgeons végétatifs sont situés en surface, il est possible de combiner une stratégie d'extraction avec l'épuisement. Elle consiste en l'extraction des racines d'adventices vivaces du sol, puis de les exporter ou de les laisser sécher (voir paragraphe outils).

Conduite optimale :

- ✓ Travailler sur des fragments longs de racine
- ✓ Travailler au plus près de la zone où se trouvent les bourgeons végétatifs



Risques :

- ✓ /!\ risque de repiquage en conditions humides

Il est également possible de combiner ces moyens mécaniques entre eux (par exemple : réaliser des fauches puis des déchaumages), ou avec d'autres techniques comme l'implantation d'espèces concurrentielles.

2. CLÉS D'EFFICACITÉ DES MOYENS MÉCANIQUES POUR CONTRÔLER LE CHARDON ET LE LAITERON DES CHAMPS



A. QUEL EST LE MEILLEUR MOMENT POUR INTERVENIR ?

📅 Intervenir la bonne période de l'année

Les périodes auxquelles il est conseillé d'intervenir grâce à des moyens mécaniques sont lorsque l'émergence des pousses et les germinations sont les plus importantes, soit :



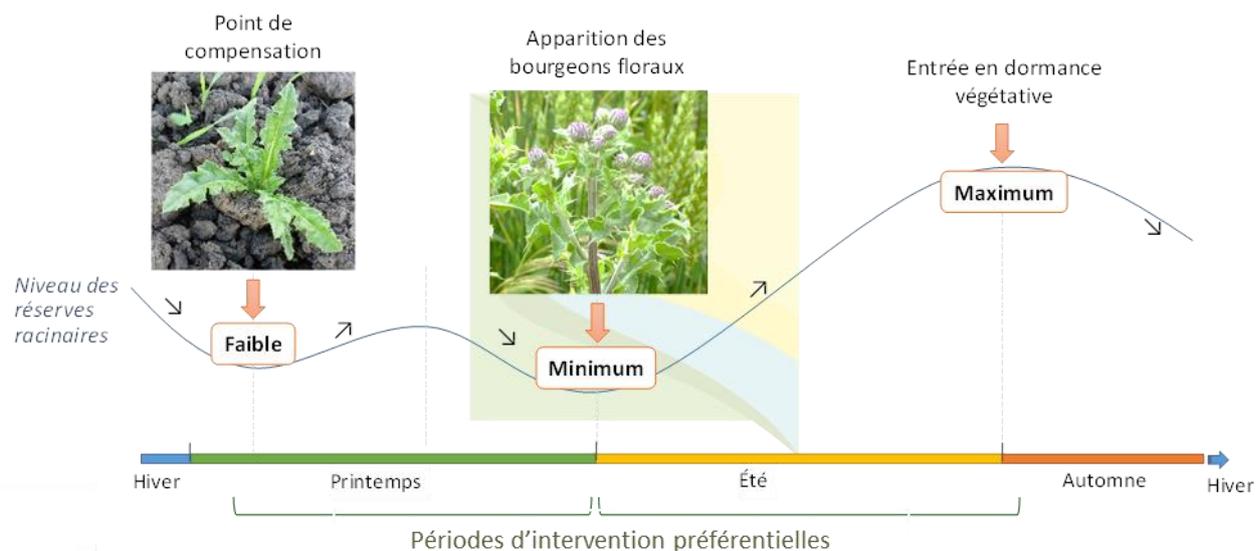
Pour le chardon : Au printemps, à condition de continuer les interventions jusqu'à fin mai quand c'est possible et pendant l'été jusqu'à début octobre



Pour le laiteron : dès mi-avril et jusqu'à fin août

🌱 Intervenir au bon stade

La période d'intervention idéale, à laquelle ces deux adventices vivaces sont les plus sensibles, est en mai - juillet.

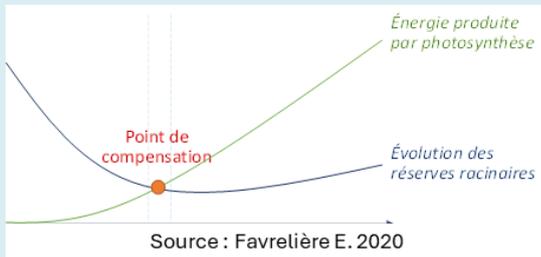


Source : Agro-Transfert via Favrelière et al., 2020



Retour biblio : Qu'est-ce qui définit le stade d'intervention optimal ?

Pour maximiser l'effet des interventions mécaniques, l'idéal est d'intervenir au stade du « point de compensation ». Ce point de compensation correspond au stade à partir duquel les adventices vivaces se développent grâce à l'énergie de la photosynthèse et commencent à reconstituer leurs réserves racinaires.



Rappel point de compensation



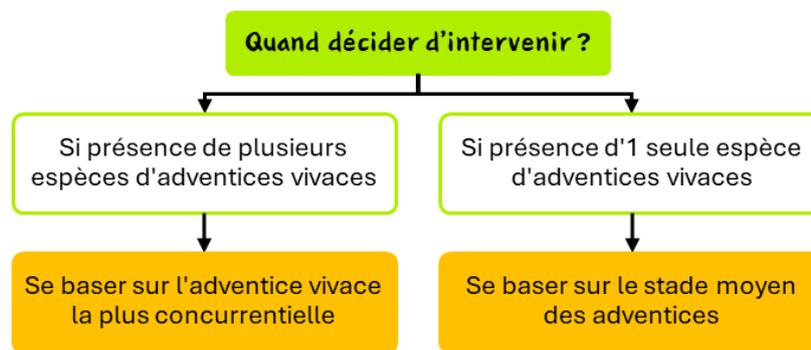
Chardon des champs
6-8 feuilles



Laitron des champs
4-7 feuilles

Ce stade peut varier en fonction du degré de fragmentation et de la profondeur d'enfouissement des racines des adventices vivaces par le travail du sol.

(Cremer et al. 2007 ; Favrelière E. 2020)



Si plusieurs espèces d'adventices vivaces sont présentes dans une même parcelle : se baser sur l'adventice vivace la plus concurrentielle et/ou l'adventice vivace au développement le plus rapide.

Par exemple : si du chardon et du laitron sont présents dans la même parcelle, il vaut mieux se baser sur le cycle du laitron, car son point de compensation est atteint plus rapidement.

Si les plantes d'une même espèce sont à des stades hétérogènes : se baser sur le stade de 50% des adventices pour déclencher les interventions.



Source : Favrelière E. 2020



Retour d'expérience : Lutte contre les chardons et laitrons des champs

Pour ce cas particulier, nous avons observé en région Hauts-de-France que les moyens de lutte contre le laitron réduisaient la population de chardon.

Après la réalisation d'une intervention mécanique, il s'agit d'attendre la repousse de l'adventice visée et d'intervenir à nouveau avant que l'adventice ait atteint son point de compensation.



Intervenir dans les bonnes conditions

➤ Travail du sol

Le travail du sol en **conditions sèches** permet de favoriser le dessèchement et **d'éviter la reprise** d'une partie des fragments racinaires d'adventices vivaces remontées en surface. De cette manière, les interventions en conditions sèches permettent d'augmenter l'efficacité des déchaumages.

➤ Fauches



Retour d'expérience : Conditions de fauches

Des agriculteurs rapportent qu'ils observent moins de chardons lorsque la fauche est suivie d'une pluie

B. QUELLES INTERVENTIONS POSSIBLES EN FONCTION DES CULTURES ?

Les calendriers suivants mettent en valeur les fenêtres d'interventions disponibles en fonction des cultures.



Objectifs de ces calendriers :

- Repérer les créneaux d'interventions disponibles pour contrôler les adventices vivaces dans les cultures des exploitations régionales
- Pour des cas d'infestations importantes de vivaces : aider au choix de cultures qui permettent d'intervenir au moment où les vivaces sont les plus sensibles pour mettre en œuvre un contrôle optimal des vivaces



Fonctionnement :

- Les principales cultures biologiques des Hauts-de-France sont représentées en lignes et classées par périodes d'implantation.
- Les mois de l'année sont présents en colonnes, avec un encadré rouge qui représente les mois au cours desquels les interventions sont les plus efficaces.
- Les créneaux d'intervention disponibles pour la maîtrise du chardon et du laiteron sont représentés pour chaque culture et situés dans le temps. Ces créneaux d'interventions peuvent être positionnés avant ou après les cultures présentées.



Quelles interventions possibles en fonction des cultures pour contrôler le chardon des champs ?

		Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Jun	Juil.	Août	Sept.	Oct.		
Cultures d'hiver	Colza	Cultures présentes											Scalpages répétés					
	Céréales d'hiver Protéagineux d'hiver				Cultures présentes					Binage	étêtage manuel / écimage		écimage	Scalpages répétés				
	Escourgeon				Cultures présentes							étêtage manuel / écimage		Scalpages répétés (+ couvert d'interculture)				
	Méteil (céréales et protéagineux) récolté immature				Cultures présentes									Scalpages répétés (+ couvert d'interculture)				
Cultures de printemps	Céréales de printemps Protéagineux de printemps								Cultures présentes							Scalpages répétés		
	Pomme de terre								Cultures présentes				arrachage manuel					
	Pois de conserve								Cultures présentes				Scalpages répétés					
	Oignon									binages + désherbage manuel		désherbage manuel						
	Sarrasin								travaux superficiels du sol répétés		Cultures présentes							
	Maïs									binages		Cultures présentes						
	Potimarron								travaux superficiels du sol répétés		binages		Cultures présentes					
	Betterave rouge Carotte Chicorée Choux									travaux superficiels du sol répétés		binages + désherbage manuel		Cultures présentes				
	Haricot vert								travaux superficiels du sol répétés		binages		Cultures présentes					
	Poireau								travaux superficiels du sol répétés		binages		Cultures présentes		...			
Cultures pluriannuelles	Luzernes et prairies temporaires fauchées										fauches							

Légende : période où le chardon est le plus sensible parcelle est nue et interventions possibles culture présente et interventions possibles culture présente et interventions impossibles



Quelles interventions possibles en fonction des cultures pour contrôler le laituron des champs ?

-	-	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.		
Cultures d'hiver	Colza	[orange]											scalpages répétés					
	Céréales d'hiver Protéagineux d'hiver				[orange]							étêtage manuel / écimage	écimage	scalpages répétés				
	Escourgeon				[orange]							étêtage manuel / écimage	scalpages répétés (+ couvert d'interculture)					
	Méteil (céréales et protéagineux) récolté immature				[orange]							scalpages répétés (+ couvert d'interculture)						
Cultures de printemps	Céréales de printemps Protéagineux de printemps								[orange]					scalpages répétés				
	Pomme de terre								[orange]				arrachage manuel					
	Pois de conserve								[orange]				scalpages répétés					
	Oignon										binages + désherbage manuel		désherbage manuel					
	Sarrasin								[orange]									
	Maïs										binages		[orange]					
	Potimarron								travaux superficiels du sol répétés		binages				[orange]			
	Betterave rouge Carotte Chicorée Choux									travaux superficiels du sol répétés		binages + désherbage manuel				[orange]		
	Haricot vert									travaux superficiels du sol répétés		binages			[orange]			
	Poireau										travaux superficiels du sol répétés		binages		[orange]		...	
Cultures pluriannuelles	Luzernes et prairies temporaires fauchées										fauches							

Légende: période où le laituron est le plus sensible parcelle est nue et interventions possibles culture présente et interventions possibles culture présente et interventions impossibles

C. UTILISER DES OUTILS ADAPTÉS POUR RÉALISER DES TRAVAUX DU SOL RÉPÉTÉS

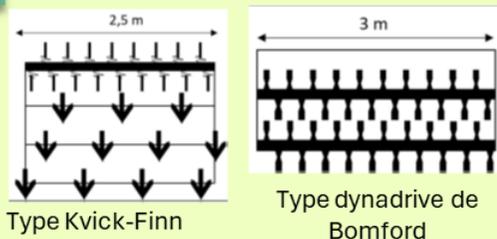
Pour optimiser la maîtrise des adventices vivaces par travail du sol, le choix des outils est un facteur essentiel. Les outils qui permettent une fragmentation maximale des racines sont à privilégier, car ils permettent un épuisement plus rapide des réserves racinaires des adventices vivaces.

🔍 Comment bien choisir ses outils de travail ?

	Déchaumeurs à dents droites et socs à ailettes	Vibroculteur	Canadien	Déchaumeur à disques indépendants (<i>en cas de passages répétés</i>)	Outils dents droites + rotor	Outils à rotor	Décompacteurs
Efficacité	+++	++	+	+++	++++	+++	++ (dires d'agriculteurs)
Coût 🇪🇺	++	+	+	+	+++	+++	+++
Temps de travail nécessaire 🕒	++	+	+	+	++++	++	+++
Avantages +	Outils courants dans les exploitations	Intervention rapide et peu consommatrice en carburant			Mise en surface de fragments de racines d'adventices		Intervention possible même en sol sec, avec des dents droites
Inconvénients -	Outils tirants	Moins de sectionnement des racines, notamment en sols lourds		⚠️ Outil de fractionnement	⚠️ Outils tirants Outils spécifiques Outil de fractionnement	⚠️ Fragilisation potentielle de la structure du sol → faire un diagnostic de sol avant intervention	
Exemples de matériel	 ©AgriExpo	 J. Pernel 2009	 ©AgriExpo	 ©agri-vienne.e-monsite.com	 ©maskinbladet.dk	 ©paysan-breton.fr	 J. Pernel 2009



Retour d'expérience : Outils dents droites + rotor



Les outils équipés à la dents droites souvent équipées d'ailettes et d'un rotor permettent la projection des racines en surface permettant de faciliter leur dessiccation. Utilisés pour combiner les stratégies d'épuisement et d'extraction, il convient de privilégier un fort recouvrement des outils et plusieurs passages.



Retour d'expérience :

Déchaumeurs à dents droites avec ailettes

Sur les chardons et laiterons des champs, les outils offrant le meilleur rapport efficacité / coût sont les scalpeurs à fort recouvrement.



Bien choisir son déchaumeur à dents droites !

Le critère le plus important est le recouvrement important entre les dents : il doit être le plus grand possible (min.30%)



Attention aux rouleaux !

Certains déchaumeurs sont équipés de rouleaux. Au cours des déchaumages répétés réalisés pour le contrôle des adventices vivaces, les rouleaux peuvent rappuyer les fragments racinaires d'adventices vivaces sur le sol et favoriser leur réimplantation. Si vous observez ce phénomène, il est préférable d'enlever le rouleau ou de le relever pendant la réalisation des déchaumages. Il est aussi possible d'équiper les déchaumeurs de herse peigne, pour re-niveler derrière le déchaumeur.

Pensez à observer l'effet des déchaumages dans vos parcelles !

3. CLÉS D'EFFICACITÉ DES MOYENS MÉCANIQUES POUR CONTRÔLER LE RUMEX CRÉPU ET À FEUILLE OBTUSE

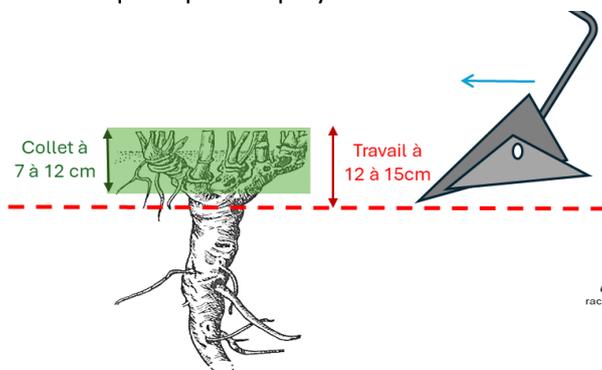
A. QUELS MOYENS MÉCANIQUES DISPONIBLES ?



Sur les rumex bien développés, issus de racines préexistantes

La méthode la plus efficace pour contrôler le rumex est l'arrachage manuel. Cependant, quand le rumex atteint des densités conséquentes, l'arrachage manuel n'est plus possible et il est nécessaire de mettre en œuvre des travaux du sol répétés.

La technique la plus employée est la réalisation de **scalpages répétés à une profondeur de 12-15 cm**, suivis de passages de vibroculteur ou de herse pour ramener les racines de rumex en surface et les faire sécher. Il est également possible d'utiliser des rouleaux à pic derrière les scalpages pour projeter les racines de rumex et s'assurer qu'ils soient en surface.



Les racines de rumex mettent un temps important pour se dessécher totalement, il est conseillé d'exporter les racines hors de la parcelle.

Comme pour la maîtrise du chardon et du laiteron, il est recommandé d'implanter des espèces concurrentielles après les interventions mécaniques, quand cela est possible.

Figure 1 : Principe de scalpage du rumex, adaptation d'après le dessin de Roth (2005)



Témoignages d'agriculteurs : Scalpages répétés sur des rumex racines pendant l'été

Plusieurs agriculteurs de la région ont réalisé des passages répétés de vibroculteur pendant l'été, sur des parcelles avec une forte densité de rumex bien développés. Dans les deux cas, les passages de vibroculteur ont été très nombreux : au moins 4-5 passages. Cette pratique a permis aux agriculteurs de réduire significativement la pression en rumex.



Témoignages d'agriculteurs : Scalpages répétés de printemps avant semis de sarrasin

Un agriculteur a fait le choix d'implanter une culture de sarrasin pour pouvoir réaliser des scalpages répétés tardifs au printemps.

 L'arrachage n'est possible que lorsque les collets de rumex sont situés en surface, c'est-à-dire lorsqu'il n'y a pas eu de bouleversement des horizons. Un labour, par exemple, enfouit les racines de rumex en profondeur. Le rumex peut être affaibli par cet enfouissement. Cependant, lorsque la racine pivotante du rumex parvient à repousser, elle devient difficile à arracher, car elle a été enfouie et n'est plus accessible.

 La plupart des outils de déchaumages augmentent le risque de fractionnement du collet et donc de multiplication végétative « accidentelle »

 Il ne faut surtout pas laisser monter à graine les rumex et absolument exporter les inflorescences lors des écimages.

Sur les rumex issus de graines

Des faux-semis peuvent être réalisés au printemps avant l'implantation de la culture, pour réduire le stock semencier très persistant du rumex.



Retour biblio : Attention à la gestion du stock semencier !

N'oublions pas que les graines de rumex peuvent garder leurs capacités germinatives jusqu'à 80 ans et qu'elles sont très résistantes. Il faut veiller à la bonne montée en température et durée de compost/méthanisation pour altérer la survie des graines (Turner et al., 2007).

B. QUELLES INTERVENTIONS POSSIBLES EN FONCTION DES CULTURES ?

Les calendriers suivants mettent en valeur les fenêtres d'interventions disponibles en fonction des cultures.



Objectifs de ces calendriers :

- Repérer les créneaux d'interventions disponibles pour contrôler les adventices vivaces dans les cultures des exploitations régionales
- Pour des cas d'infestations importantes de vivaces : aider au choix de cultures qui permettent d'intervenir au moment où les vivaces sont les plus sensibles pour mettre en œuvre un contrôle optimal des vivaces



Fonctionnement :

- Les principales cultures biologiques des Hauts-de-France sont représentées en lignes et classées par périodes d'implantation.
- Les mois de l'année sont présents en colonnes, avec un encadré rouge qui représente les mois au cours desquels les interventions sont les plus efficaces.
- Les créneaux d'intervention disponibles pour la maîtrise des rumex sont représentés pour chaque culture et situés dans le temps. Ces créneaux d'interventions peuvent être positionnés avant ou après les cultures présentées.

Quelles interventions possibles en fonction des cultures pour contrôler les rumex ?



		Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.
Cultures d'hiver	Céréale d'hiver	Scalpages		arrachage manuel			désherbage mécanique			arrachage manuel		Scalpages			
	Colza		binages												
Cultures de printemps	Céréale de printemps								désherbage mécanique	arrachage manuel		Scalpages			
	Cultures sarclées								Scalpages	arrachage manuel + binages					
	Cultures légumières en buttes / planches									désherbage mécanique + arrachage manuel					

Légende : Juin période où le rumex est le plus sensible parcelle est nue et interventions possibles culture présente et interventions possibles culture présente et interventions impossibles

AUTRES MOYENS DE GESTION DISPONIBLES

1. EN PRÉSENCE DE CHARDONS / LAITERONS

A. DESTRUCTION DIRECTE



Arrachage / Coupe manuelle

L'arrachage de ces adventices est facilité en cultures buttées.



Témoignages d'agriculteurs : Différences d'efficacité entre chardons et laiters

Un agriculteur a testé l'arrachage manuel sur le chardon et le laiters. Il remarque que le chardon repousse difficilement après cet arrachage, alors que le laiters repousse rapidement et ne semble pas gêné par l'arrachage.



→ Laiters des champs déterrés d'une butte de pomme de terre avec plus de 20 cm de racine extraits



Retour d'expérience : Repousses laiters

En culture buttée, on observe des repousses issues de fragments situés à plus de 20 cm au cœur de la butte.



Pâturage



Témoignages d'agriculteurs : Effet sur le chardon du pâturage de couverts d'interculture par des moutons

Un agriculteur met ses parcelles à disposition d'un berger pendant l'interculture. Il a observé que les moutons ne laissent aucun refus dans la parcelle, y compris en adventices vivaces. Cette pratique lui semble produire un effet bénéfique sur le chardon.



Désherbage électrique



Pistes de pratiques exploratoires

Utilisation d'un désherbeur électrique sur le laiters

Pour remédier à l'envahissement par le laiters, les agriculteurs ont imaginé la réalisation d'un désherbage électrique. Cette pratique pourrait aussi être utilisée sur le chardon.

Points de vigilance : L'efficacité du désherbage électrique sur les adventices vivaces n'est pas connue, et le passage de cet outil est très coûteux.



Brûlage



Témoignage d'agriculteur : Brûlage du chardon / laiteron

Un agriculteur brûlant ses adventices annuelles reporte que le brûlage est inefficace sur le laiteron et le chardon des champs car seule les feuilles sont brûlées et la plante repart de la tige et non pas des racines (= épuisement des réserves racinaire anecdotique)

B. DÉGÉNÉRESCENCE



Passage du rouleau



Témoignage d'agriculteur : Passage du rouleau sur le chardon en prairie

Un agriculteur réalise un passage de rouleau dans ses prairies quand les chardons commencent à monter à fleur. Il constate que cette intervention permet de coucher les chardons et de faire éclater leur tige, ce qui conduit à un pourrissement de la tige des chardons. Même si l'efficacité de cette pratique n'est pas totale, ce passage de rouleau permet à l'agriculteur de faire diminuer la densité de chardons dans ses prairies.

2. EN PRÉSENCE DE RUMEX



A. DESTRUCTION DIRECTE



Arrachage manuel

L'arrachage manuel est le moyen de contrôle le plus efficace, parmi les leviers actuellement connus, à condition que l'arrachage soit réalisé jusqu'à 12-15 cm.

➤ **Quelles sont les bonnes conditions pour permettre l'arrachage ?**

- Avoir une humidité du sol importante
- Avoir une infestation modérée



Témoignages d'agriculteurs : Seuil de densité limite pour arrachage manuel

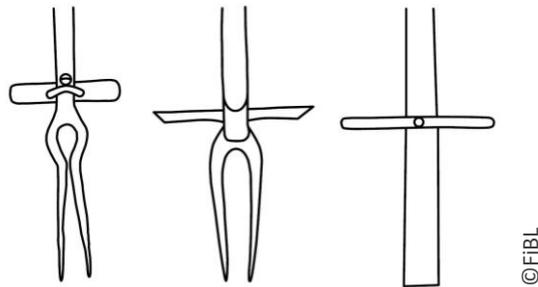
Les agriculteurs ont estimé un seuil limite de densité de rumex pour que l'arrachage manuel soit possible :

- 1 rumex/2m² dans les taches de rumex, pour une parcelle où le rumex est réparti en taches
- moins d'1 rumex/10m² pour une parcelle globalement infestée

Temps estimé : ~ 1h/ha de désherbage manuel

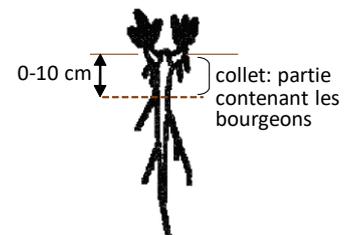
➤ Quels sont les outils efficaces ?

- La fourche-bêche, y compris en conditions sèches
- Les outils conseillés en Suisse :



➤ Profondeur de l'arrachage

- La racine pivot doit être retirée jusqu'à 12-15 cm de profondeur, car les bourgeons permettant la reprise du rumex sont situés dans les 10 premiers centimètres de la racine (voir illustration). Si seulement 5-6 cm de racine sont retirés, un tiers des plantes pourra repousser.



D'après Cremer et al., 2007

✓ Effet positif important du ramassage du rumex :

- Les racines de rumex sont difficiles à faire sécher, notamment les racines de diamètre important. Il est donc conseillé de les ramasser et de les sortir de la parcelle, pour éviter qu'elles se réimplantent dans le sol.
- Il est possible de ramasser les racines de rumex à différentes périodes de l'année :
 - après des déchaumages d'été
 - après un labour d'hiver



Application d'eau chaude sous pression

En Suisse, Agroscope a mis au point une méthode de destruction des rumex, avec application manuelle d'eau chaude à haute pression dans les racines. Une bonne efficacité est obtenue avec cette méthode : 80 % des rumex traités sont détruits.

À la suite de ces travaux, le projet collaboratif européen DockWeeder travaille au développement d'un robot doté de capteurs, capable d'identifier les rumex (*Rumex obtusifolius*) et de les traiter par l'application d'eau chaude sous pression.



© Agroscope



Brûlage



Témoignages d'agriculteurs : Brûlage des rumex

Un agriculteur a testé la réalisation de brûlages au chalumeau sur des rumex secs, ayant passé la floraison. Il a observé une diminution des rumex après la mise en œuvre de cette pratique.



Pâturage

Les ovins et caprins consomment le rumex (voir photo).



Témoignages d'agriculteurs : Pâturage par des bovins

Un agriculteur a observé que certaines races allaitantes consomment le rumex.



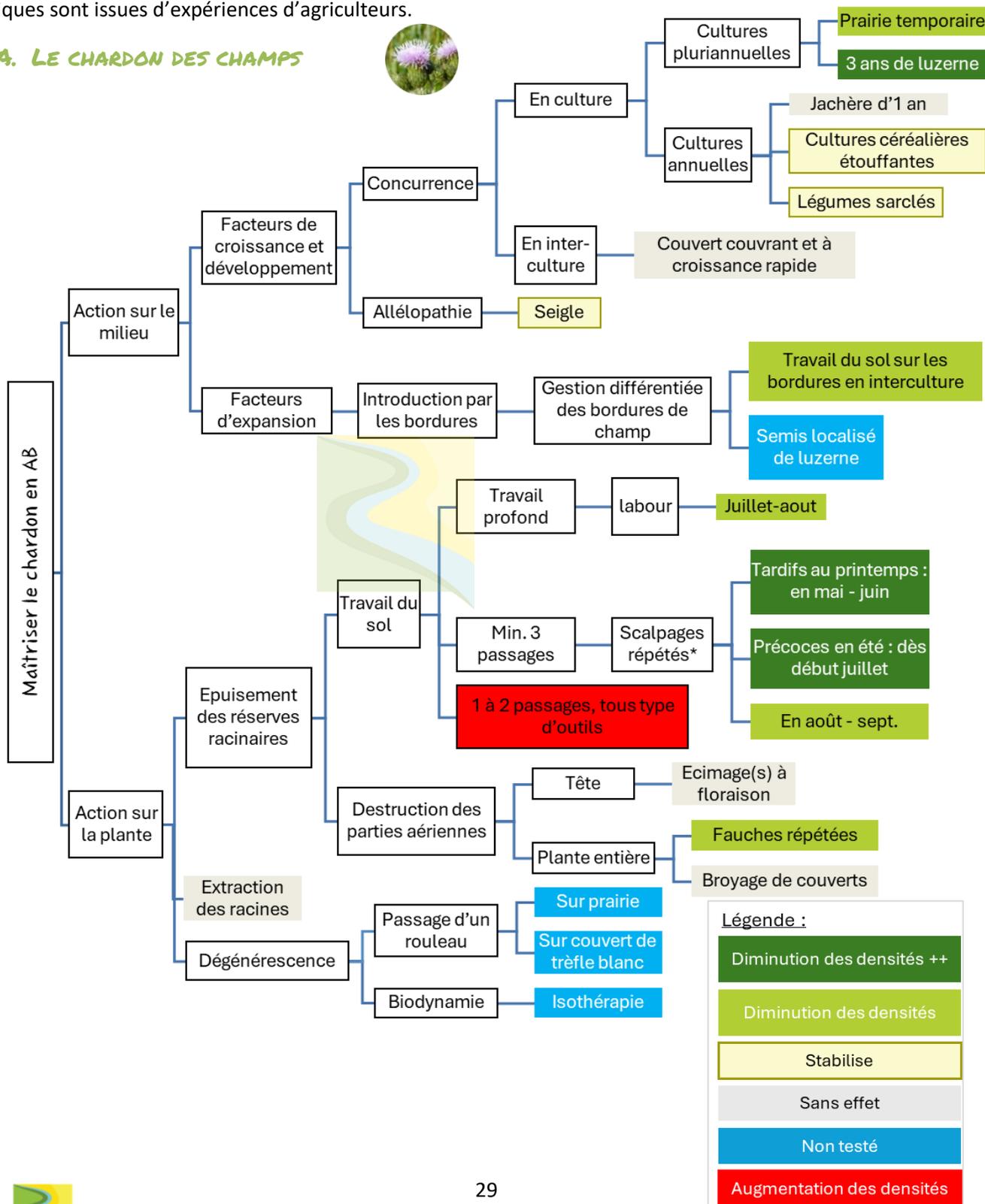
© R. Crignon

BILAN DES MOYENS DE GESTION DISPONIBLES

1. MOYENS DE GESTION IDENTIFIÉS

Les moyens de gestion existants sont synthétisés ci-dessous, pour le chardon, le laiteron et le rumex. Ces moyens de gestion n'ont pas tous une efficacité comparable et n'ont pas tous été testés lors d'expérimentations. Certaines de ces pratiques sont issues d'expériences d'agriculteurs.

A. LE CHARDON DES CHAMPS

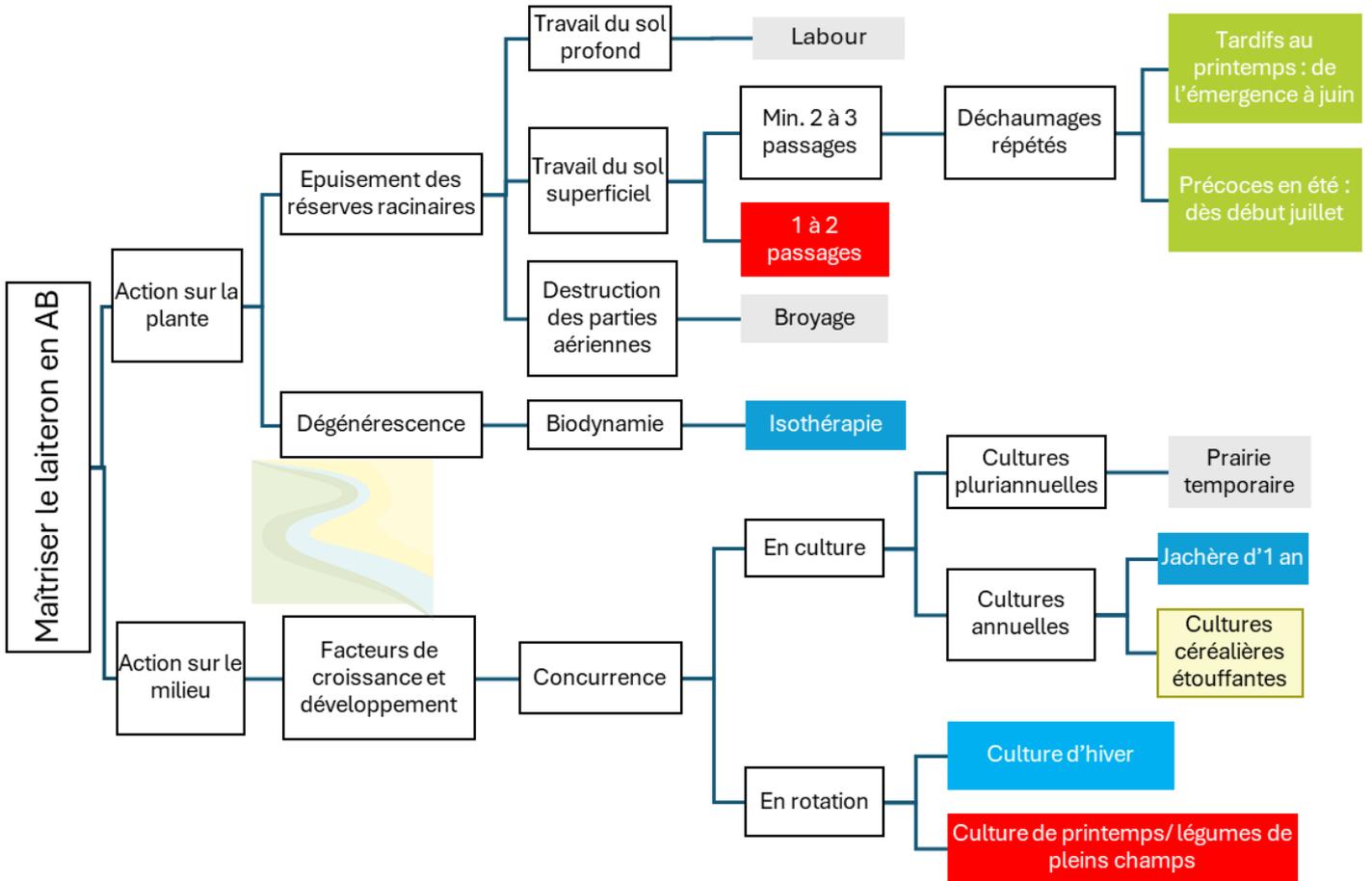


Légende :

Diminution des densités ++
Diminution des densités
Stabilise
Sans effet
Non testé
Augmentation des densités



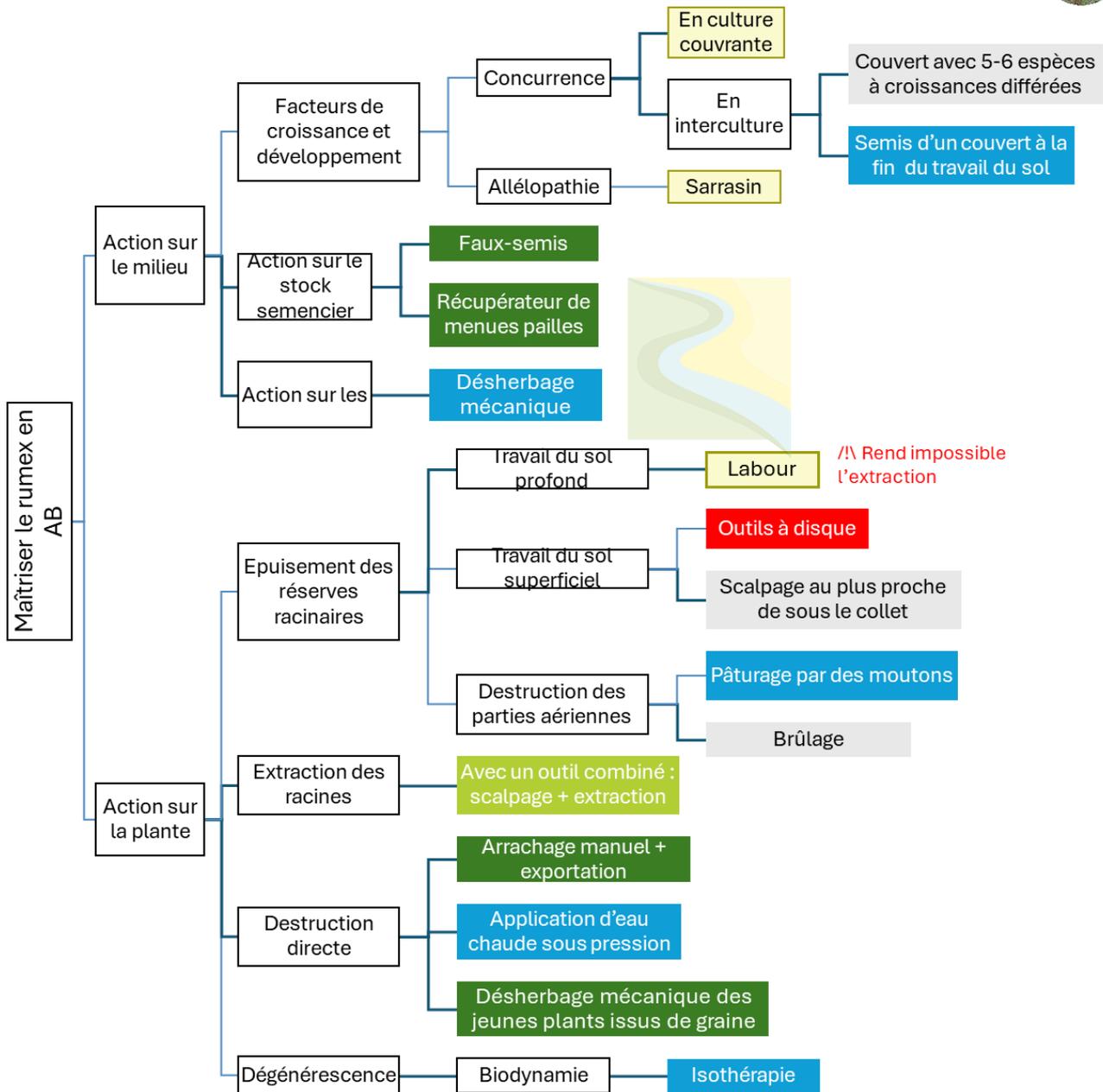
B. LE LAITERON DES CHAMPS



Légende :

Diminution des densités ++
Diminution des densités
Stabilise
Sans effet
Non testé
Augmentation des densités

C. LE RUMEX



QUELLE COMBINAISON DE MOYENS DE GESTION EN CULTURES BIOLOGIQUES ?

Pour maîtriser les adventices vivaces de manière efficace et durable, il est important de **combiner plusieurs moyens de contrôle**, car utilisés seuls, ils ont souvent une efficacité partielle.

Ces moyens de gestion peuvent être combinés à différentes échelles de temps, dans les itinéraires techniques et dans la rotation de cultures. Pour une meilleure efficacité, il est conseillé de combiner des moyens de lutte correspondant à différents modes d'action (concurrence, moyens mécaniques, etc.).

Des règles de décision ont été synthétisées dans ce document pour aider à la construction de systèmes de culture permettant de maîtriser les adventices vivaces. Ces règles de décisions sont issues d'ateliers d'échanges avec des conseillers agricoles.

1. Des combinaisons de moyens de gestion pour la gestion du chardon et du laiteron

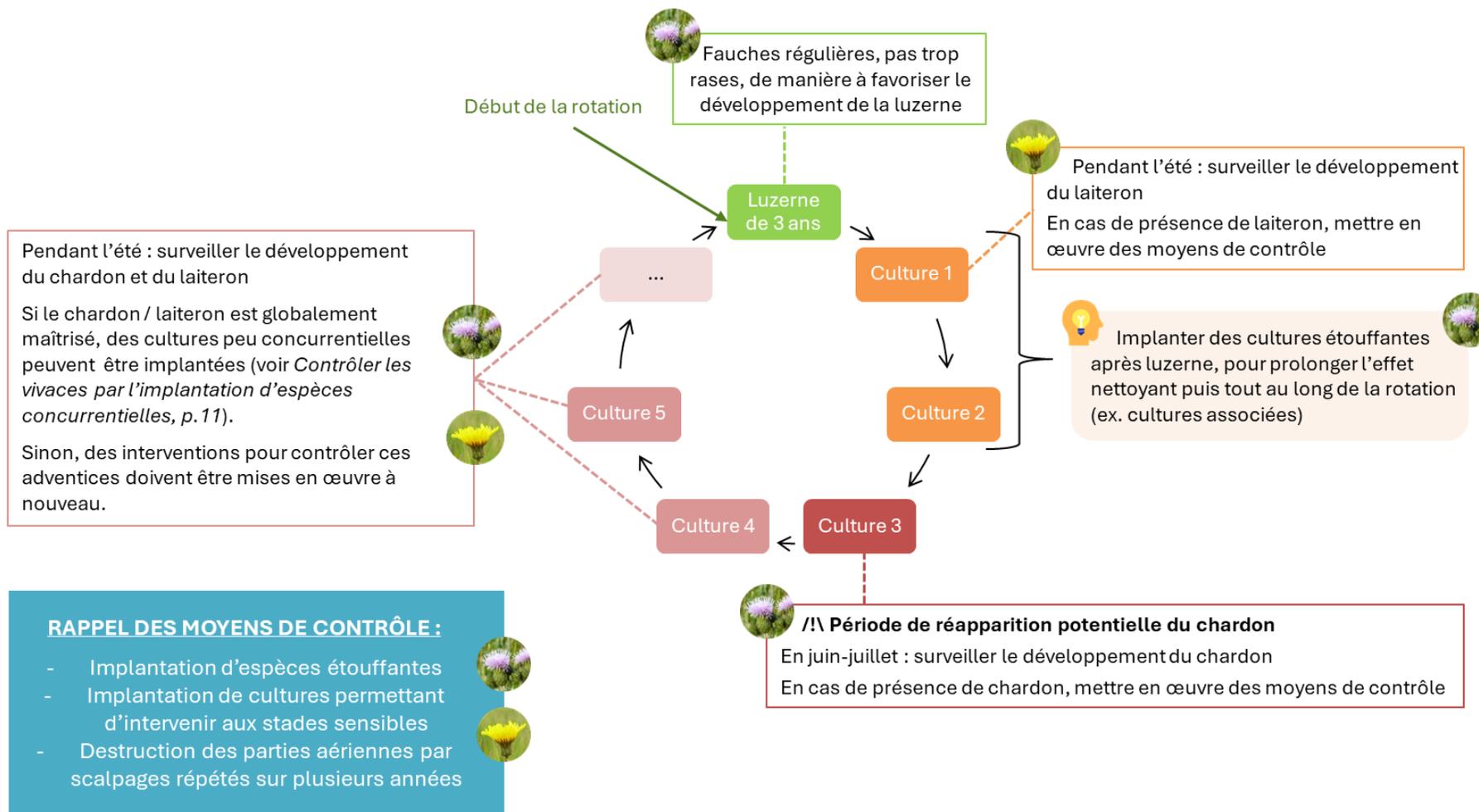
- A. Principes de raisonnement de la rotation de culture 33
- B. Cas concrets de rotations avec luzerne imaginés par les agriculteurs en ateliers 34
- C. Cas concrets de rotations sans luzerne inspirés de faits réels.....35

2. Des combinaisons de moyens de gestion pour la gestion du rumex.....36

1. DES COMBINAISONS DE MOYENS DE CONTRÔLE POUR LA GESTION DU CHARDON ET DU LAITERON



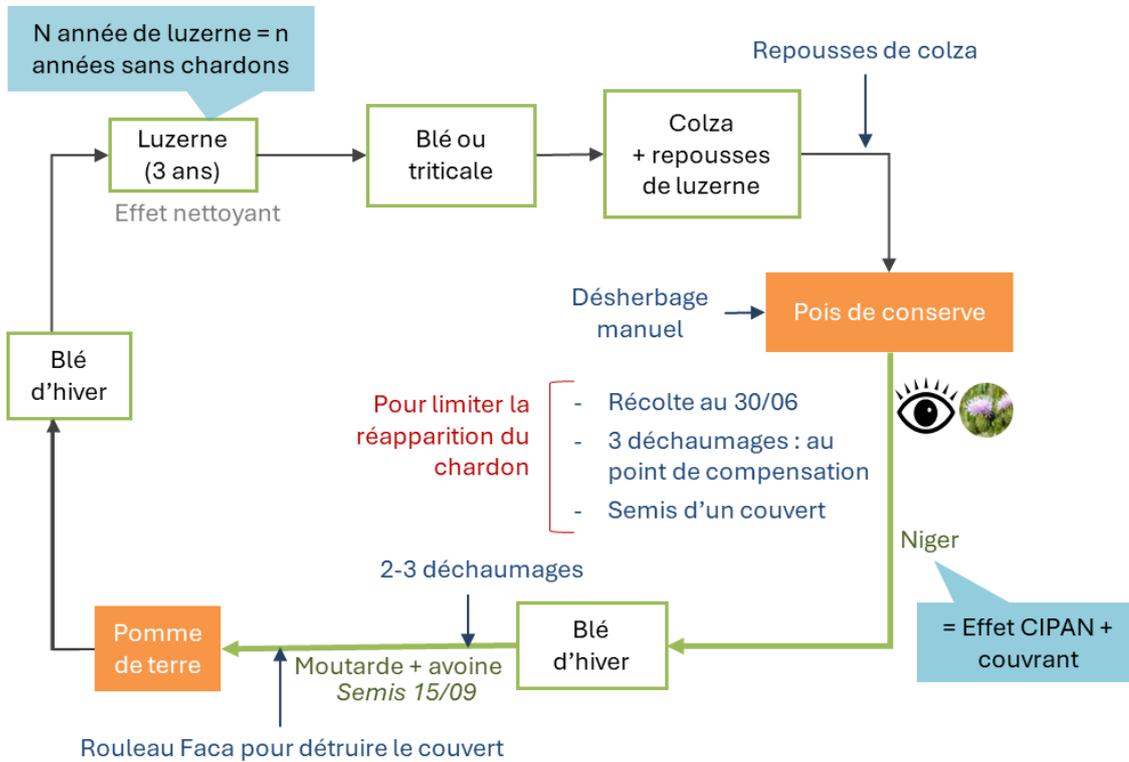
A. PRINCIPES DE RAISONNEMENT DE LA ROTATION DE CULTURE



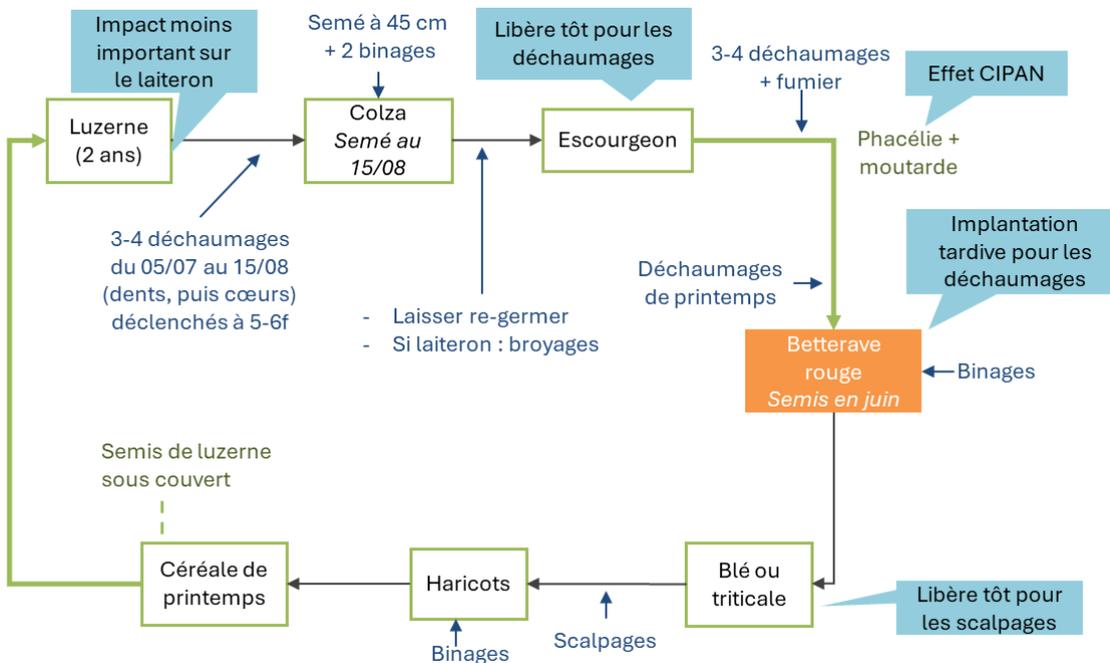
B. CAS CONCRETS DE ROTATIONS AVEC LUZERNE PROPOSÉS PAR LES AGRICULTEURS EN ATELIERS

Dans les exemples présentés ci-dessous, seules les interventions impliquées dans la maîtrise des adventices vivaces ont été renseignées.

Rotation pour la maîtrise du chardon des champs avec luzerne



Rotation pour la maîtrise du laiteron des champs avec luzerne

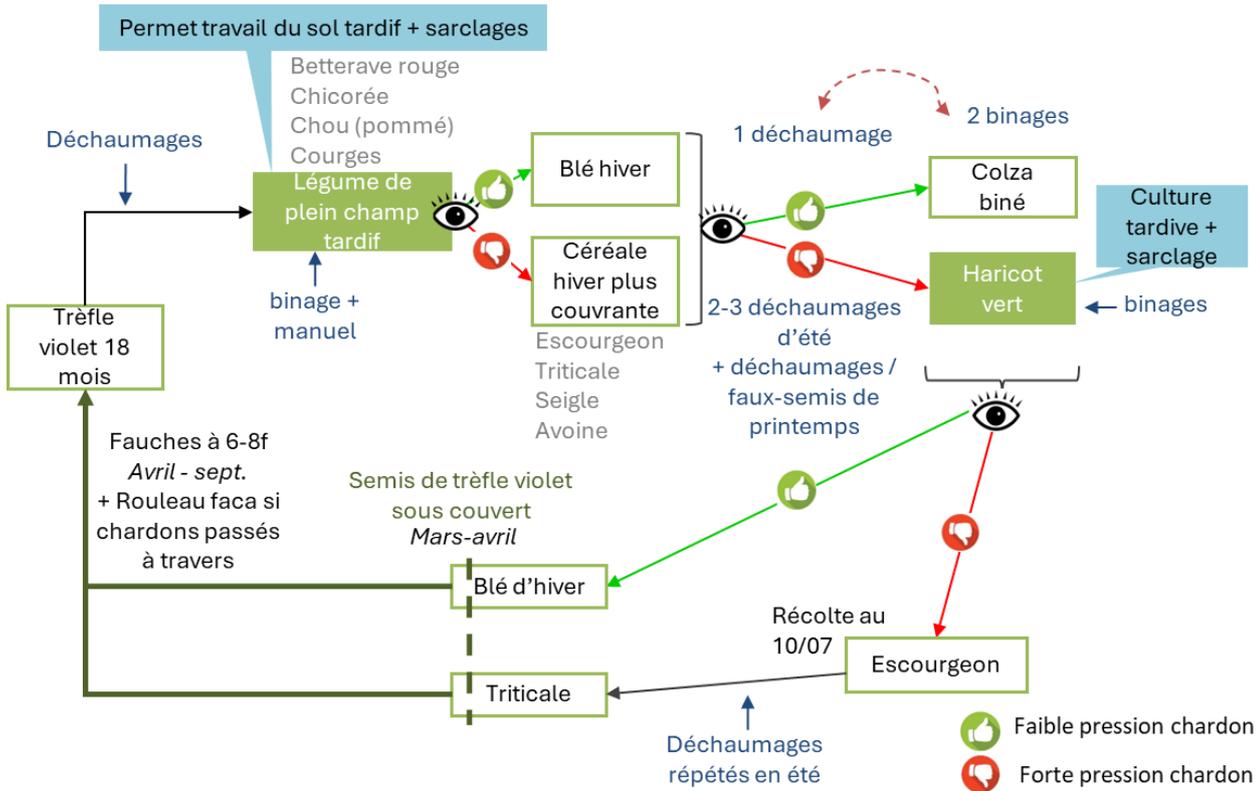


Remarque : S'il y a un problème chardon et laiteron des champs ; organiser les interventions en fonction du développement du laiteron des champs.

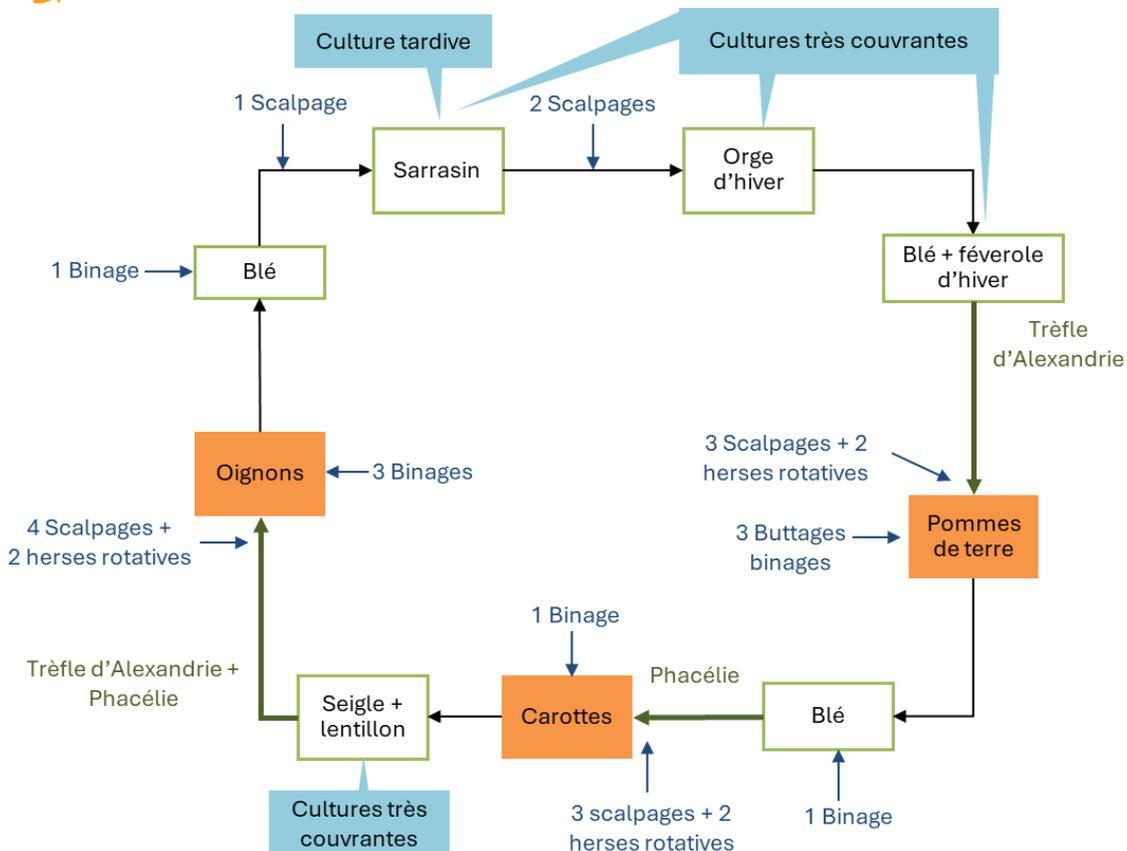
C. CAS CONCRETS DE ROTATIONS SANS LUZERNE INSPIRÉS DE FAITS RÉELS



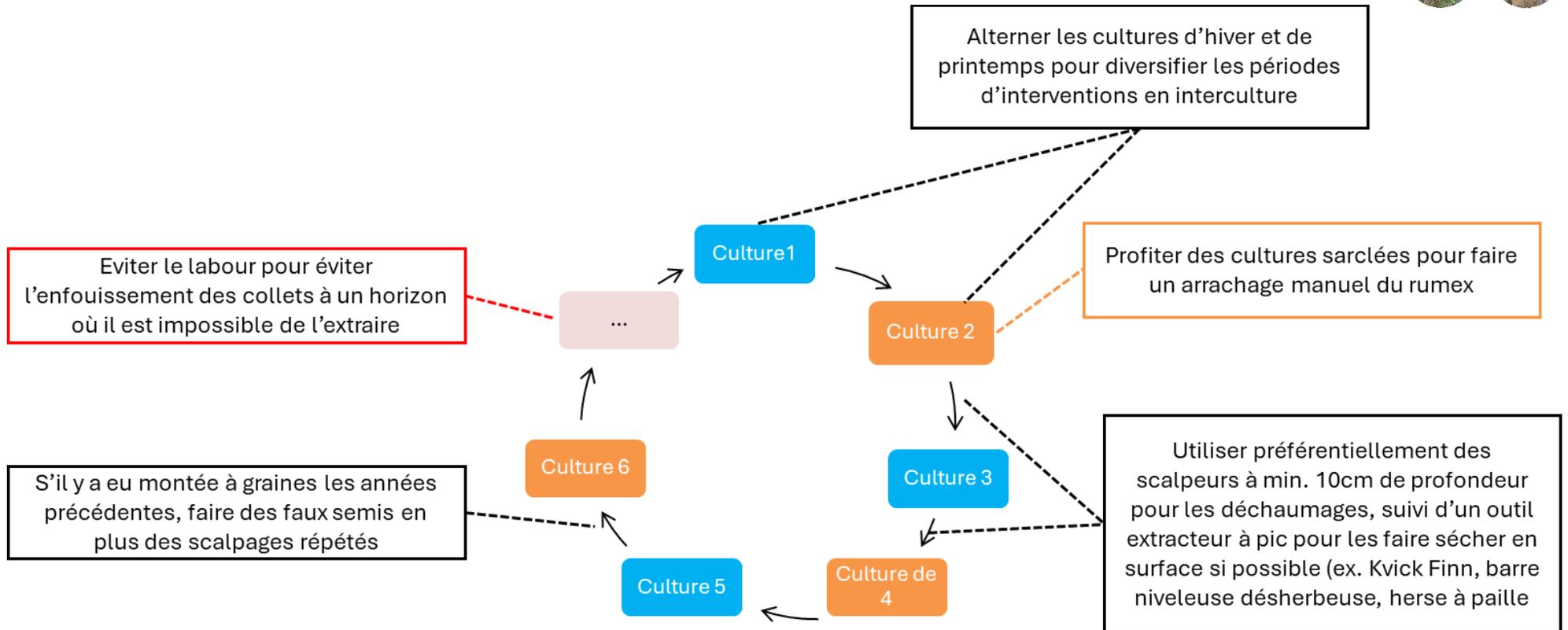
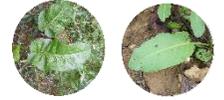
Rotation pour la maîtrise du chardon des champs sans luzerne



Rotation pour la maîtrise du laiteron des champs sans luzerne



2. DES COMBINAISONS DE MOYENS DE CONTRÔLE POUR LA GESTION DES RUMEX



RAPPEL DES MOYENS DE CONTRÔLE :

- éviter la montée à graines
- réaliser des faux-semis au printemps
- épuiser et extraire les racines de rumex (voir *fiche Moyens mécaniques*)
- implanter des cultures concurrentielles (voir *fiche Concurrence*)

RÉPONSE AUX IDÉES REÇUES



CHARDON

➤ Idée n°1 : Le chardon se développe davantage en sols humides.

C'est vrai ! Le chardon se développe mieux en sols humides.

Références : Agridea, 2008 ; Zaganiacz, 2005

➤ Idée n°2 : Le chardon se développe davantage dans les zones de sol tassé.

Le chardon peut se développer dans les sols tassés, mais pas seulement.

Une étude a testé l'impact d'un tassement volontaire du sol sur le développement du chardon et aucun impact de ce tassement n'a été observé. De nombreuses références témoignent du fait que le chardon se développe bien dans tous types de sols.

Cependant, les agriculteurs rapportent que la présence de chardon se trouve dans les zones tassées de leurs parcelles. La présence du chardon dans ces zones peut s'expliquer par ses racines profondes et puissantes, qui lui permettent de se développer plus facilement que les autres espèces. En l'absence de développement d'autres espèces, le chardon peut alors se développer de manière plus importante.

Références : Cremer et al., 2007 ; Reintam et al., 2006, Brandsæter et al., 2011

➤ Idée n°3 : Le pH du sol a un impact sur le développement du chardon.

Les informations sont contradictoires au sujet des préférences du chardon en matière de pH. Une étude a montré un développement plus fréquent du chardon en sols acides. Cependant, d'autres études concluent que le chardon se développe bien dans tous types de sols.

Références : Moore, 1975 ; Tiley, 2010 ; Harrington et al., 2014

➤ Idée n°4 : La fertilisation azotée favorise le développement du chardon.

Les informations sont contradictoires. Deux études ont montré que l'apport très important d'azote peut augmenter fortement la biomasse aérienne du chardon et que de faibles apports en azote réalisés (50 kg N/ha apportés) favorisent le développement des racines. A contrario, dans un essai avec des apports de fumier ne semblait pas répondre alors qu'aucun effet n'a été observé dans un autre essai avec du fumier. Au regard de ces résultats, on ne peut pas conclure.

Références : McIntyre et Hunter, 1975 ; Mamolos et Kalburtji, 2001 ; Melander et al., 2016

- **Idée n°5 : La parcelle de mon voisin est infestée de chardons qui sont à graines, ma parcelle risque d'être contaminée.**

Il existe un risque, mais il est faible.

La proportion d'aigrettes de chardon transportant réellement une graine est beaucoup plus faible que ce que l'on peut imaginer. Une étude a montré que seules 9,9% des aigrettes de chardon sont encore attachées à une graine à une distance de 10 m et 0,2% à une distance d'1 km.

L'introduction de graines de chardon dans les parcelles peut également avoir lieu par l'apport d'effluents d'élevage ou de semences contaminées (attention aux semences non triées).

Par ailleurs, une autre étude a montré seuls 3 à 5% des chardons présents dans les champs se sont développés à partir d'une graine.

Références : Bakker, 1960 ; ITAB, 2005 ; Cremer et al., 2007

- **Idée n°6 : L'arrivée des adventices vivaces se produit souvent par les bordures de parcelles.**

Une étude scientifique a montré que la contribution des bordures à l'infestation en chardon des parcelles est relativement faible. Cependant, on observe régulièrement une arrivée du chardon par les bordures dans les parcelles biologiques. Cela s'explique par la fragmentation des racines supérieures par le travail du sol d'autres parcelles infestées et leurs migrations dans la parcelle à l'aide des outils qui les transportent, avant repiquage.

Références : Blumenthal et Jordan, 2001

- **Idée n°7 : L'utilisation du covercrop est déconseillée dans les champs où le chardon est présent.**

Cela dépend de la période d'utilisation du covercrop et des pratiques qui y sont associées.

Le covercrop est déconseillé :

- si un seul travail du sol est réalisé
- pour une utilisation en début de printemps

Exemples de situations d'utilisation déconseillées : avant le semis d'un couvert, dans le cadre d'une préparation de sol pour une culture de printemps.

Par contre, le covercrop peut être utilisé dans le cadre de déchaumages répétés d'été, réalisés pour lutter contre le chardon. Un essai a montré que la réalisation de 3 passages de covercrop après moisson permet d'obtenir le même niveau de contrôle du chardon que la réalisation de 3 déchaumages (aux mêmes dates) avec un outil à pattes d'oie. Cette pratique permet d'obtenir de bons résultats et est conseillée pour lutter contre le chardon pendant l'interculture d'été.

Références : Moulin, 2011



LAITERON DES CHAMPS

- **Idée n°1 : Le laiteron des champs se développe davantage en sols humides.**

C'est vrai ! Cependant, le laiteron peut se développer dans tous types de sols.

Références : Lemna et Messersmith, 1990 ; Zollinger et Kells, 1991 ; Zaganiacz, 2005

- **Idée n°2 : Le pH du sol a un impact sur le développement du laiteron.**

Certaines études rapportent une préférence du laiteron pour les sols de pH neutre à légèrement basique.

Références : Stevens, 1924 ; Groh, 1942 ; Zollinger et Kells, 1991

- **Idée n°3 : La fertilisation favorise le développement du laiteron.**

- **La fertilisation azotée**

Peu d'études ont été consacrées à ce sujet et les informations obtenues sont contradictoires :

- Une étude indique que le laiteron des champs est assez exigeant en eau et éléments nutritifs.
- Une autre étude conclue que la forte capacité de concurrence du laiteron en agriculture biologique pourrait s'expliquer par les faibles quantités d'azote présentes dans les parcelles biologiques. Ces chercheurs ont notamment observé que l'efficacité d'absorption par le laiteron est plus élevée en présence d'une faible disponibilité en azote dans le sol.

Références : Eckersten et al., 2010 ; Ducerf, 2014

- **Les apports de potassium**

Une étude a montré que le laiteron absorbe et stocke le potassium. Le laiteron est concurrencé par la luzerne pour l'accès à cet élément.

Références : Martin et al., 1987 in Lemna et Messersmith, 1990



LES RUMEX

➤ **Idée n°1 : Le rumex se développe davantage en sols humides.**

C'est vrai ! Le rumex à feuilles obtuses se développe de préférence en sols humides.

Références : Zaller, 2004 ; Roth, 2005

➤ **Idée n°2 : Le rumex se développe davantage dans les zones de sol tassé.**

Très peu de références sont disponibles sur ce sujet. Une étude rapporte une meilleure implantation du rumex en sols tassés.

Références : Roth, 2005

➤ **Idée n°3 : Le pH du sol a un impact sur le développement du rumex.**

Une étude met en lien les sols à pH neutre avec la présence du rumex. Cependant, il n'est pas possible de conclure sur la base de cette seule étude.

Par ailleurs, de nombreux agriculteurs relient la présence du rumex à l'acidité des sols, et ont observé une diminution du rumex après chaulage.

Références : Roth, 2005

➤ **Idée n°4 : La fertilisation favorise le développement du rumex.**

○ **La fertilisation azotée**

Le rumex est connu pour être une plante nitrophile, qui est favorisée par des sols riches en azote. Suite à une application de 200 kg N/ha/an, des chercheurs ont observé : 70% d'augmentation de la surface foliaire des rumex, 19% d'augmentation de la biomasse aérienne et 43% de hausse de la biomasse racinaire.

Références : Haggart et al., 1982 in Turner et al., 2007 ; Hatcher et al., 1997 in Zaller, 2004 ; Roth, 2005

○ **Les apports de potassium**

Les études existantes sont contradictoires. Une étude a montré que la densité et la biomasse du rumex sont plus réduites quand la concentration en potassium du sol est faible, alors qu'une autre rapporte que les rumex sont plus communs dans les sols à faible teneur en potassium.

Références : Haggart et al., 1982 in Turner et al., 2007 ; Humphreys et al., 1999

- **Idée n°5 : La maturation des graines de rumex continue même après que la hampe ait été coupée.**

C'est vrai ! Les tiges fleuries de rumex peuvent continuer à produire des graines viables même après avoir été coupées : 15% des graines d'une hampe florale verte peuvent déjà germer. Pour cette raison, il est important de ramasser les hampes florales coupées et de ne pas les laisser sur le sol.

Références : Weaver et Cavers, 1980 ; Agridea, 2007

- **Idée n°6 : Le brûlage a un effet sur les graines de rumex.**

Certains agriculteurs ont observé des levées de rumex après le passage d'un désherbeur thermique. Il est possible que cette intervention entraîne l'érosion de l'enveloppe des graines de rumex et favorise leur levée.

Si vous observez ce phénomène dans vos parcelles, il est important de mettre en œuvre du désherbage mécanique pour détruire les plantules de rumex formées.

- **Idée n°7 : La levée de dormance des graines de rumex est stimulée par l'implantation de légumineuses.**

Il est possible que la levée de dormance soit stimulée par la présence de légumineuses mais aucune étude ne l'a démontré aujourd'hui. En effet, une étude de Richard C. et al. de 1986 montre que la germination du Rumex crépu peut être stimulée par des composés chimiques (certains aldéhydes et cétones). Une autre étude montre que les légumineuses, comme d'autres plantes peuvent produire des composés organiques volatils tels que des aldéhydes et cétones dans certaines conditions, peu documentées (Piasentin J., Bergoend A. 2023).

Références :Richard et al., 1986 ; Piasentin J. & Bergoend A. 2023.

Références bibliographiques :

- AGRIDEA ; 2007. Rumex. Fiche technique.
- AGRIDEA, 2008. Chardon des champs. Fiche technique.
- Bakker D.; 1960. A comparative life-history study of *Cirsium arvense* (L.) Scop. and *Tussilago farfara* (L.), the most troublesome weeds in the newly reclaimed polders of the former Zuiderzee. In *Biology of Weeds, Symp. Brit. ecol. Soc.*, pp 205-222.
- Blumenthal D., Jordan N.; 2001. Weeds in field margins: a spatially explicit simulation analysis of Canada thistle population dynamics. *Weed science*, 49(4), 509-519.
- Brandsæter L.O., Bakken A.K., Mangerud K., Riley H., Eltun R., Fykse H.; 2011. Effects of tractor weight, wheel placement and depth of ploughing on the infestation of perennial weeds in organically farmed cereals. *European Journal of Agronomy*, 34(4), 239-246.
- Cremer C., Knoden D., Stilmant D., Luxen P. ; 2007. Le contrôle des populations indésirables de rumex, chardons et orties dans les prairies permanentes. Les livrets de l'agriculture n°17. Collection Livrets de l'Agriculture, ministère de la région Wallonne Direction générale de l'agriculture.
- Ducerf G. ; 2014. L'encyclopédie des plantes bio-indicatrices. Editions Promonature.
- Favrelière E., Ronceux A., Pernel J., Meynard J-M. ; 2020. Nonchemical control of a perennial weed, *Cirsium arvense*, in arable cropping systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40 (4), pp.31. 10.1007/s13593-020-00635-2. hal-03134213
- Groh H. ; 1942. Perennial Sow Thistle and its Smooth Variety in Canada. *Scientific Agriculture*, 23(2), 127-130.
- Harrington K.C., Horne D.J., Kemp P.D.; 2014. Can differences in *Cirsium arvense* and *Rumex obtusifolius* densities within pastures be explained by soil parameters? *New Zealand Plant Protection*, n°67, p.238-244.
- Humphreys J., Jansen T., Culleton N., MacNaeidhe F. S., Storey T.; 1999. Soil potassium supply and *Rumex obtusifolius* and *Rumex crispus* abundance in silage and grazed grassland swards. *Weed Research*, 39(1), 1-13.
- ITAB ; 2005. Maîtriser les adventices en grandes cultures biologiques, p. 96-104.
- Lemna W.K., Messersmith C.G.; 1990. The Biology of Canadian Weeds. 94, *Sonchus arvensis* L. *Canadian Journal of Plant Science*, n°70, p.509-532.
- Mamolos A.P., Kalburtji K.L.; 2001. Competition between Canada thistle and winter wheat. *Weed science*, 49(6), 755-759.
- McIntyre G.I., Hunter J.H.; 1975. Some effects of the nitrogen supply on growth and development of *Cirsium arvense*. *Canadian Journal of Botanic*, 53, 3012-3021.
- Melander B., Rasmussen I.A., Olesen J.E.; 2016. Incompatibility between fertility building measures and the management of perennial weeds in organic cropping systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 220, 184-192.
- Moore R.J. ; 1975. The biology of Canadian weeds. 13, *Cirsium arvense* (L) Scop. *Canadian Journal of Plant Science*, n°55, p.1033-1048.
- Moulin V. ; 2011. Maîtriser le chardon des champs (*Cirsium arvense*) en agriculture biologique. Colloques des restitutions « Demain la bio » en région Centre et Ile de France. 8-9 Février 2011.
- Piasentin J., Bergoend A., 2023. Composés organiques volatils des plantes définitions et fonctions chez les plantes valorisation en protection des cultures. Rédaction dans le cadre du projet ABAPIC. ITEIPMAI
- Reintam E., Trükmann K., Kuht J.; 2008. Effect of *Cirsium arvense* L. on soil physical properties and crop growth. *Agricultural and food science*, vol. 17, no 2, p. 153-164.
- Richard C. French, Peter T. Kujawski, Gerald R. Leather; 1986. Effect of Various Flavor-Related Compounds on Germination of Curly Dock Seed (*Rumex crispus*) and Curly Dock Rust (*Uromyces rumicis*). *Weed Science*, Vol. 34, No. 3 (May, 1986), pp. 398-402 Society of America and Allen Press.
- Roth W. ; 2005. Morphologie et physiologie du rumex à feuilles obtuses. Colloque « Le contrôle des populations de rumex en prairie permanente ». St Vith, 6 avril 2005.
- Stevens O.A.; 1924. North Dakota Weeds. Bulletin n°162. Agricultural Experiment Station, North Dakota State University.
- Tiley G.E. ; 2010. Biological Flora of the British Isles: *Cirsium arvense* (L.) Scop. *Journal of Ecology*, n° 98 (4), p.938-983.
- Turner R.J., Bond W., Davies G. ; 2007. The biology and non-chemical control of broad leaved dock (*Rumex obtusifolius* L.) and curled dock (*R. crispus* L.).
- Weaver S.E., Cavers P.B.; 1979. Dynamics of seed populations of *Rumex crispus* and *Rumex obtusifolius* (Polygonaceae) in disturbed and undisturbed soil. *Journal of Applied Ecology*, Vol.16, n°3 (Dec., 1979), 909-917.
- Zaganiacz V. ; 2005. Principales mauvaises herbes des grandes cultures biologiques de Haute-Normandie, étude à long terme sur un réseau de parcelles de références. GRAB Haute-Normandie.
- Zaller J.G.; 2004. Ecology and non-chemical control of *Rumex crispus* and *R. obtusifolius* (Polygonaceae): a review. *Weed Research*, n°44, p.414-432.
- Zollinger R.K., Kells J.J.; 1991. Effect of Soil pH, Soil Water, Light Intensity, and Temperature on Perennial Sowthistle (*Sonchus arvensis* L.). *Weed Science*, Vol.39, n°3 (Jul. - Sep., 1991), 376-384.

POUR CONCLURE

La gestion des adventices fait appel à des connaissances spécifiques sur les espèces problématiques en termes de biologie, d'écophysiologie et sur les impacts des différents outils sur les organes de la plante afin de pouvoir identifier la manière la plus adaptée à leur gestion. La pluralité des modes de multiplication des vivaces complexifie la réflexion, ajoutant au risque de germination un risque d'étalement des tâches ; naturel (pousse des racines) et/ou accidentel (fragmentation, transport et reprise de fragments de racines).

Les premiers leviers à mobiliser sont préventifs, veillant à la propreté des outils et intrants apportés aux parcelles, limiter la montée à graine et le repiquage des fragments de racines des vivaces.

Les leviers curatifs du chardon des champs et du laiteron des champs ont été les plus étudiés dans la littérature et au sein de nos expérimentations, résultant à des réductions significatives de densités au sein des parcelles gérées sans herbicides. Néanmoins, les moyens déployés ne permettent pas d'éradiquer leur présence et la poursuite des observations au champ semble nécessaire au travers d'essais systèmes, pour voir l'impact sur plusieurs années des stratégies de gestion des différentes vivaces. Pour la gestion des rumex, les principaux leviers présentés sont issus de la littérature et de retours du terrain (conseillers et agriculteurs) et des travaux d'évaluation objective de l'impact de pratiques peu référencées comme la gestion des rumex de souche enfouis à la suite d'un labour ou de méthodes de lutte biologique.

Dans tous les cas, un suivi de l'impact des pratiques sur les parcelles est important pour ajuster les pratiques à la diversité de contextes. Des conseils sont disponibles dans notre protocole d'observation :

Les principales clés de compréhension de biologie et des leviers de gestion sont également à retrouver dans nos fiches techniques sur les vivaces :



Enfin, les leviers de gestion présentés sont à mettre en perspective avec les autres paramètres du système de culture. Des compromis sont parfois à faire pour gérer à la fois les différentes vivaces, annuelles, la fertilité des sols ou encore l'humidité des sols sur la parcelle mais aussi à l'échelle de l'exploitation, où les impacts sont à estimer à l'échelle de la rotation en termes d'économie, de logistique et d'organisation.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous les agriculteurs qui ont participé aux enquêtes, ateliers de co-conceptions et expérimentations. Merci également à l'ensemble des conseillers partenaires du projet qui activement participé à la rédaction des livrables et ont enrichi notre travail tout au long des projets – Noëlie Delattre, Alain Delebecque, Solène Kieffer, Alain Lecat, Mégane Perche-Guillaume, Gilles Salitot, Antoine Stoffel. Enfin, nous remercions l'ensemble des collaborateurs d'Agro-Transfert ayant participé à la création de la première version de ce livrable - Elise Favrelière et Carine Czeriba – ainsi que pour la relecture Jean-Baptiste Février, Julie Leroy et Jérôme Pernel. Nous remercions également l'ensemble des partenaires scientifiques, techniques (les Chambres d'agriculture de l'Aisne, Oise, Nord-Pas-de-Calais et de la Somme, Bio en Hauts-de-France, le Marché de Phalempin, INRAE, UniLaSalle, et historiquement Norabio) et financiers (la Région Hauts-de-France, l'Agence de l'eau Seine Normandie et l'Agence de l'eau Artois Picardie) sans qui ces projets n'auraient pu voir le jour et répondre à tant de questions.

CONTACTS



Agro-Transfert
Ressources et Territoires

Jeanne Delsaut

Ingénieure en gestion des adventices

Aïcha Ronceux

Responsable innovation

contactprojetsbio@agro-transfert-rt.org



Gilles Salitot (CA 60)

Conseiller en agriculture biologique

Tél. 06 81 95 93 59

gilles.salitot@oise.chambagri.fr

Alain Lecat (80)

Conseiller en agriculture biologique

Tél. 06 86 37 56 45

a.lecat@somme.chambagri.fr

Mégane Perche-Guillaume (CA 59/62)

Conseillère en agriculture biologique

Tél. 06 74 48 84 44

megane.guillaume@npdc.chambagri.fr

Pierre Durand (CA 02)

Conseiller en agriculture biologique

Tél. 06 10 07 36 42

pierre.durand@aisne.chambagri.fr



Noëlie Delattre

Conseillère en agriculture biologique

Tél. 07 87 86 93 03

n.delattre@bio-hdf.fr

Alain Delebecque

Conseiller en agriculture biologique

Tél. 07 87 32 05 88

a.delebecq@bio-hdf.fr



Solène Kieffer

Conseillère en agriculture biologique

Tél. 06 87 70 07 48

skieffer@mphalempin.com

Partenaires financiers :



Partenaires techniques et scientifiques :

