



This project has received funding from the European Union's H2020 Programme under grant agreement no 633571

www.diversifood.eu

VARIÉTÉS ET POPULATIONS

POUR LA SÉLECTION PARTICIPATIVE À LA FERME

Diversité des cultures pour la Sélection Participative à la ferme (SP)

La diversité des cultures est nécessaire pour développer des pratiques agricoles plus résilientes et durables ainsi que des systèmes alimentaires diversifiés. Les approches de sélection participative avec les agriculteurs sont un bon moyen d'accroître la diversité dans les champs et les assiettes. Pour mener la sélection participative à la ferme, les agriculteurs utilisent et développent différents types de variétés, qui sont fonction de leurs objectifs de sélection mais aussi du système de reproduction de chaque espèce. Généralement, ils cherchent à développer des variétés avec un certain niveau de diversité, c'est-à-dire des variétés-populations, qui sont adaptées à leurs conditions locales, leurs pratiques agricoles et leurs marchés spécifiques. Nous décrivons ici plusieurs types de variétés utilisées par les agriculteurs.

i) Les variétés lignées pures sont composés de plantes fortement homozygotes qui sont presque tous génétiquement identiques. C'est le type de variété principale actuellement commercialisé pour cultures autogames. Elles peuvent être reproduites à l'identique à la ferme par les agriculteurs, mais leur potentiel d'évolution et de réponse à la sélection est très faible. Pour les cultures allogames, ce sont des **hybrides F1** qui sont souvent vendus. Ils sont obtenus par croisement de deux lignées pures, et par conséquent, toutes les plantes de ces variétés sont génétiquement identiques et fortement hétérozygotes. A cause de la ségrégation des gènes dans la descendance, les hybrides F1 ne peuvent être reproduits à l'identique par les agriculteurs.

ii) Variétés locales (Landraces) et variétés anciennes : les variétés locales sont des populations génétiquement hétérogènes et localement adaptées grâce à la gestion à la ferme. Toutefois, si elles ont été maintenues *ex-situ*, leur diversité intrinsèque peut être considérablement réduite (petites tailles de populations). Les variétés anciennes ont généralement été développées par sélection massale après croisements ou dans les variétés locales par les sélectionneurs avant les années 50. Elles conservent une certaine diversité intrinsèque. Puisque ces deux types de variétés sont maintenus à travers leurs propres systèmes de reproduction naturelle, les variétés des espèces autogames sont surtout composées d'individus relativement consanguins, tandis que les variétés des espèces allogames sont constituées de plantes hétérozygotes. Elles peuvent être reproduites à la ferme, en faisant attention à limiter la dérive génétique en cultivant des populations de taille suffisamment grande. Leur intérêt principal réside dans leur potentiel d'adaptation à des conditions faibles intrants ou agroécologiques et dans leurs qualités spécifiques. *Exemple dans DIVERSIFOOD : tomate (ITAB, RSP).*

Au premier regard

Les agriculteurs impliqués dans la sélection participative à la ferme (SP) utilisent divers types de populations / variétés pour diversifier leurs stratégies agricoles et leurs produits. Le type de population varie selon les objectifs de sélection des agriculteurs et le système de reproduction de l'espèce cultivée.

Embedding crop diversity and
networking for local high quality
food systems

iii) Mélanges de variétés locales ou anciennes :

Tout en ayant de nombreuses caractéristiques intéressantes, les variétés locales et anciennes sont souvent assez éloignées des attentes des agriculteurs pour être cultivées individuellement. Pour palier cela, différentes caractéristiques intéressantes de plusieurs origines pourraient être combinées en mélangeant un ensemble de variétés locales et/ou anciennes ayant des caractéristiques morphologiques, adaptatives et des qualités complémentaires. Cependant, les interactions entre les plantes (compétition *versus* complémentarité ou synergie) de différentes variétés ne sont pas prévisibles. Il peut être nécessaire de gérer le mélange en appliquant une sélection massale pendant plusieurs générations. Dans les mélanges d'espèces autogames, les recombinaisons seront limitées, tandis que dans les mélanges d'espèces allogames, la pollinisation croisée permettra la création d'une nouvelle population diversifiée. *Exemples dans DIVERSIFOOD : sarrasin, blé tendre (INRA), le blé dur (RSR).*

iv) Croisements bi-parentaux : croiser deux parents (variétés locales, anciennes ou récentes) permet de combiner leurs caractéristiques par recombinaison de leurs génomes. La descendance est d'autant plus diversifiée que les parents sont éloignés/différents. Une sélection massale dans la descendance peut être appliquée pour sélectionner de nouveaux phénotypes ou façonner la variabilité de la population créée. Les croisements de plantes d'espèces autogames est réalisable par les agriculteurs à la ferme, bien que cela prenne du temps et requière des compétences dédiées. *Exemples dans DIVERSIFOOD : blé tendre (INRA et RPS), carottes (PSR).*

v) Populations croisées composites (CCP) / mélanges de croisements : les CCP sont des croisements entre plusieurs parents (de n'importe quels types de variétés), deux à deux, durant une ou plusieurs générations consécutives. Plus il y a de croisements, plus il y a de recombinaisons et de possibilités de générer des nouveaux génotypes. Dans le cas d'un petit nombre de parents, tous les croisements entre tous les parents peuvent être réalisés ($n * (n-1) / 2$ croisements avec n parents), alors que dans le cas d'un grand nombre de parents, on peut ne réaliser que $n/2$ croisements, suivis de croisements parmi les descendants pendant un certain nombre de générations. L'objectif est que tous les parents aient contribué également à la nouvelle population et avec un maximum de recombinaisons entre eux. Cette approche est utilisée pour les espèces autogames et exige un long et patient travail manuel de croisements. Dans le cas des espèces allogames, les plantes se croisent au hasard si elles sont mélangées et il n'y a pas lieu de limiter à certains croisements en particulier. Cela conduit à une nouvelle population diversifiée (voir ci-dessous). La sélection massale dans les générations suivantes pourra permettre de façonner la CCP ou de détecter des nouveaux phénotypes intéressants. *Exemples dans DIVERSIFOOD : sarrasin, blé tendre (INRA and ORC), Lupin (FiBL).*

vi) Population (en pollinisation libre) : dans une population en pollinisation croisée libre (voir ci-dessus), les plantes sont fortement hétérozygotes si la diversité génétique au sein de la population est suffisante, c'est-à-dire que la taille de la population est suffisante (au moins plusieurs milliers d'individus) et la sélection n'est pas trop forte. *Exemple dans DIVERSIFOOD : maïs (ITQB & IPC).*

Lectures suggérées

Rivière P, Goldringer I, Berthelot J-F, Galic N, Pin S, De Kochko P & JC Dawson (2015) Response to farmer mass selection in early generation progeny of bread wheat landrace crosses. *Renewable Agriculture and Food Systems* 30(2): 190-201. DOI:10.1017/S1742170513000343; Thomas, M., S. Thépot, N. Galic, S. Jouanne-Pin, C. Remoué, I. Goldringer. (2015) Diversifying mechanisms in the on-farm evolution of crop mixtures. *Molecular ecology* 24: 2937-2954
Dawson JC, Serpolay E, Giuliano S, Schermann N, Galic N, Chable V & I Goldringer (2012) Multi-trait evolution of farmer varieties of bread wheat after cultivation in contrasting organic farming systems in Europe. *Genetica* 140:1-17. DOI 10.1007/s10709-012-9646-9