

Sommaire

P. 1 • Édito

P. 2 • Résultats de
l'appel à projets (AAP)
2024

P. 2 PlantAlliance soutiendra trois
projets pour lutter contre les maladies
et les ravageurs des plantes

P. 2 ACRA

P. 3 ArchiGenet

P. 5 RAPP

P. 6 • Actualités du
consortium

P. 6 PlantAlliance clôture son second
cycle d'animations scientifiques et
prépare son horizon 2030

P. 6 PlantAlliance devient membre
associé de l'ETP Plant for the Future

P. 7 Publication d'un article sur la
gestion des adventices dans la revue
Crop Protection

P. 7 • Événements à
venir

Directrice de publication

Carole Caranta

Secrétaires de rédaction

Charls-Eric Durel
Maxime Szambien

PlantAlliance
5 rue Watt
75 013 Paris
www.plantalliance.fr

Lettre d'information

Édito

Chères lectrices, chers lecteurs, chers collègues,

Je tiens d'abord à travers cet éditto à rendre hommage à Peter Rogowsky décédé le 7 février 2024. Anciennement directeur adjoint du département BAP (Biologie et Amélioration des Plantes) de l'INRAE et tuteur du Directoire Opérationnel de PlantAlliance, Peter était reconnu par notre communauté tant pour son excellence scientifique et son professionnalisme que pour son engagement sans faille depuis plus de dix ans dans le partenariat public-privé, notamment à travers le GIS Biotechnologie Verte puis le consortium PlantAlliance.



Revenons maintenant sur l'Appel à Projets (AAP) 2024. Les membres du consortium réunis en Assemblée Générale le 03 juin 2024 ont décidé de soutenir 3 nouveaux projets de recherche sur la protection des plantes face aux maladies et ravageurs. Ils ont su apprécier la grande qualité scientifique des 9 projets reçus cette année qui a été à la hauteur des enjeux adressés dans cet AAP. Ainsi, le premier cycle (2021 - 2024) de vie du consortium qui se clôturera fin 2024 a permis de soutenir 10 projets de recherche sur des thématiques et espèces végétales variées et complémentaires.

La transition avec le second cycle (2025 - 2027) sera l'occasion pour les membres de PlantAlliance de poursuivre leur soutien à la recherche pré-compétitive tout en repensant les activités d'animation scientifique au travers de thématiques et de formats renouvelés. L'horizon thématique 2030 se dessine pas à pas et prendra forme lors du séminaire que PlantAlliance organisera pour ses membres à Paris les 28 et 29 janvier 2025.

Point de contact national pour notre communauté scientifique, PlantAlliance participera au comité des acteurs non-académiques du PEPR « Sélection végétale avancée face au défi climatique et à la transition agro-écologique ». Le consortium se positionnera en tant que porteur d'enjeux publics-privés auprès des initiatives récentes qui restructurent l'écosystème de la recherche, en particulier l'agence de programme nationale AgraLife dont le pilotage a été confié à INRAE sur les thématiques « Agriculture et l'alimentation durables, des forêts et des ressources naturelles ». Citons aussi le programme EXPLORAE, doté d'une enveloppe de 20 millions d'euros pour sa première phase dans le cadre de France 2030 dédié à financer des projets en rupture dans le cadre de l'enjeux d'« Accélération de la recherche à risque en agriculture, alimentation et environnement ».

Le collectif réuni au sein de PlantAlliance croit dans le partenariat et la co-construction, à l'échelle nationale comme européenne, et vient à cette fin de rejoindre la plateforme technologique européenne (ETP) Plant for the Future en tant que membre associé.

Dans l'attente de vous retrouver prochainement, je vous souhaite à toutes et tous un excellent été.

Carole Caranta, Présidente du consortium PlantAlliance.

PlantAlliance soutiendra trois projets pour lutter contre les maladies et les ravageurs des plantes

PlantAlliance a pour mission de financer sur fonds propres des projets de recherche pré-compétitifs et de soutenir la formation de jeunes talents par la recherche.

Pour ce faire le consortium lance un appel à projets (AAP) annuel avec pour objectif de soutenir un à trois projets de recherche académique(s) ou pré-industriel(s) (TRL<4) générique(s), répondant à un ou plusieurs enjeux identifiés par ses membres dans le cadre de la feuille de route de PlantAlliance.

En 2024 PlantAlliance a lancé un AAP dédié à la **protection des plantes face aux maladies et aux ravageurs** s'appuyant sur les réflexions menées lors du second cycle d'animation scientifique sur le même thème. Les membres du consortium se sont félicités de l'excellence scientifique des projets reçus, pour lesquels les retours d'expertise ont été très positifs.

Cette année les membres de PlantAlliance ont donc sélectionné trois projets à financer : **ACRA** (Adaptation du chanvre au ravageur Altise) à hauteur de 105 k€, **ArchiGenet** (Décrypter l'architecture génétique des interactions quantitatives plantes-agents pathogènes pour une gestion durable des maladies des plantes) à hauteur de 232 k€, et **RAPP** (Identification de régions génétiques chez les espèces apparentées sauvages du pois résistantes au puceron du pois *Acyrtosiphon pisum*, par des approches de phénotypage digital et de génomique en lien avec la diversité génétique des pucerons) à hauteur de 199 k€.

Les membres de PlantAlliance s'associent pour féliciter les lauréats de cet édition 2024 de l'AAP !

ACRA Adaptation du chanvre au ravageur Altise



Frédérique Hilliou, responsable du projet ACRA

Responsable du projet

Frédérique Hilliou (UMR ISA)

Partenariat

UMR Institut Sophia Agrobiotech - ISA

Hemp-it ADN

Plateforme de Profilage Métabolique et de Métabolomique (P2M2)

Plateau Bioinformatique et Génomique (BIG)

Contact

frederique.hilliou@inrae.fr

Résumé

L'objectif principal de ce projet est de caractériser et comparer par des analyses phénotypiques, génomiques et métabolomiques des variétés de chanvre sensibles et résistantes à l'Altise. Le but est de détecter (i) les métabolites secondaires

responsables de l'attractivité ou répulsion des altises par certains cultivars plutôt que d'autres, (ii) les loci du génome du chanvre impliqués dans la discrimination des cultivars sensibles par rapport aux cultivars résistants aux altises.

Résultats de l'appel à projets (AAP) 2024



Figure 1 : Altise

Suite à ces travaux, les équipes de recherche étudieront les gènes candidats des voies métaboliques identifiées et entameront un travail de sélection assisté par marqueurs sur les zones du génome associées. Ainsi, elles seront en mesure de faire une sélection ciblée pour créer des variétés résistantes ou tolérantes aux altises, ou à l'inverse des variétés « pièges à altise » qui pourront être utilisées en mélange ou intercalées à la culture de production. L'utilisation des métabolites secondaires détectés comme source de produits de biocontrôle sera étudiée.

La mise en évidence d'un ou plusieurs QTL (Quantitative Trait Loci) de résistance quantitative partielle et l'identification des voies de biosynthèse des métabolites secondaires contrôlées

par ces QTL permettront la construction de ressources génétiques chez le chanvre, et l'acquisition de connaissances sur les mécanismes de l'interaction plante-insecte. Ce projet permettra l'identification de nouvelles sources de résistance qui pourront être utilisées chez d'autres espèces de plantes.



Figure 2 : Jeunes plants de chanvre attaqués par l'altise

Ce projet constitue un saut technologique pour l'espèce chanvre qui reste une culture encore peu travaillée génétiquement. Il apportera des solutions techniques à une problématique majeure qui est la lutte contre l'altise pour toutes les

ArchiGenet

Décrypter l'architecture génétique des interactions quantitatives plantes-agents pathogènes pour une gestion durable des maladies des plantes



Lucie Tamisier, responsable du projet ArchiGenet

Responsable du projet

Lucie Tamisier (UR GAFL)

Partenariat

UR Génétique et Amélioration des Fruits et Légumes - GAFL

UR Pathologie Végétale - PV

UE Arboriculture et maraichage méditerranéens - A2M

US Etude du Polymorphisme des Génomes Végétaux - EPGV

Contact

lucie.tamisier@inrae.fr

Résumé

L'utilisation de variétés génétiquement résistantes aux agents pathogènes est une solution efficace et respectueuse de l'environnement pour contrôler les maladies des plantes. Néan-

moins, les systèmes agricoles modernes sont régulièrement confrontés à des contournements de résistances menaçant la sécurité alimentaire.

Résultats de l'appel à projets (AAP) 2024

A l'inverse, dans les écosystèmes naturels, les épidémies demeurent rares et localisées, notamment grâce à l'hétérogénéité spatiale et temporelle des hôtes qui empêche les agents pathogènes d'infecter efficacement l'ensemble des espèces végétales présentes.

Augmenter l'hétérogénéité génétique des variétés déployées dans les parcelles agricoles est un levier pour gérer efficacement et durablement les maladies. Les stratégies, telles que le pyramidage génique, les mélanges et les rotations variétales, reposent sur l'hypothèse de l'existence de coûts d'adaptation pour les agents pathogènes. En exploitant ces coûts d'adaptation, ces approches visent à limiter la capacité de l'agent pathogène à infecter toutes les variétés déployées.

Afin de mettre en œuvre ces stratégies, il est primordial de caractériser l'architecture génétique des interactions plantes-agents pathogènes. L'architecture génétique de l'interaction correspond à l'ensemble des QTL de la plante et de l'agent pathogène, codant des phénotypes d'intérêt et leurs effets (additifs ou épistatiques). Les interactions épistatiques entre les QTL de la plante et de l'agent pathogène se produisent lorsque la réponse génétique de la plante à l'infection diffère selon les souches de l'agent pathogène. Ces interactions épistatiques reflètent ainsi les coûts d'adaptation de certaines souches de l'agent pathogène à certains génotypes de plante, coûts qu'il est crucial d'identifier pour implémenter les stratégies de déploiement.

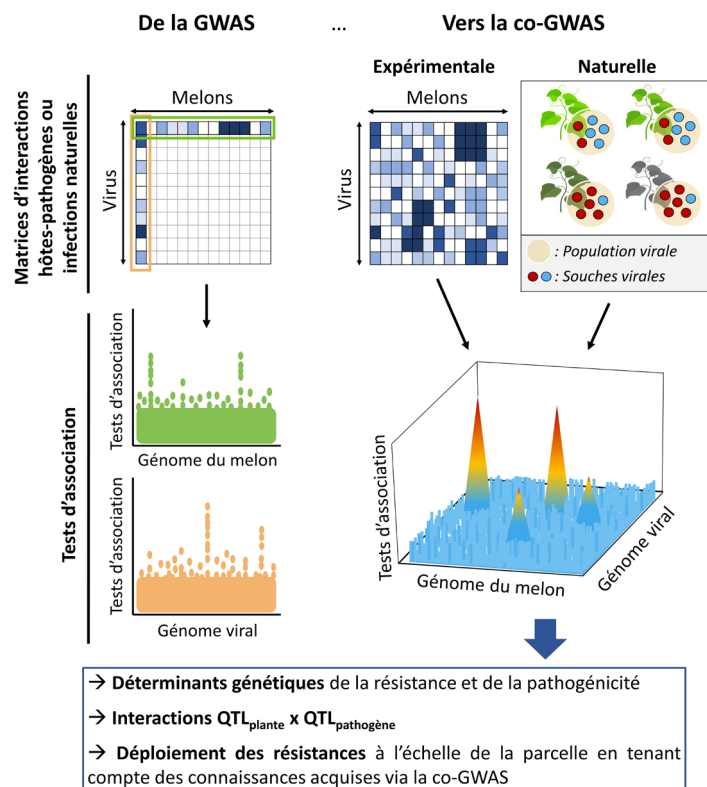


Figure 3 : De la GWAS vers la Co-GWAS

Alors que le séquençage haut-débit facilite désormais l'acquisition de données génétiques sur la plante comme sur son agresseur, les études portant sur l'architecture génétique des interactions plantes-agents pathogènes sont extrêmement rares. L'objectif de ce projet est de caractériser cette architecture génétique chez le pathosystème melon - watermelon mosaic virus (WMV), en utilisant des méthodes innovantes de co-GWAS expérimentale et naturelle. Ces données novatrices

permettront d'une part de mieux appréhender les interactions génétiques entre les plantes et les agents pathogènes, en identifiant notamment de nouveaux gènes de résistance, et d'autre part d'alimenter des modèles simulant l'effet des stratégies de déploiement des résistances sur l'évolution des agents pathogènes, afin de prédire les stratégies les plus durables.

RAPP

Identification de régions génétiques chez les espèces apparentées sauvages du pois résistantes au puceron du pois *Acyrtosiphon pisum*, par des approches de phénotypage digital et de génomique en lien avec la diversité génétique des pucerons



Marc Galland, responsable du projet RAPP

Responsable du projet

Marc Galland (UMR IGEPP)

Partenariat

UMR Institut de Génétique, Environnement et Protection des Plantes - IGEPP

UMR Agroécologie

UMR Institut de Recherche en Informatique Systèmes Aléatoires - IRISA

Contact

marc.galland@inrae.fr

Résumé

Favorisées à la fois par le réchauffement du climat et par les restrictions concernant les insecticides, le puceron est l'un des insectes ravageurs de légumineuses les plus problématiques. Les pucerons altèrent le développement de la plante et sont vecteurs de nombreuses maladies virales. Parmi ceux-ci, le puceron *Acyrtosiphon pisum* est l'un des principaux ravageurs qui limite la culture d'espèces comme le pois (*Pisum sativum*) qui possèdent de nombreux intérêts pour la transition vers une agriculture plus durable. L'identification du QTL ApRVII impliqué dans la résistance au puceron chez le pois cultivé constitue une avancée importante mais insuffisante. Des sources de résistance différentes de celles identifiées chez le pois cultivé ont été découvertes chez plusieurs génotypes d'espèces sauvages apparentées (*P. fulvum* et *P. sativum* ssp *elatius*) ce qui suggère l'existence d'une variabilité génétique exploitable pour l'amélioration.

L'objectif de ce projet vise à améliorer la résistance du pois cultivé au puceron en caractérisant les régions génétiques et leurs marqueurs chez les espèces sauvages apparentées. Cette cartographie permettra d'initier un programme de sélection assistée par marqueur afin d'introduire les gènes de résistance sauvages dans les variétés de pois cultivé. Le projet mettra en place un système de phénotypage à haut débit basée sur du Machine Learning supervisé pour caractériser l'interaction pois-puceron de manière reproductible et exhaustive. Ainsi, des descendance issues de croisements interspécifiques entre espèces sauvages et une variété cultivée seront générées, génotypées et pourront être phénotypées.

Les régions du génome impliquées dans la résistance seront cartographiées par une approche d'analyse de liaison. Le spectre d'efficacité des résistances des meilleures lignées F6 sera évalué sur des populations du puceron *A. pisum* disponibles au sein du laboratoire. Ce projet participera à la transition vers une agriculture plus durable et diminuant les traitements pesticides. Il offrira des pistes tangibles pour améliorer génétiquement le pois qui est une espèce protéagineuse majeure pour la transition agroécologique.



Figure 4 : Photo du puceron du pois *Acyrtosiphon pisum* (à gauche) et d'un apparenté sauvage du pois *pisum fulvum* (à droite)

PlantAlliance clôture son second cycle d'animations scientifiques et prépare son horizon 2030

Le 26 mars 2024 s'est tenue la dernière journée d'animation scientifique du cycle 'Maladies et ravageurs des plantes' consacrée à la combinaison de solutions pour promouvoir la santé des plantes', concluant ainsi le second cycle d'animation de PlantAlliance sur la période 2021 - 2024.

Fort des réflexions issues de ces journées ainsi que celles du premier cycle dédié à la réponse et à l'adaptation des plantes au changement climatique, PlantAlliance proposera d'ici la fin de l'année un document synthétisant les points saillants relevés lors de ces journées.

Citons d'ores et déjà quelques éléments importants, parmi lesquels l'approfondissement de la connaissance des mécanismes biologiques impliqués dans l'adaptation aux stress biotiques et abiotiques ; le phénotypage multi-échelle pour alimenter les modèles prédictifs des comportements des génotypes à sélectionner ; la transdisciplinarité et la collaboration entre communautés scientifiques (climatologues, hydrologues, ...) encore peu sollicitées ; la poursuite de développements conceptuels ou technologiques comme l'élaboration d'idéotypes ou la mobilisation de nouvelles biotechnologies.

Le consortium prépare également son avenir et mène une enquête thématique auprès de ses membres pour identifier quelles sont leurs priorités pour un travail en collaboration publique-privé.

L'intelligence artificielle et son apport pour l'amélioration des plantes, les stratégies de sélection pour l'adaptation au changement climatique, les technologies d'édition génomique et la sélection pour les plantes de service, constitueront le cœur thématique du prochain cycle de vie du consortium.

Ces sujets seront travaillés collectivement ces prochains mois et feront l'objet d'ateliers prospectifs lors du séminaire qui marquera la transition avec le prochain cycle les 28 et 29 janvier 2025.

Pour contribuer à ces travaux et ne rien manquer des événements qui y seront consacrés, nous vous invitons à nous contacter directement à plantalliance@inrae.fr et à vous abonner aux actualités du consortium à partir de la page principale de notre site web www.plantalliance.fr.



PlantAlliance devient membre associé de l'ETP Plant for the Future

Le 05 juin 2024, PlantAlliance est devenu **membre associé de la plateforme technologique européenne (ETP) Plants for the Future (Plant ETP)** par décision des membres de l'ETP lors de sa dernière Assemblée Générale.

Plant ETP est une structure multi-acteurs qui regroupe des porteurs d'enjeux du secteur végétal, de la recherche fondamentale à la production et distribution des plantes, réunis pour adresser les défis et identifier les opportunités de la filière agricole, alimentaire et biosourcée.

Plant ETP fournit ainsi aux décideurs et parties prenantes des orientations stratégiques et des recommandations en Recherche et Innovation.

Les membres de PlantAlliance se réjouissent de cette décision qui marque un rapprochement entre nos deux structures multi-acteurs, permettant ainsi d'élargir nos réseaux de compétences et connaissances et d'explorer des opportunités de partenariats à l'échelle européenne.

[Site web Plant ETP](#)

Publication d'un article sur la gestion des adventices dans la revue Crop protection

L'article «**Non-chemical weed management: Which crop functions and traits to improve through breeding?**» a été publié dans la revue Crop Protection.

Cet article est issu d'une réflexion collective conduite dans le cadre du Consortium PlantAlliance et du GIS Grandes Cultures associant agronomes et généticiens et qui a donné lieu précédemment à un Livre Blanc en 2022 (<https://hal.inrae.fr/hal-03624240>) et à une synthèse en 2023 (<https://hal.inrae.fr/hal-04129633>).

L'article de synthèse paru dans la revue Crop Protection en 2024 propose des fonctions et des caractères à sélectionner pour améliorer le contrôle des adventices dans une perspective de désherbage « sans » herbicides. Ainsi, l'augmentation rapide du couvert végétal (en culture pure ou en association, pour des cultures de rente ou de service), la diversification des successions culturales, le recours plus systématique au désherbage mécanique, ou l'exploitation des propriétés allélopathiques des cultures sont autant de pistes d'un désherbage agroécologique, pistes certes connues mais pour lesquelles les auteurs précisent les cibles de sélection et les méthodes d'évaluation associées.



[Télécharger l'article en cliquant ici](#)

Les membres de PlantAlliance remercient chaleureusement les auteurs de ce papier ainsi que l'ensemble des collègues ayant contribué à ces travaux de réflexion.

Evénements à venir



Colloque AFBV 2024 : La domestication des plantes •

Paris, France • 10 octobre 2024

[Site web](#)



Restitution mi-parcours du PPR Cultiver et Protéger autrement •

Paris, France • 13-14 novembre 2024

[Site web](#)



Métaprogramme SuMCrop : Séminaire Plantes de service pour la régulation adventices • Paris, France • 21 novembre 2024

[Site web](#)



Événement Vegepolys Valley : Comment appréhender l'Intelligence Artificielle en Sélection variétale • Angers, France • 21 novembre 2024

[Site web](#)



Journées annuelles du PEPR FairCarboN •

Sète, France • 25-27 novembre 2024

[Site web](#)



PlantAlliance

DES PLANTES AU SERVICE DES AGRICULTURES DE DEMAIN

**Retrouvez plus d'informations
sur nos activités**

www.plantalliance.fr

[@PlantAllianceFR](https://twitter.com/PlantAllianceFR)

PlantAlliance
5 rue Watt
75 013 Paris

plantalliance@inrae.fr