

Un projet de sélection de variétés fruitières adaptées à l'agriculture biologique

Projet européen Innobreed



A project to select fruit varieties adapted to organic farming – the European Innobreed project



Le projet Innobreed repose sur la mise en œuvre d'innovations techniques et sociologiques dans des vergers conduits en agriculture biologique. Ces innovations seront déployées dans des programmes de sélection de variétés à travers des réseaux européens jusqu'en 2026.

Auteur(s)

Sandrine Codarin,
CTIFL

Co-auteur(s)

Julien Ruesch,
Guillaume Reveau,
Marie Vincent,
Claude Coureau,
Dea Hvillum
CTIFL

Mots-clés

#culture biologique
#résistance au parasite
résistance climatique
#sélection génétique
#variété

Les données clés à retenir Le projet Innobreed ambitionne d'accélérer, d'ici 2026, le développement de variétés fruitières adaptées à l'agriculture biologique. Il se compose d'un consortium de 21 partenaires impliqués dans la gestion des ressources génétiques, la création variétale, l'évaluation des performances agronomiques et le développement d'outils de génotypage et de phénotypage. L'objectif est de développer des innovations tant technologiques que sociologiques pour favoriser le développement de nouvelles variétés fruitières adaptées à l'agriculture biologique à travers leur mise en œuvre dans des réseaux européens. En tant que partenaire du projet, le CTIFL y contribue en testant la valeur ajoutée de ces innovations dans ses vergers d'essais en agriculture biologique.

Key points The Innobreed project aims to accelerate the development of fruit varieties suitable for organic farming by 2026. It comprises a consortium of 21 partners involved in genetic resource management, varietal creation, agronomic performance assessment and the development of genotyping and phenotyping tools. The aim is to develop both technological and sociological innovations to encourage the development of new fruit varieties adapted to organic farming through their implementation in European networks. As a partner in the project, the CTIFL is contributing by testing the added value of these innovations in its organic trial orchards.

Objectifs du projet

Les variétés et les porte-greffe jouent un rôle important dans l'évolution des vergers de production. C'est un levier capital pour maintenir les vergers dans les zones européennes de production où les contraintes sanitaires et climatiques sur le végétal s'accroissent année après année. Pour répondre aux attentes des consommateurs, les variétés, que leur mode de production soit conventionnel ou biologique, doivent combiner un ensemble de caractéristiques sur le plan gustatif et commercial mais aussi en termes de productivité et de calibre. Les variétés doivent également être faciles à conduire et tolérantes aux bioagresseurs. À cela s'ajoutent des capacités de tolérance aux contraintes liées au climat qui dépendent des zones de production : besoins en froid, tolérance aux coups de soleil, moindre sensibilité aux stress hydriques, etc.

Les variétés cultivées en agriculture biologique font face à des contraintes supplémentaires et spécifiques tant au niveau de la production que de la phase post-récolte. Aucune utilisation de produits phytosanitaires de synthèse, aucune utilisation de fertilisants minéraux ni d'herbicides ni aucune utilisation de 1-MCP (Smartfresh®) pour conserver les fruits ne sont possibles. Développer des variétés adaptées à ces contraintes est donc primordial. Pour cela les variétés doivent être plus tolérantes aux ravageurs et aux maladies. La conduite du verger doit être facilitée par la régulation de la charge. Les variétés doivent être robustes avec de meilleures capacités d'adaptation aux contraintes biotiques et abiotiques en maintenant un niveau de production économiquement rentable. Les

variétés doivent posséder un bon potentiel de conservation et une faible sensibilité aux maladies de conservation et aux désordres physiologiques.

L'objectif principal du projet Innobreed pour « Innovative Organic Fruit Breeding and Uses » (Sélection et utilisation innovantes de fruits biologiques) est d'accélérer la sélection de variétés résilientes, adaptées à l'agriculture biologique et aux futurs enjeux environnementaux, sociaux et climatiques de la filière. Grâce à ce travail, c'est une large gamme d'espèces fruitières pérennes et représentées en Europe qui bénéficiera des apports du projet : pommier, poirier, abricotier, pêcher, prunier, amandier, cerisier, raisin et citrus. Le développement d'une nouvelle variété est relativement long. Les phases de sélection, d'évaluation, de multiplication des plants et de commercialisation demandent environ 15 à 20 ans pour le pommier. Il est nécessaire d'anticiper ces enjeux et de se projeter dans l'avenir pour développer des variétés qui seront le plus possible adaptées aux futures conditions de culture et de marché.

Pour cela, le projet a l'ambition de mobiliser les réseaux européens et de les faire travailler de concert sur les phases successives conduisant à la mise sur le marché de nouvelles variétés : réseau de ressources génétiques, sélection et évaluation des performances agronomiques.

Pour aboutir à ce résultat, 21 partenaires ont engagé leurs compétences diversifiées et multidisciplinaires dans le projet (Figure 1).

Les gestionnaires de collections de ressources génétiques sont localisés dans sept pays et représentent dix espèces. Des ressources génétiques diversifiées

permettront d'élargir la base génétique utilisée pour réaliser des croisements, par exemple en identifiant des caractères de tolérance aux bioagresseurs.

Neuf programmes de sélection sont représentés dont six programmes participatifs. Les programmes participatifs de création variétale s'appuient sur des producteurs, voire des particuliers, pour évaluer l'adaptation pédoclimatique et les performances des variétés, dans différentes conditions de culture. Les variétés peuvent être évaluées dans des conditions de culture en agriculture biologique ou conventionnelle. Les réseaux d'évaluation des performances agronomiques et qualitatives recueillent des données objectives, pluriannuelles et multisites sur le comportement agronomique d'innovations variétales.

Outre les qualités agronomiques d'une variété, la réussite du développement d'une variété passe également par la compréhension et la mise en œuvre d'une organisation efficace et de principes de gestion efficaces et adaptés comme la sélection participative.

Des outils digitaux de phénotypage, de caractérisation génétique (génotypage) et des méthodologies innovantes seront développés. Le recueil de données en verger est long, du fait de la pérennité des arbres, de leur volume et des caractères observés. Le phénotypage, c'est-à-dire la description des caractéristiques des variétés, est souvent le point bloquant dans le processus d'évaluation. L'utilisation d'outils numériques ou d'imagerie basée sur des techniques infrarouges peuvent contribuer à augmenter la vitesse d'acquisition des données et donc à phénotyper un plus grand nombre d'individus ou bien à réduire le coût de ce phénotypage.

Les partenaires sont localisés dans dix pays européens : Italie, Suisse, France, Espagne, Autriche, Grèce, Belgique, Allemagne, Danemark et République Tchèque. Le coordinateur du projet est le CIHEAM, l'institut international de hautes études agronomiques méditerranéennes, une organisation intergouvernementale, créée en 1962 et composée de 13 États membres et dont le secrétariat général est basé à Paris. Ses quatre instituts sont basés à Bari (Italie), à La Canée (Crète, Grèce), à Montpellier (France) et à Saragosse (Espagne). La mission du CIHEAM est de travailler à renforcer la coopération dans la zone méditerranéenne.

En France, les partenaires du projet sont représentés par le CTIFL, l'INRAE, CEP-Innovation et le GRAB.

Figure 1 | Lancement du projet Innobreed à Bari (Italie)



Organisation du projet

La stratégie développée dans le projet repose sur quatre socles : l'état des lieux de la filière agriculture biologique, la cocréation et l'analyse de solutions innovantes, la mise en pratique des innovations en conditions réelles et la maximisation de l'impact du projet (Figure 2).

État des lieux de la filière agriculture biologique

La réalisation de l'état des lieux de la filière agriculture biologique est le point de départ du projet. En cartographiant la situation actuelle, une enquête permettra d'identifier les attentes et les besoins des acteurs de la filière et d'identifier les verrous à lever au cours du projet pour favoriser le développement de variétés adaptées. L'enquête doit également conduire à dessiner le contour des idéotypes et des cultivars recherchés. Elle doit également aider à identifier les innovations technologiques et sociologiques déjà mises en œuvre par les différentes parties prenantes du projet.

Cocréation et analyse de solutions innovantes

La cocréation et l'analyse de solutions innovantes s'appuient sur l'identification

d'innovations et constituent la partie « recherche » du projet. Ces innovations doivent contribuer à lever les verrous identifiés lors du premier socle du projet. Elles permettront de faciliter le travail à réaliser en augmentant la vitesse d'acquisition de données et en réduisant les coûts.

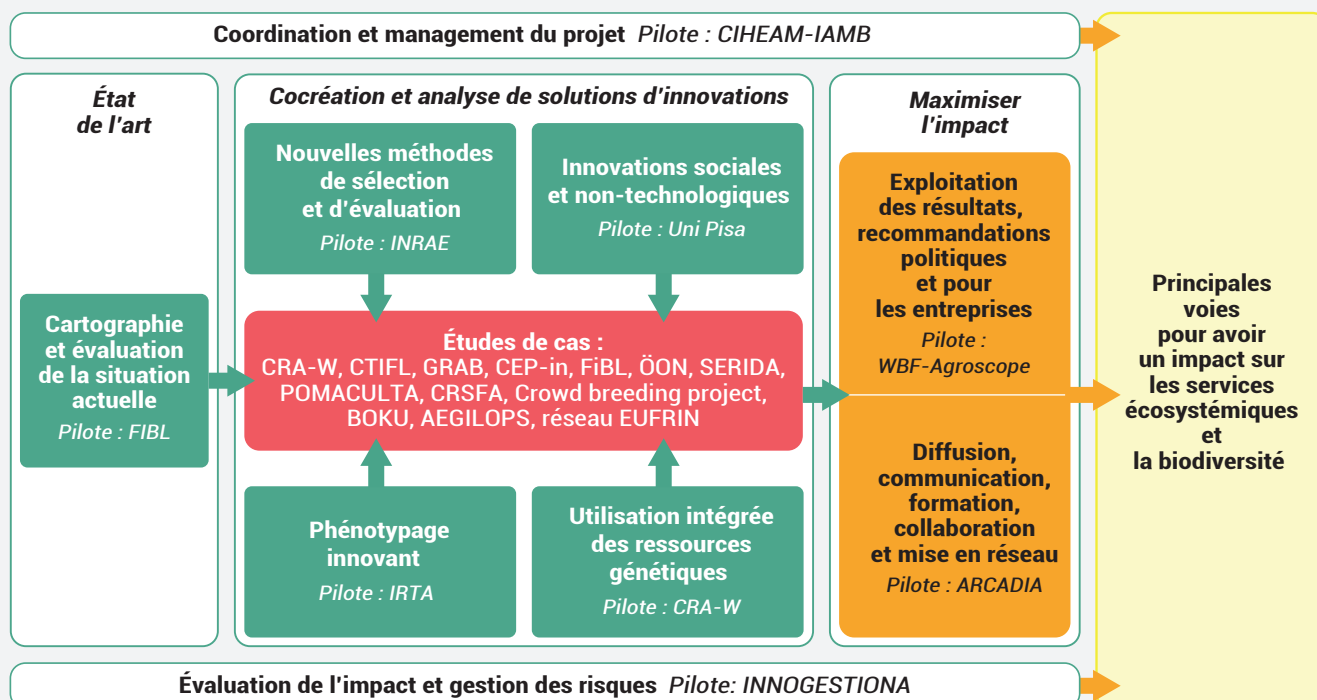
Ces innovations permettront de caractériser les variétés selon des critères spécifiques à chaque espèce. Cependant l'objectif est de mutualiser leur utilisation pour plusieurs espèces lorsque c'est possible. Une analyse a été menée au cours de la première année du projet pour construire une liste de caractéristiques spécifiques à chaque espèce. Pour chacune des espèces, autour de 70 caractéristiques sont définis pour caractériser le comportement de l'arbre (vigueur, architecture) et sa phénologie (floraison, maturité), pour décrire le fruit (forme, couleur), la qualité gustative et nutritionnelle, le rendement, le potentiel de conservation et la tenue après récolte. Autant de qualités que doivent combiner les futures variétés pour trouver leur place dans les vergers et les rayons.

Les solutions innovantes peuvent être des innovations techniques telles que des outils de caractérisation des plantes et des fruits ou de nouveaux systèmes de culture. Par exemple, le CTIFL contribue à adapter

un outil non destructif d'analyse de la qualité basé sur une technologie infrarouge. Des analyses seront réalisées tout au long du projet afin de constituer une base de données et d'améliorer la précision du modèle utilisé. Un autre outil spectroscopique combinant la fluorescence et les réflectances dans le visible et dans l'infrarouge sera testé. Ce dernier pourrait notamment permettre de prédire la fermeté des fruits par voie non destructive, ce qui constitue une solution à l'un des verrous du projet. La fermeté est un paramètre qualité très important pour la conservation des fruits. Ces innovations peuvent également être des nouvelles méthodologies pour caractériser des sensibilités variétales aux bioagresseurs ou pour modéliser le comportement de certains processus comme la floraison.

Des innovations sociologiques ou non technologiques sont aussi possibles. Elles peuvent être de type organisationnelles comme l'établissement d'un lien entre acteurs, la mise en place de nouvelles relations entre acteurs, la création de nouveaux services, de nouveaux modes de management, la sélection participative, le co-développement de variétés ou l'évolution de la réglementation. Par exemple, l'harmonisation des données recueillies dans les

Figure 2 | Structure du projet européen Innobreed



essais par l'utilisation de protocoles et de méthodes communs peut être une voie pour accélérer l'acquisition de données.

Mise en pratique des innovations en conditions réelles

Les différentes innovations techniques et sociologiques identifiées seront mises à l'épreuve sur des sites spécifiques, engagés dans la sélection de variétés, l'évaluation agronomique ou la gestion de ressources génétiques. Dans ce cas, l'objectif sera d'identifier la valeur ajoutée des innovations pour retenir les plus pertinentes et les plus efficaces à l'aide d'une grille d'évaluation construite par les partenaires.

Les innovations retenues devront répondre à plusieurs exigences parmi lesquelles la facilitation du travail à réaliser en augmentant la vitesse d'acquisition de données : par exemple des outils numériques capables d'analyser le nombre de fleurs ou de fruits, de mesurer un volume de végétation ou d'analyser des taux de sucres de façon non destructive ; la réduction des coûts à travers l'utilisation de nouvelles méthodologies ; et la promotion de la mise en réseau pour multiplier les diversités des conditions pédoclimatiques dans lesquelles sont évaluées les variétés et pour se partager les traits à caractériser en fonction de chaque site.

Le CTIFL est impliqué dans le projet à travers deux de ses centres : celui de Balandran sur lequel sont localisés des vergers d'évaluation agronomique de nouvelles variétés de pêchers/abricotiers et celui de La Morinière sur lequel sont localisés des vergers d'évaluation agronomique de nouvelles variétés de pommiers.

Maximisation de l'impact du projet

Pour bénéficier à la filière, les résultats acquis au cours du projet seront diffusés

à travers l'organisation de manifestations, d'ateliers, de démonstrations et de formations. Les résultats du projet pourront être directement utilisés par les hybrideurs, les évaluateurs de variétés ou les pépiniéristes.

État des lieux des besoins et attentes des acteurs de la création variétale en agriculture biologique

L'enquête menée la première année auprès d'acteurs engagés dans la création variétale, l'évaluation variétale et la diffusion des plants (obteneurs, évaluateurs de variétés, pépiniéristes) a permis de dresser un état des lieux des attentes et des besoins de la filière fruitière en agriculture biologique en matière de variétés et d'outils pertinents pour mener à bien la sélection de variétés fruitières adaptées.

126 personnes ont répondu à l'enquête. Pour les obteneurs de fruits à pépins, les caractéristiques variétales prioritaires portent sur la qualité des fruits (goût, fermeté), la régularité de production, la tolérance et/ou la résistance aux bioagresseurs. Pour les fruits à noyau, les critères les plus importants à sélectionner sont l'auto-compatibilité, la régularité de production et la qualité gustative. La qualité est le ressort principal de la consommation de fruits, elle doit correspondre aux attentes des consommateurs pour favoriser le réachat de ces deux groupes d'espèces. La caractérisation de l'arôme et de l'apparence des fruits sont pris en compte lors des phases d'évaluation, aussi bien en fruits à noyau qu'en fruits à pépins. Ce sont des éléments moteurs pour le développement des variétés. La sensibilité

aux bioagresseurs est également prise en compte.

Dans le futur, les préoccupations, que ce soit au niveau des hybrideurs ou des évaluateurs, portent sur l'adaptation au changement climatique avec la tolérance au stress hydrique et aux coups de soleil, la résilience au gel de printemps ou l'adaptation aux besoins en froid. Les variétés, comme les porte-greffe, devront avoir une plus large capacité d'adaptation à des conditions de culture et des environnements plus variables.

Cette enquête a fait apparaître que les principaux verrous signalés par les évaluateurs de variétés sont le manque de financements à long terme et le manque de moyens humains pour mener à bien des essais devant être conduits sur plusieurs années. Ainsi, la mise en place et la diffusion de méthodes de caractérisation plus simples, plus rapides et accessibles financièrement seraient une aide considérable pour réduire le coût des essais. Des besoins sont également remontés sur les méthodes d'évaluation des caractéristiques en relation avec le changement climatique et la tolérance aux bioagresseurs. Ces besoins doivent être pris en compte par la recherche pour développer des méthodologies à appliquer en routine sur des essais en réseaux. ■

Le projet Innobreed et le programme Horizon Europe



Lauréat du programme Horizon Europe (Cluster 6 – Biodiversité et services écosystèmes) en 2022, le projet Innobreed s'inscrit dans la stratégie « Farm to fork » du Pacte Vert de la Commission européenne dédié à favoriser le développement de systèmes alimentaires plus sains. Il fait partie de la catégorie des « Innovation actions » qui implique que des résultats pratiques soient directement applicables par les utilisateurs finaux à la fin du projet. Il bénéficie d'une subvention de 4 790 326 euros pour un budget total de 4 965 151,25 euros pour une durée de projet prévue de quatre ans. Il a débuté en juillet 2022 et se finira en juin 2026.