



Liveseed, un projet de recherche européen pour développer les semences et la sélection pour l'AB

LES CCP, DES POPULATIONS DIVERSIFIÉES DE BLÉ TENDRE POUR UNE SÉLECTION À LA FERME

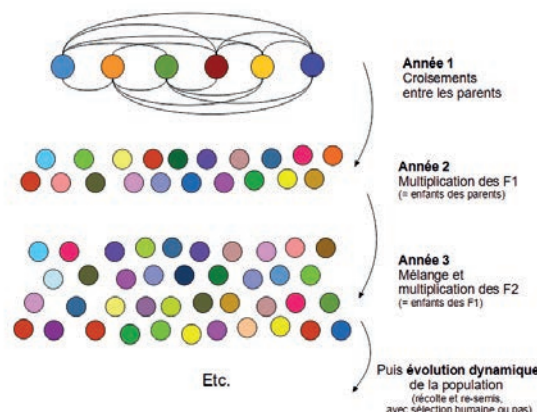
De plus en plus d'agriculteurs sont à la recherche de variétés adaptées aux terroirs et résilientes face aux aléas climatiques. Les populations génétiquement très diversifiées sont une piste de plus en plus sollicitée pour répondre à cette problématique, surtout en AB, car la diversité est garante d'évolution et d'adaptation au cours du temps.

Les CCP sont des populations très diversifiées créées pour répondre à cet objectif. Quelques chercheurs et agriculteurs en créent déjà en vue d'une sélection à la ferme (pour une adaptation à des conditions très locales). C'est le cas d'adhérents d'UBIOS via BIOCER et la COCEBI, en collaboration avec une chercheuse de l'INRAE, dans le cadre du projet Liveseed.

CCP, QU'EST-CE QUE C'EST ?

Ce sont les initiales de « Composite Cross Population », en anglais, qui se traduit en français par « Population Croisée Composite ».

On parle aussi parfois de mélanges de croisements. En effet, les CCP sont des **croisements entre plusieurs parents deux à deux** (on parle croisements bi-parentaux), de diverses variétés, durant une ou plusieurs générations consécutives, qui sont ensuite mélangés pour former une population très diversifiée. **Plus il y a de croisements, plus il y a de recombinaisons** et de possibilités de générer des nouveaux génotypes (nouvelles plantes).



COMBIEN DE CROISEMENTS POUR UNE CCP ?

La sélection de populations dans Liveseed pourra ouvrir sur la commercialisation de MHB ©M.Moretti

Quand il y a peu de parents choisis pour créer une CCP, on peut faire tous les croisements entre tous les parents ($n*(n-1)/2$ avec n parents), et même chaque croisement « dans les 2 sens » (mâle A x femelle B et mâle B x femelle A, soit $n*(n-1)$ croisements avec n parents). Mais quand il y a beaucoup de parents, on limite le nombre de croisements entre les parents pour gagner du temps (on ne réalise que $n/2$ croisements pour n parents).

On peut alors recommencer des croisements parmi les descendants pendant un certain nombre de générations pour augmenter les recombinaisons, l'objectif étant que tous les parents aient contribué également à la nouvelle population avec un maximum de recombinaisons.

Par exemple, les CCP Liveseed (voir après) ont 6 parents chacune. 30 croisements ont été fait pour chacune d'elles ($6*(6-1)$, soit tous les parents croisés dans les 2 sens). Quant à la CCP YQ, testée dans l'expérimentation commerciale (voir fiche réglementation semences bio), elle a été créée à partir de 20 parents, et 190 croisements ($20*(20-1)/2$) ont été fait pour sa création.

Cette technique de création de populations diversifiées est utilisée pour les **espèces autogames** (qui s'autopollinisent, comme le blé, l'avoine, la lentille, le pois). Pour les espèces allogames (qui se croisent entre individus, comme le seigle, le maïs, le tournesol, la luzerne), les plantes se croisent au hasard si elles sont mélangées, il n'y a donc **pas besoin de contraindre les croisements**. Un simple mélange de plantes allogames conduit à une nouvelle population diversifiée.

Les sélections naturelle et massale (humaine) dans les générations suivantes **font évoluer la CCP**. Il est aussi possible d'y détecter de nouveaux phénotypes intéressants pour une sélection plus précise (création de lignées par exemple). Les CCP sont donc une **création de diversité** qui ouvrent un **grand nombre de possibilités de sélection** !

LES « CCP LIVESEED » D'UBIOS



Observation de la descendance de croisements bi-parentaux à la ferme @E.Serpolay

Sous l'impulsion d'Isabelle Goldringer, l'équipe « Diversité, Evolution et Adaptation des Populations » de l'INRAE, basée au Moulon sur le plateau de Saclay (91), est partenaire de plusieurs collectifs d'agriculteurs depuis plus de 10 ans sur des projets de sélection participative du blé. Elle accompagne ainsi les acteurs de ces projets dans la création de CCP.

Liveseed a été l'occasion de mettre en place un partenariat entre UBIOS et l'INRAE pour créer des CCP et lancer des initiatives de sélection à la ferme. Trois agriculteurs de BIOCER et de la COCEBI ont été volontaires pour démarrer cette aventure !

Avec Isabelle Goldringer, les agriculteurs ont choisi **plusieurs combinaisons de parents pour créer 3 populations différentes**, sur la base des connaissances techniques des agriculteurs et des membres de l'INRAE. Toutes sont orientées « qualité boulangère », mais visent tantôt des terres à haut potentiel, tantôt à faible potentiel, et elles ont été créées soit seulement à partir de « variétés anciennes » ou avec un mélange de variétés modernes et « variétés anciennes ».

L'INRAE a réalisé les croisements sur les terres de la station (en 2018 et 2019), puis ils ont été **multipliés sur des fermes** (en 2019 et 2020), avant d'être **mélangés pour composer les populations** qui ont été distribuées pour **multiplication** chez 3 agriculteurs et sur les plateformes des coopératives (2020 et 2021).

Le projet **Liveseed a fourni à UBIOS les moyens humains d'organiser le suivi** au champ de ces populations, réalisé par les techniciens des coops, les agriculteurs et la chargée de projet Liveseed.



Vincent Lefèvre,
administrateur COCEBI
et UBIOS

« Les CCP Liveseed ont été créées dans une vraie collaboration chercheurs-agriculteurs et va dans le sens d'une implication plus large des agriculteurs dans le processus de sélection. »

> Présentation de la composition des 3 CCP Ubios de base créées dans le projet Liveseed :

	Année des croisements (récolte)	Objectifs	Parents
CCP1	2018	Population à forte valeur boulangère Blés « anciens » : haute taille, résistants à la verse, potentiel de productivité faible. Terroirs fertiles visés	Variétés locales/« anciennes » : - Rouge de Bordeaux - Gros Bleu - Ile de France - Roux des Ardennes - Rouge d'Alsace - Essex Glad Chaff
CCP2	2018	Population à forte valeur boulangère Blés « anciens » : haute taille, résistants à la verse, potentiel de productivité faible. Terroirs à faible potentiel visés	Variétés locales/« anciennes » : - Rouge de Bordeaux - Champagne Barbu, - Automne Rouge Barbu - Rouge d'hiver de Lozère - Redon Guer 332 - Blanc des Flandres
CCP3	2019	Population à forte valeur boulangère Blés modernes : objectif paille plus courte et bon potentiel de rendement Blés « anciens » : pour apporter de la diversité génétiques Terroirs fertiles visés	Variétés modernes : - Titlis - Butaro - Geny - Energo Variétés locales/« anciennes » : - Rouge de Bordeaux - Gros Bleu



Multiplication de croisements bi-parentaux et de CCP à la ferme @E.Serpolay

Chaque CCP de base (CCP « équilibrée ») est multipliée chez au moins un agriculteur.

Des CCP complémentaires ont été créées à partir des croisements des CCP2 et CCP3 : les CCP « excédentaires », en mélangeant les grains des croisements qui avaient produit plus que nécessaire.

Un agriculteur a aussi choisi d'observer l'évolution individuelle de 46 croisements bi-parentaux.

Ce ne sont donc pas seulement 3 CCP qui ont été créées mais plus de populations diversifiées, démultipliant ainsi les possibilités de sélection !

Les populations sont actuellement en cours de multiplication, évolution et observation dans des fermes. Elles sont pour le moment destinées à une sélection à la ferme, qui peut se faire en collectif pour faciliter les échanges et la montée en compétences de chacun.

Cette forme de sélection nécessite un accompagnement pour la coordination des acteurs et la gestion technique. Cela pose la question des suites données aux initiatives créées par le projet LiveSeed : **quel avenir pour ces populations et à une dynamique de sélection à la ferme dans les coops ?**

MAXIMISER LA DIVERSITÉ POUR AUGMENTER LES POSSIBILITÉS !

Finalement, la création d'une seule CCP ouvre la porte à la création d'autres populations diversifiées et possibilités de sélection, on fait « d'une pierre plusieurs coups ».

UNE CCP DE BASE, PLUSIEURS POPULATIONS « DÉRIVÉES » :

- CCP de base « équilibrées »
- CCP « excédentaires »
- croisements bi-parentaux observés de façon individuelle

DES POSSIBILITÉS MULTIPLES D'ÉVOLUTION ET D'ADAPTATION :

- évolution et sélection naturelle : multiplication libre des populations dans une ou des conditions spécifiques pour des adaptations locales
- sélection à la ferme : choix ou élimination de certains épis, soumission des populations à des conditions agronomiques spécifiques (fort passage de herse étrille par exemple), création de nouveaux mélanges à partir des croisements bi-parentaux, etc. Les possibilités sont très nombreuses !

PLUSIEURS UTILISATIONS POSSIBLES POUR CES POPULATIONS :

- Production à la ferme
- Vente de semences de « Matériel Hétérogène Biologique » via UBIOS
- Recherche : étude de l'évolution de la diversité selon les conditions de culture et de sélection, pour mieux comprendre les mécanismes d'évolution des plantes, et adapter la sélection





Observation collective de CCP @L.Fontaine

Le projet Liveseed a été l'occasion pour UBIOS-COCEBI-BIOCER d'initier **un programme de sélection innovant** de variétés diversifiées pour de la sélection à la ferme en collaboration avec l'INRAE.

Plusieurs populations diversifiées sont en cours de multiplication et de sélection dans des fermes, donc déjà en pleine adaptation à des conditions spécifiques !

Elles représentent un **fort potentiel pour des projets individuels et/ou collectifs de sélection locale** pour les adhérents des coopératives et UBIOS. Elles pourront aussi servir à sélectionner de potentielles futures « variétés biologiques » et/ou Matériel Hétérogène Biologique.

Il faudra inclure d'autres partenaires dans la suite du processus de sélection, aval notamment, pour que les populations soient adaptées aux exigences de différentes filières.

Quant à la sélection à la ferme, elle est accessible aux agriculteurs, « Low Tech » et très pragmatique, mais elle ne fonctionne qu'avec un **accompagnement humain** fort. Une piste pour renforcer le positionnement d'UBIOS, COCEBI et BIOCER ?

Si ce projet de sélection vous intéresse, pour des CCP ou autres types de variétés, faites-le savoir à votre coopérative !



POUR EN SAVOIR PLUS

Site web Liveseed :
<https://www.liveseed.eu/>

Sources :

Innovation Fact Sheet du projet Diversifood http://www.diversifood.eu/wp-content/uploads/2018/07/Diversifood_innovation_factsheet2_VarietiesPopulations_FRENCH_DEF.pdf



Projet Liveseed, Mai 2021

Rédaction : Estelle Serpolay (UBIOS) - Relecture : Laurence Fontaine (UBIOS) - Conception : Laura Sylvestre-Baron (COCEBI) -



Ce document fait partie d'une série publiée à l'occasion des « Rencontres Liveseed », journées de restitution auprès des adhérents et partenaires des coopératives, décrivant les principaux travaux et résultats obtenus au cours du projet.



Liveseed est financé par le programme cadre Horizon H2020 de l'Union Européenne, sous le numéro de contrat 727230 et par le Secrétariat d'Etat à l'Education Suisse (SERI) sous le numéro de contrat 17,00090. L'information contenue dans ce document reflète le point de vue des auteurs. L'Agence Exécutive de la Recherche et le SERI ne sont en aucun cas responsables de l'usage qui pourraient être fait de cette information.