
Génétique des populations et analyse d'image pour comprendre la dynamique des populations de crises dans les parcelles agricoles

Intervenante : Adrienne Ressayre (Université Paris-Saclay)

Animateur : Glenn Keck (T&C) // **Secrétaire :** Clara Dos Santos et Jeanne Carmona (T&C)

Liste non-exhaustive des participant.e.s

- Michel Bertrand, INRAE
- Dave Sowamber, INRAE Saclay
- Arthur Beykian, INRAE Versailles
- Olivier Kahn, La Diagonale Université Paris Saclay

Principaux éléments de l'atelier

- La cirse est une plante au réseau racinaire vertical profond et horizontal qui permet à la plante d'occuper le terrain.
- Elle est colonisatrice des milieux ouverts perturbés.
- Elle pose problèmes aux propriétaires de prairies, mais tous les types de cultures sont concernés
- Les ânes peuvent constituer une solution parmi d'autres car la crise fait partie de leur régime alimentaire
- Afin d'éliminer les cirses, il faudrait un nouveau système agricole :

Une rotation longue, 3 années de luzerne/trèfle, un fauchage intensif, une alternance dans la rotation de culture de printemps et de culture d'hiver et ne jamais laisser la parcelle nue.

- Utiliser des marqueurs génétiques permet de savoir si les individus restent sous forme de racines dans la terre, ou bien si ce sont des individus immigrés, provenant des populations situées alentour.
- Deux autres solutions sont :
 - D chaumage successif de plus en plus profond, qui est en train d'être mis en place sur Saclay, afin de faire en sorte que les racines s'épuisent
 - Un faux semi pour les nouvelles germinations (mais il y en a qui arrivent toute l'année)

Compte-rendu des échanges

Partie présentation

Adrienne Ressayre présente des cirses trouvés récemment sur le Plateau de Saclay (individus mâles et femelles). Il s'agit d'une plante présente depuis longtemps sur le territoire.

Le Cirse des champs (*cirsium arvense*) se trouve en parcelles fauchées de manières irrégulières.

Le cirse n'est pas une exotique envahissante, mais l'est dans d'autres parties du monde (Etats-Unis, Amérique, Australie, etc.)

Biologie du cirse

C'est une plante qui a une caractéristique très particulière : elle fait un réseau racinaire composé de racines verticales qui descendent très profondément à plus d'1m. (ce qui rend le labour, même profond, insuffisant car celui-ci est au maximum de 30 cm) ainsi que des racines horizontales qui permettent à la plante d'occuper le terrain.

Les racines horizontales portent des bourgeons qui peuvent générer des plantes entières, il existe une multiplication clonale très importante de cette population, qui peut aller jusqu'à 12m de progression par an.

Certaines plantules du cirse sont produites par les racines ou par germination (elles sont différenciables au tout début par les cotylédons, mais plus ensuite). Au printemps, un mélange de plantes issues de germination et de plantes clonales se développe. A ce moment-là, le marqueur des cotylédons part, et il n'est plus possible de connaître l'origine des plantes. Il est impossible de savoir si elles ont passé l'hiver sous forme de bourgeons dormant dans les sols où si elles ont une autre origine.

La cirse profite d'une haute pollinisation : environ 70 espèces de faune et flore (insectes, oiseaux, chenilles, etc.) sont en interaction avec la plante.

Le cirse produit des graines à papus dispersées par le vent. La durée de vie des graines est estimée entre 4 et 20 ans selon les conditions (ce qui est plutôt court comparé aux autres espèces).

Le population comprend des plantes mâles, qui sont plutôt des grosses fleurs et femelles qui sont plutôt des petites fleurs taillées en brosse. Les deux ont une odeur de vanille.

Le stade de germination est un stade fragile pour l'établissement de la plante. Les régénérations à partir des racines sont moins sensibles et plus difficiles à gérer.

Habitats

C'est une plante colonisatrice des milieux ouverts perturbés (prairies d'élevage amendées, chantiers, zones remuées, fossés, clairières forestières, etc).

Les cirses sont présentes sur les merlons car il s'agit d'endroits fauchés de façon irrégulière. Cela nécessite une gestion du paysage en lien avec l'aménagement et l'entretien des espaces.

Les cirses posent problèmes aux propriétaires de prairies (hors prairies fauchées car les cirses n'aiment pas la fauche). Les ânes peuvent être une solution car ils peuvent manger les cirses.

Sur les anciennes zones cultivées, ce sont d'abord les cirses qui se mettent en place, car la friche agricole est un terrain fertile pour elles.

Les cirses vont en profondeur dans le sol (30cm). Elles sont capables d'aller chercher l'eau et de stocker des ressources. A 30 cm, le labour ne permet pas d'éliminer une partie des racines verticales et il faut donc recourir à d'autres méthodes.

Tous les types de cultures sont concernés.

Méthode de contrôle

Une méta-analyse des méthodes de traitement permet de mettre en évidence un corpus de plus de 500 articles scientifiques et d'expérimentation. La méthode se compose d'une population traitée et une population témoin, ce qui permet de faire un contraste. La méthode est réalisée sur deux échelles de temps (1 an et plusieurs années)

Résultats : L'herbicide seul a le même effet que le travail du sol seul. Les herbicides ont des effets variables, encore plus visibles sur moyen terme (ils fonctionnent tous sur 1 an mais pas tous sur plusieurs années).

Pour lutter contre le cirse sur le long terme, les méthodes intégrées sont : Une rotation longue, 3 années de luzerne ou de trèfle, un fauchage intensif, une alternance dans la rotation de culture de printemps et de culture d'hiver. Il ne faut jamais laisser la parcelle nue. C'est un système agricole en soi à mettre en place.

Certaines cultures sont plus sensibles aux cirses que d'autres.

Aucune méthode n'est garantie plus de quelques années, car la cirse circule beaucoup dans l'environnement. Le développement des cirses à certains endroits précis et pas à d'autres fait penser à un développement erratique de la plante. Sur le Plateau de Saclay, son développement est probablement lié aux différents chantiers.

La cirse en Île de France

La cirse est la 3ème espèce la plus fréquente en paysage artificialisé, en forte progression ces dernières années. En 2014, le cirse était en progression sur tout le territoire et en Ile de France également. Il est possible que cela soit dû au fait que c'est un territoire sur lequel l'urbanisation se poursuit.

Marqueurs génétiques

Il est possible d'utiliser des marqueurs génétiques.

Un marqueur génétique est une région d'ADN particulière. En combinant les marqueurs génétiques, il est possible de savoir quels sont les individus génétiques.

Dans l'exemple d'Adrienne Ressayre, les individus proviennent d'un échantillonnage d'une parcelle.

Certains proviennent de multiplication clonales c'est-à-dire qu'ils ont le même code génétique, et d'autres sont des individus génétiques au code différent. La population du champ observé est donc un mélange de reproduction clonale à partir de différents individus génétiques qui ont émigrés dans le champ, qui proviennent de germination de graines.

Cette méthode permet de tracer ce qui provient d'une reproduction sexuée de graines et ce qui provient de multiplication clonale. Utiliser les marqueurs génétiques pour typer les individus d'un champ permet de savoir lorsqu'un traitement fonctionne, sachant que si l'ensemble des cirses sont éliminés, cela signifie que le traitement fonctionne. Aucun traitement ne fonctionne seul mais sans l'utilisation des marqueurs génétiques, il est impossible de savoir si un traitement a été efficace ou non.

Cela permet de savoir si les individus restent sous forme de racines dans la terre, ou bien si ce sont des individus immigrants, provenant des populations situées alentour.

Cette technique n'a été employée qu'une seule fois en 2004, en Suède. L'échantillonnage s'est réalisé sur un territoire d'environ 250 km. Les chercheurs ont choisi des populations de cirses qui étaient dans les milieux semi-naturels qui entouraient les champs, incluant de l'agriculture biologique et conventionnelle, ainsi que dans les populations maritimes.

→ Les individus de ces populations ont été semés en jardins communs. A ces marqueurs génétiques, il est possible d'associer les différences dans la morphologie et dans la phénologie (vitesse de croissance, vitesse pour fleurir)

→ L'interprétation des résultats est que les pressions présentes dans les champs en agriculture conventionnelle sont très fortes, très particulières et mènent à l'apparition d'un morphotype particulier au système de culture intensif. En agriculture biologique, les choses sont différentes. Dans les habitats semis-naturels, les cirses forment une population particulière, qui n'est pas forcément la cause des problèmes qui sont observés dans les parcelles agricoles.

Il est possible d'exp rimer pour comprendre quels sont les freins aux traitements des cirses. Les questions suivantes peuvent être posées :

- La tolérance aux herbicides est-elle due au fait qu'une population souterraine subsiste ?
- Les herbicides sont-ils actifs et détruisent-ils bien la population ? Si oui, cela signifie-t-il que les stocks de graines ou les populations alentour sont responsables du maintien des cirses ?

→ Le génotypage d'une plante coûte 12 euros, il se fait grâce à une méthode sur gel par planches de 96. Le génotypage est long mais ne nécessite pas d'appareil de pointe.

Un échantillonnage sur plusieurs années sur les bords des parcelles est prévu. L'objectif est d'éliminer les cirses de leurs parcelles et de comprendre quels en sont les freins.

La stratégie est d'essayer d'épuiser les plantes : Une chercheuse canadienne a mis en place une stratégie zéro végétation et passe 2 fois par semaine pendant 6 semaines. Cela suffit à épuiser le cirse. Mais cela n'est pas possible à très large échelle dans une très grande parcelle.

Les autres stratégies sont :

- Le déchaumage successif de plus en plus profond, qui est en train d'être mis en place sur Saclay, afin de faire en sorte que les racines s'épuisent
- Un faux semis pour les nouvelles germinations, malgré le fait que celles-ci arrivent tout au long de l'année

Questions, réponses et discussion

Question: Comment est menée la recherche ?

Adrienne Ressayre explique que la recherche est réalisée avec des écologistes qui travaillent sur Epoise en agroécologie sur les mêmes questions.

Question : est-ce considéré comme une plante invasive?

Adrienne Ressayre explique que le cirse est une plante probablement introduite d'Asie en même temps que l'agriculture. Elle n'est donc pas une plante exotique d'introduction récente. Elle est cependant considérée comme envahissante dans d'autres régions du monde, aux États-Unis et en Australie par exemple.

Question: Quelle est son interaction avec le bétail ?

Adrienne Ressayre explique que le cirse est une espèce qui envahit les prairies et pose problème sauf dans le cas des prairies fauchées deux à cinq fois par an, car elle ne résiste pas à plusieurs années de luzerne ou trèfle.

Remarque : Il faudrait du coup adapter la gestion des espaces en friche

Adrienne Ressayre indique que la plante est héliophile, et qu'il est donc possible de lutter contre grâce à la concurrence avec des plantes ombrageantes et hautes. Cependant, ce n'est pas compatible avec les grandes cultures

Remarque : Cette héliophilie est une question d'adaptation génétique de la plante.

Remarque : L'interdiction du glyphosate a compromis les systèmes d'agriculture de conservation. En effet, sans travail du sol, les herbicides sont nécessaires

Question : Sur une parcelle avec beaucoup de travail du sol, les cirses n'ont-elles pas des racines pivot plus profondes ?

Adrienne Ressayre confirme que cela a été prouvé par une étude suédoise et ajoute que d'autres plantes posent problème.