

# PlantAlliance - Consortium public-privé pour des plantes au service des agricultures de demain

Les agricultures de demain devront répondre à des impératifs de performance et de durabilité économique, sociale, environnementale et sanitaire, tout en assurant la reconnaissance du travail et le revenu des agriculteurs. Cette ambition invite à repenser les modes de production dans un contexte où la demande alimentaire continue d'augmenter et de se diversifier au niveau mondial, où les effets du changement climatique sont d'ores et déjà mesurables, où les modèles économiques des exploitations agricoles sont en pleine évolution, et où la perception des agricultures par les citoyens influence les marchés et les politiques publiques.

Les acteurs publics et privés à l'origine de la présente initiative prennent la mesure de l'évolution des attentes des consommateurs et des citoyens en matière d'alimentation et de préservation de l'environnement. Ils souhaitent accompagner les changements de pratiques des agriculteurs tout en leur permettant de vivre convenablement de leur travail. Tous impliqués dans les sciences du végétal, l'amélioration des plantes et/ou les technologies afférentes, ils sont convaincus que les solutions et innovations permettant d'atteindre ces ambitions naîtront de la mobilisation coordonnée de toutes les composantes des productions végétales, que celles-ci soient destinées à la production d'une alimentation de qualité, saine et diversifiée ou à l'essor de la bioéconomie. Ils proposent de mettre en place le consortium PlantAlliance à compter de 2021, afin de proposer des espèces et des variétés de plantes répondant aux enjeux de durabilité de l'agriculture et adaptées à une diversité de systèmes de culture et de modes de production. Cette proposition s'inscrit dans le prolongement des partenariats publics-privés exemplaires construits dans le cadre de Génoplante (1999-2011) puis du GIS Biotechnologies Vertes (2011-2021).

Les objectifs partagés de PlantAlliance sont :

- D'acquérir des connaissances nouvelles en génétique, génomique et biologie végétale,
- De favoriser les rapprochements entre disciplines et acteurs concernées par les productions végétales pour concevoir et réaliser des programmes multidisciplinaires de recherche et développement.

Les trois enjeux prioritaires sont les suivants :



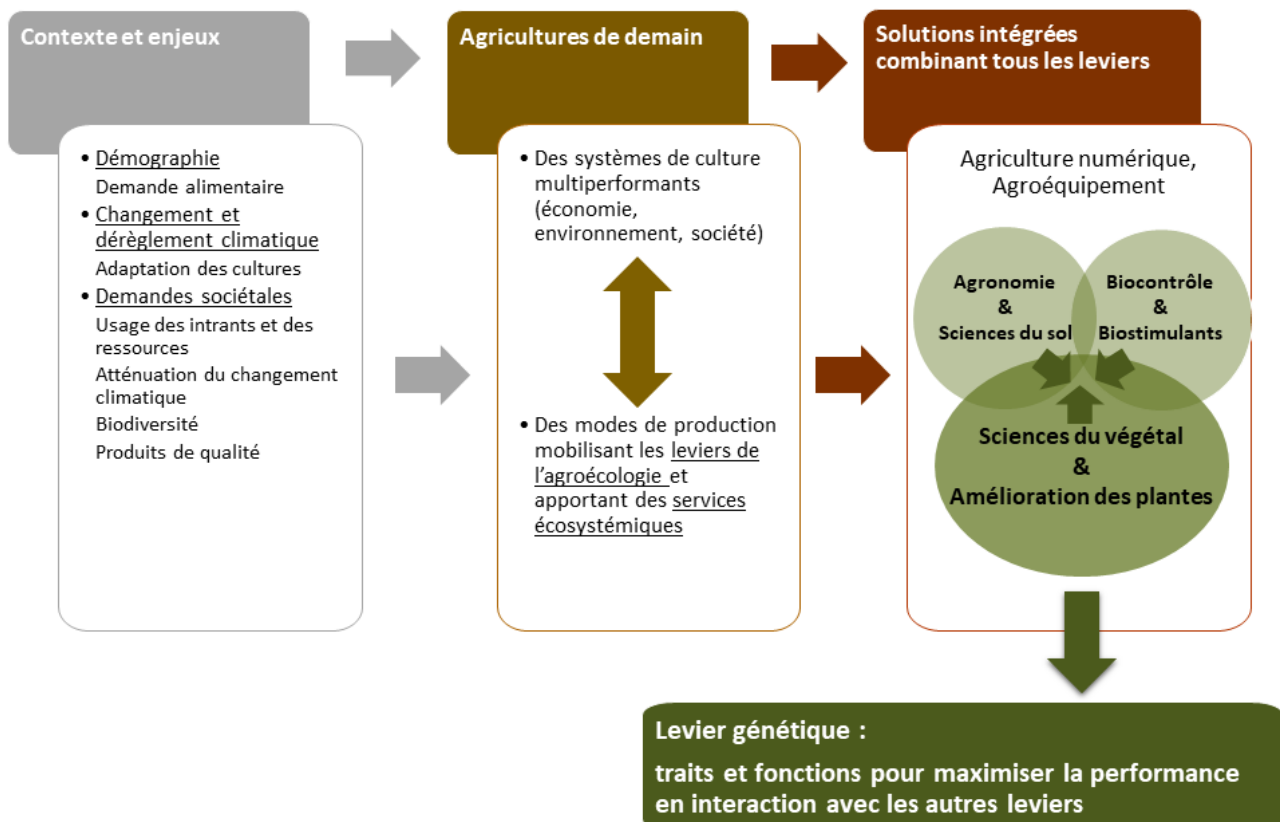
Le champ d'action de PlantAlliance répond également à d'autres enjeux, notamment une alimentation de qualité, saine et diversifiée et l'essor d'une bioéconomie utilisant des matières végétales adaptées.

En répondant à ces objectifs, PlantAlliance souhaite contribuer à l'évolution des agricultures. Le consortium sera mis en œuvre dans un contexte réglementaire de réduction massive des pesticides : les pratiques agroécologiques maximisant la diversité fonctionnelle permettront d'optimiser les régulations biologiques et de limiter les dégâts des pathogènes et des bioagresseurs. Les cultures devront être résilientes aux modifications des environnements abiotiques liées à l'évolution tendancielle du climat et aux aléas météorologiques de plus en plus fréquents. La réduction des intrants de synthèse et de l'irrigation contribuera à la préservation des sols, des nappes phréatiques et de la biodiversité, tout en limitant l'émission de gaz à effet de serre mais aussi les charges pesant sur les exploitants agricoles. La diversification des métabolites produits par les plantes pourra conférer une meilleure défense contre les bioagresseurs et/ou renforcer la qualité des produits. L'optimisation de la photosynthèse permettra de capter plus efficacement le carbone atmosphérique et de contribuer au développement de la bioéconomie (bioénergie, biomatériaux).

### Une démarche scientifique renouvelée : aborder le progrès génétique à différentes échelles par une approche intégrative

PlantAlliance vise à favoriser l'avancée des connaissances de ses membres pour permettre la création de variétés, cultivées seules ou en mélanges, et leur insertion dans des systèmes de culture novateurs, quant à l'appui numérique et les agroéquipements, utilisant ou non des couverts et/ou des associations. L'objectif sera de comprendre le fonctionnement des gènes, des génomes et la plasticité de leur réponse aux contraintes de l'environnement biotique et abiotique et aux pratiques culturales.

#### Approche intégrative du progrès génétique pour concevoir les agricultures de demain



Les agricultures de demain demandent à être soutenues par des conceptions et utilisations novatrices de la génétique. Les actions mises en œuvre s'appuieront sur la connaissance des gènes et des génomes des végétaux, le phénotypage fin des plantes, la caractérisation des milieux biotiques et abiotiques, ainsi que sur la gestion, l'intégration et l'exploitation des données massives générées et mises à disposition selon les principes FAIR<sup>1</sup>.

PlantAlliance s'appuiera sur une concertation régulière et des collaborations actives avec les communautés de R&D dans les secteurs du biocontrôle, de la biostimulation, de l'agronomie et des sciences du sol.

PlantAlliance s'articulera autour des trois priorités thématiques suivantes.

### **1. Gènes et génomes - Biologie fondamentale & amélioration des plantes**

Des connaissances seront obtenues sur le fonctionnement des gènes et des génomes de plantes d'intérêt agronomiques et leurs espèces apparentées, notamment via les études listées ci-dessous :

- a. Le déterminisme génétique et/ou épigénétique des caractères d'intérêt,
- b. Le pangénome qui inclut le génome de base (*core genome*) élément de toutes les variétés d'une espèce et les génomes distribués (*distributed genomes*), présents uniquement dans certaines variétés,
- c. La variabilité génétique présente dans les espèces cultivées et leurs apparentées sauvages, dans des lignées et des populations non fixées,

Les méthodes d'amélioration des plantes seront renouvelées par :

- d. La prise en compte de nouvelles pratiques, méthodes et technologies de présélection exploitant la variabilité génétique naturelle et induite,
- e. Des processus de domestication accélérée d'espèces apparentées et/ou sauvages en s'appuyant sur de nouveaux outils pour la biologie translationnelle,
- f. L'étude et la mise en place de nouveaux outils de sélection, notamment via la maîtrise de la reproduction et de la recombinaison,
- g. La poursuite des recherches pour la maîtrise de l'édition des génomes, en particulier pour la création de nouveaux allèles.
- h. la prise en compte, dans la sélection génomique, des variants structuraux, de l'épistasie, d'une diversité plus large et des interactions avec l'environnement.

### **2. Plantes et environnements - Phénotypage & envirotypage**

Les technologies de phénotypage et la caractérisation des milieux seront mobilisées pour adapter les plantes à différents environnements et systèmes de culture. Les études énumérées ci-dessous seront prises en compte.

- a. La détermination de mesures pertinentes corrélées à un caractère ou à un phénotype et le développement de solutions et de capteurs,
- b. Le phénotypage moléculaire, notamment d'une plus large gamme de métabolites, pour disposer de marqueurs de qualité des produits et de nouvelles sources de défense des plantes,
- c. La caractérisation des milieux dans leurs composantes biotiques et physico-chimiques.
- d. La contribution du microbiote des racines et de la phyllosphère à la croissance, au développement et à la vigueur des plantes.

---

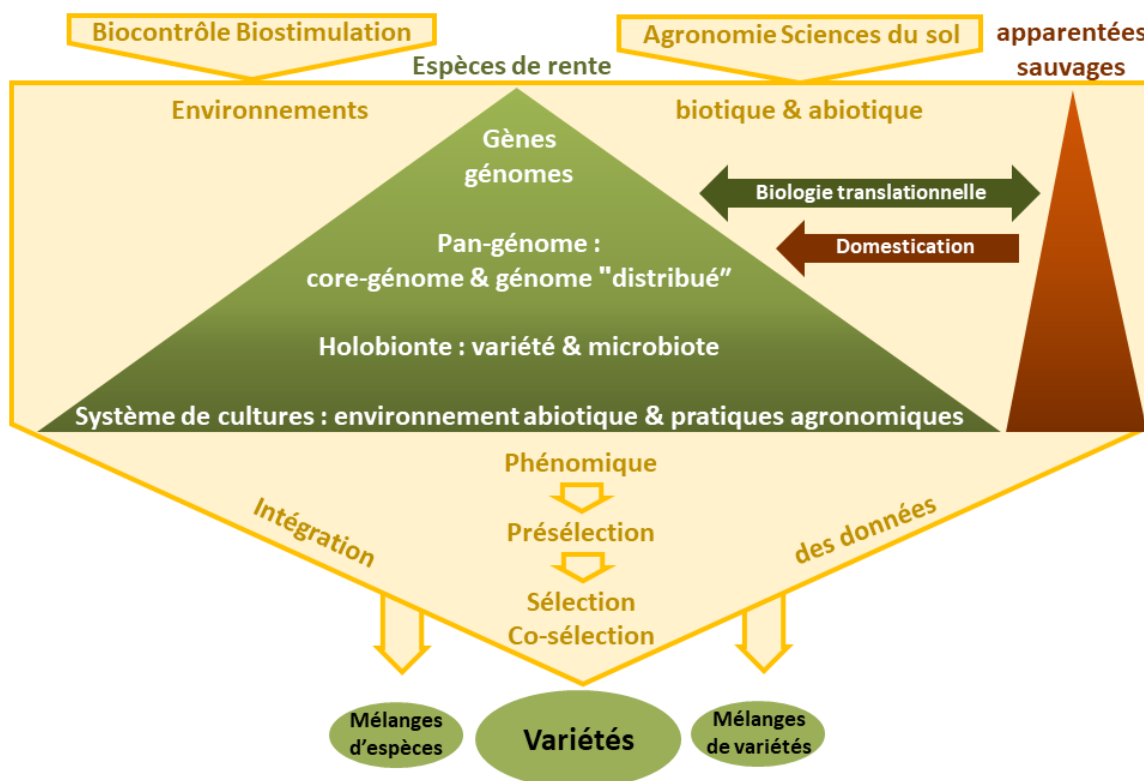
<sup>1</sup> Findable, Accessible, Interoperable, Reusable.

- e. Les interactions entre les pathogènes et ravageurs des cultures et les plantes pour ouvrir des voies de contrôle de ces organismes,
- f. Le développement de modèles de croissance pour les cultures et la prédiction de leurs comportements en fonction des milieux,
- g. L'évaluation des variétés, mélanges ou populations dans des systèmes de culture innovants.

### 3. Interdisciplinarité au bénéfice des services écosystémiques

Les acteurs publics et privés sont conscients de la nécessité de favoriser l'interdisciplinarité entre la génétique et d'autres approches au sein du consortium PlantAlliance. Cela participera à proposer des « services écosystémiques » tels que la restauration ou la préservation de la biodiversité, la préservation de la qualité des sols et de l'eau dans les zones de production, la captation du carbone et la diminution de sa diffusion dans l'atmosphère par les pratiques culturales. L'utilisation du numérique et l'intégration de données diverses seront aussi traitées. Les thématiques ci-dessous seront étudiées.

- a. La place de la génétique dans la mise en œuvre de solutions de biocontrôle et de nouvelles conduites de culture,
- b. L'intégration de toutes les disciplines y compris la génétique pour pourvoir des services écosystémiques,
- c. Le développement d'études socio-économiques pour la cohabitation des divers types d'agricultures et de la pérennisation des nouvelles pratiques.



**Elargissement du socle des connaissances, pour les cultures de demain**

## Espèces : cultures de rente, espèces secondaires à valoriser et espèces à domestiquer

La France, premier exportateur mondial de semences pour un certain nombre d'espèces qui contribuent à une part essentielle des produits agricoles consommés et utilisés par les hommes et les animaux, souhaite maintenir sa position tout en poursuivant son effort de transition agroécologique via la diversification des critères de sélection et des espèces travaillées.

Dans ce contexte, des cibles ont d'ores et déjà été identifiées par les membres du consortium PlantAlliance. En matière de caractères, la stabilité du rendement reste une cible majeure, notamment via la résistance aux bio-agresseurs et la résilience aux variations de l'environnement abiotique, ainsi que la qualité des produits. Les partenaires de PlantAlliance souhaitent également élargir la gamme des espèces travaillées au sein des neuf projets de la première vague du Programme d'Investissement d'Avenir labellisés par le GIS BV<sup>2</sup>, en intégrant notamment des espèces potentiellement intéressantes en termes de rusticité ou de diversification. Une liste indicative, susceptible d'évoluer dans le futur, est fournie ci-dessous.

- a. **Céréales** - Espèces majeures : blé, maïs, orge, riz. L'épeautre (adaptée aux bas intrants) et le sorgho (tolérant à la sécheresse) sont des espèces candidates pour la diversification.
- b. **Oléo-protéagineuses** - Espèces majeures : colza, tournesol, pois et féverole. Diversification vers le soja, le lin, les légumes secs, espèces cibles pour la santé des hommes et des sols et la cameline, brassicacée rustique comme couvert du sol commercialisable.
- c. **Espèces pérennes** – Espèces majeures : vigne, espèces fruitières tempérées et tropicales (Pommier, poirier, *Prunus*, bananier). Création de variétés adaptées au changement climatique et tolérantes/résistantes aux maladies pour ces espèces pérennes.
- d. **Potagères** - Focus sur la tomate, emblématique d'une alimentation savoureuse et saine et espèce pivot pour la biologie translationnelle des solanacées (pomme de terre, piment, poivron, aubergine). Les cucurbitacées, les légumes-feuilles et les légumes-racines sont des catégories englobant des espèces de rentes majeures et aussi des espèces modèles, par exemple, le melon, la laitue et la carotte.
- e. **Industrielles** - Espèces majeures : betterave et la pomme de terre (production de sucre et d'amidon). Diversification vers miscanthus et/ou autre(s) espèce(s) pérenne(s) pour la production de biomasse et de matériaux biosourcés.
- f. **Espèces prairiales** - Variétés adaptées aux mélanges et aux systèmes de polyculture-élevage.
- g. **Cultures intermédiaires multi-services (CIMS)** - Composition de bouquets de CIMS pour des cultures intermédiaires.
- h. **Ornementales** - Des espèces très diverses sont travaillées au sein de multiples très petites entreprises (TPE) qui n'ont que rarement les moyens de s'engager dans la recherche. Le rosier et les plantes à bulbes notamment sont des espèces de cette filière.
- i. **Microalgues** – Pour répondre aux enjeux prioritaires de PlantAlliance, les microalgues auront un rôle à jouer, tant pour la production de biomasse dans le cadre du développement de la bioéconomie, de lipides, de biostimulants et de produits pour le biocontrôle. Les microalgues serviront aussi de modèle pour l'amélioration de la captation de carbone et l'efficacité de la photosynthèse.

---

<sup>2</sup> Aker, Amazing, BFF, Breedwheat, Genius, Peamust, Phenome, Rapsodyn, Sunrise.

## Un dispositif léger, réactif et dédié

En s'appuyant sur les forces et pistes d'amélioration des dispositifs partenariaux existants et passés, et en accord avec les membres du GIS BV à l'origine de cette initiative, trois types d'actions seront mises en œuvre au sein d'un dispositif léger composé d'une équipe dédiée.

### **1. Proposer une animation scientifique au cœur et aux interfaces de la génétique végétale**

L'animation scientifique est un vecteur majeur et apprécié à la fois pour partager des connaissances acquises, formuler des hypothèses de travail au sein d'horizons nouveaux, ou encore ouvrir les champs des possibles au contact de disciplines ou démarches complémentaires. Cette animation s'accompagne d'une communication scientifique sous forme de lettres d'information, de rapports de synthèse ou de publications. Les outils mobilisables sont :

- a. Des ateliers scientifiques sur des sujets transversaux aux fronts de la science,
- b. Des groupes de réflexion coorganisés dans une démarche d'ouverture, de pluridisciplinarité et de coordination avec les scientifiques d'autres disciplines (biocontrôle, agronomie, sciences du sol...),
- c. Des journées d'animation scientifique dédiées à des espèces ou groupes d'espèces,
- d. Des journées plus techniques, où il peut être question du déploiement d'approches et/ou de techniques,
- e. Une veille pour capter des opportunités de financement à l'échelle régionale, nationale ou européenne et relayer l'information aux membres potentiellement intéressés.

### **2. Financer des projets de recherches en propre**

Fondé sur les priorités partagées par ses membres, le consortium PlantAlliance contribuera à l'émergence et à la construction de projets de recherche. Il s'appuiera sur les contributions de ses membres pour financer directement des projets d'intérêt partagé entre les communautés de recherche publique et privée. Ces projets se situeront prioritairement sur des thèmes peu couverts à court terme par d'autres guichets de financement. Les modalités de diffusion et d'accès aux résultats seront adaptées aux conditions de financement.

### **3. Porter des positions scientifiques collectives auprès des décideurs et diffuser des connaissances auprès du grand public**

Les priorités de recherche dégagées grâce à aux animations scientifiques seront portées à la connaissance des décideurs et des financeurs. Des articles de positionnement et des communiqués synthétiques seront rédigés et, après validation par les membres, transmis aux acteurs nationaux et européens, pouvant y trouver un potentiel de réflexion et d'orientation. Le consortium PlantAlliance portera dans la mesure du possible à la connaissance du grand public et des étudiants, les contributions de la génétique aux enjeux et ambitions définis en introduction ainsi que l'intérêt de la concertation entre acteurs publics et privés.