



This project received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation program under Grant Agreement n° 727848.



## Croisements manuels pour brasser la diversité génétique de populations de céréales.

Le croisement manuel des céréales autogames est une technique de brassage de la diversité cultivée à la portée des paysans ne nécessitant pas de matériel sophistiqué (paire de ciseaux, pince à épiler).

### Définition:

Le blé étant autogame, les plantes se fixent génétiquement après plusieurs générations d'autofécondation. Chez les espèces diploïdes, les plantes tendent donc à devenir homozygotes (les deux versions de leurs gènes sont les mêmes). Prenons comme exemple une plante (AA) et une autre plante (aa) : Quand la première plante s'autoféconde, sa descendance reste homozygote « AA ». S'il y a un croisement, la première plante donne « A » et l'autre donne « a ». Les semences issues du croisement sont donc hétérozygotes « Aa ». Le blé s'autoféconde à 95 %, il y a donc peu de croisements au sein d'une population. Afin d'augmenter la diversité, il peut être intéressant d'effectuer un croisement manuel. Cela consiste à castrer une plante qui sera la femelle et lui apporter du pollen d'une autre plante qui fera office de mâle.

### Intérêts:

Ces croisements manuels des céréales autogames sont une technique à la portée des paysans ne nécessitant pas de matériel sophistiqué (paire de ciseaux, pince à épiler).

Dans le cadre d'un programme de sélection, c'est un moyen efficace pour brasser la diversité génétique des populations d'une ferme en créant de nouvelles combinaisons d'allèles qui ne pourraient pas être obtenues en laissant les plantes s'autoféconder. Ces nouvelles combinaisons d'allèles confèrent des caractères et comportements nouveaux à la descendance du croisement qui peuvent ensuite être sélectionnés selon les besoins et les objectifs des paysans.

### Protocole:

La figure 1 montre une capture d'écran de la fiche pratique pour croiser des blés tendres élaborée par l'INRA du Moulon et le Réseau Semences Paysannes.

- Choix de l'épi à castrer : il ne faut pas qu'il soit trop sorti du haut de la gaine.
- Enlever les épillets stériles à la base de l'épi.
- Enlever la fleur centrale de tous les épillets.
- Couper le haut de l'épi, où il y a des épillets stériles.
- Couper le haut des épillets
- Enlever les 3 étamines par fleur (Il y a 3 étamines par fleur et 2 fleurs donc 6 étamines par épillet à enlever!).
- Mettre un sac pour protéger les stigmates des pollens environnants, sur lequel on note la date de castration.
- Attendre quatre à cinq jours, que la femelle soit réceptrice, et que le stigmate soit bien plumeux.
- Choix du mâle : Il faut que sa floraison (étamines sorties), représente environ 1 cm sur l'épi.
- Retourner le mâle au dessus de la femelle, secouer et refermer le sac en laissant le mâle dans le sac. Il est possible d'enlever l'épi mâle 1 semaine après le croisement (remarque : laisser ensuite le sac jusqu'à la récolte).

## Limites:

Tous les blés ne peuvent pas être croisés entre eux. Il existe certaines limites à la réalisation de croisements viables et reproductibles telles que des différences de niveaux de ploïdie entre les deux populations à croiser (par exemple : il n'est pas possible de croiser un petit épeautre diploïde avec un blé tendre hexaploïde). Une autre limite à la réalisation de croisements peut-être une trop grande différence de précocité entre les deux populations à croiser : si la maturité du pollen de la population faisant office de mâle est trop décalée par rapport à la maturité des stigmates de la population faisant office de femelle, le croisement ne peut pas se faire.

Par ailleurs, quand on castré les épis, il est possible que des étamines restent dans les épillets. Ces étamines vont larguer du pollen qui va féconder les stigmates dans les épillets, ce qui génère de l'auto-fécondation. Cela peut se vérifier dans la descendance du croisement : si toutes les plantes issues du croisement se ressemblent et sont différentes de la population mère « femelle », le croisement est réussi ; si certaines (voire toutes) les plantes issues du croisement ressemblent à la population mère « femelle », c'est qu'il y a eu au moins une part d'autofécondation.

## Cas concrets :

Dans le programme de sélection participative sur les céréales qui a démarré en 2006 au sein du Réseau Semences Paysannes en collaboration avec l'INRA du Moulon, 90 croisements ont été réalisés. Les parents ont été choisis par un paysan qui participait au projet et l'équipe de recherche lui a apporté un soutien technique. Ces nouvelles populations issues des croisements ont été diffusées au sein d'un réseau de 20 agriculteurs en France en 2008 pour être évaluées et sélectionnées. Depuis, de nouveaux croisements ont été réalisés par différents paysans du projet. La figure 2 montre une photographie de la population Japhabelle (au centre et à droite de la photo), résultat d'un croisement, à côté des populations parentales (à gauche de la photo). On observe que les parents sont versés tandis que Japhabelle se tient debout.

## Références:

Figure 1 : S. Jouanne-Pin, N. Galic. Capture de la fiche pratique pour croiser des blés tendres élaborée par l'INRA du Moulon et le Réseau Semences Paysannes. La fiche complète peut être trouvée à l'annexe Q de la thèse de Pierre Rivière [ [http://ressources.semencespaysannes.org/docs/va\\_riviere\\_pierre\\_15012014.pdf](http://ressources.semencespaysannes.org/docs/va_riviere_pierre_15012014.pdf) ]

Figure 2 : I. Goldringer. Population Japhabelle chez Jean-François Berthelot. 2014 / License CC BY NC SA

## Pour plus d'information :

Rivière, P. 2014. « Méthodologie de la sélection décentralisée et participative : un exemple sur le blé tendre ». Université Paris-Sud, École Doctorale : Sciences du Végétal. PhD thesis. pp. 251 – 255.

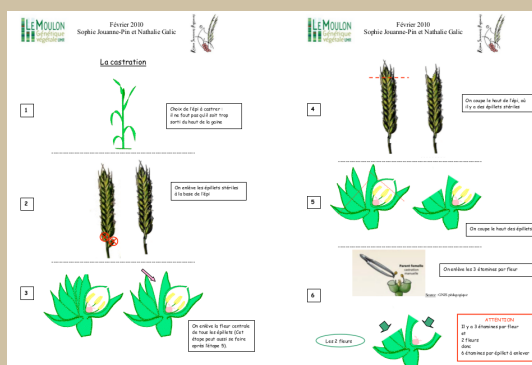


Figure 1



Figure 2