Programme national de développement agricole et rural

Présentation des projets lauréats de l'appel à projets de développement agricole et rural, de recherche technologique pour la compétitivité et la durabilité des filières de la production à la transformation

2021

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
Liberté
Égalité
Fraternité

Table des matières

HARPAGON : pilotage de précision de l'alimentation des vaches laitières pour un élevage multi-performant 3

UTOPPI : UTiliser la méthanisation pour Optimiser la Production de Plantes d'Intérêt 5

CANNOPHY : CAractérisation Numérique pour le phéNOtypage PHYsique de la vigne 7

GRAAL : Gestion d'un couvert permanent de légumineuse par fauchage en inter-rang d'une culture principale 9

GUIDAVIGNE : Autoguidage des tracteurs à faible coût pour une transition zéro herbicide de la viticulture 11

OcalM :Optimisation des apports Calciques journaliers par Modélisation chez la poule pondeuse et reproductrice 13

SO'DIFF :Identification et sélection de souches autochtones différenciantes 15

BIOPROTECT : Bioprotection des raisins et des moûts comme outil de maitrise de la qualité des vins17

Beetle-NIRS :Détection et quantification des insectes ravageurs des grains lors d'agréage par spectroscopie proche infrarouge et imagerie hyperspectrale 19

Projet 2022 → 2025

Montant total du projet : 489 770 € **Subvention CASDAR : 300 000 €**

Organisme chef de file : Institut de l'élevage (IDELE)

HARPAGON : pilotage de précision de l'alimentation des vaches laitières pour un élevage multi-performant

Chef de projet *: Amélie Fischer*

Partenaires *: Institut technique :* Institut de l'Elevage (Idele), *Institut public de recherche :* INRAE (UMR PEGASE INRAE Institut Agro ; UMR MoSAR INRAE AgroParisTech Université Paris-Saclay), *SAS :* SAS Ferme expérimentale laitière des Trinottières, *Organisations professionnelles agricoles:* FCEL, Chambre d'agriculture des Pays de la Loire (CA PdL)

Site Internet du projet *: www.idele.fr*

Objectifs

Le projet HARPAGON propose de faire la preuve du concept d'un nouveau pilotage des concentrés distribués en complément des fourrages chez la vache laitière dans le but d'améliorer les performances technique, économique et environnementale des élevages. Il ambitionne de développer un concept d'alimentation de précision s'appuyant sur des technologies disponibles en élevage. L'essor des technologies de monitorage des productions (compteurs à lait, stalle de pesée, imagerie 3D) et de pilotage individualisé de l'alimentation (Distributeur Automatique de Concentrés DAC) offre l'opportunité de mettre en œuvre ce type de concept. La finalité de ce projet est de coupler les informations provenant de ces équipements pour optimiser l'alimentation de chaque vache. Il sera ainsi possible de tirer un avantage de la diversité d'efficience et de robustesse des individus, et d'optimiser l'offre alimentaire à l'individu plutôt qu'à un individu « moyen » comme c'est le cas actuellement.

Pour y parvenir le projet se propose :

- d'identifier et de comprendre les réponses adaptatives de chaque vache à une baisse du concentré afin de définir différents profils adaptatifs,

- de définir des règles de décision d'allocation du concentré qui soient adaptées à chaque profil et aux objectifs de l'éleveur. Ces règles seront définies de façon participative, avec les utilisateurs finaux (éleveurs et conseillers), et pourront constituer les bases pour le développement post-projet d'un outil d'aide à la décision,

- de tester cette alimentation de précision et d'en évaluer l'intérêt en la comparant sur les plans zootechnique, économique et environnemental à une alimentation en ration complète, (pratique courante en élevage laitier),

- d'adapter des technologies et outils déjà utilisés en élevage pour caractériser la réaction adaptative de chaque vache à une variation d'apport du concentré, en se basant sur l'imagerie 3D, la pesée et les spectres moyen infra-rouge (MIR) du lait,

- de définir les attentes, conditions d'adoption et d'utilisation de ce concept par les utilisateurs finaux (éleveurs et conseillers) en mettant en place une démarche participative, et au travers d'enquêtes.

La quantité de ration consommée par chaque vache n'étant pas estimable avec précision au pâturage, l'ensemble des essais et des résultats ne pourra se faire dans un premier temps qu'avec des fourrages conservés et distribués en auges individuelles. Cependant les résultats issus de ce projet seront testables ultérieurement sur des régimes à base d'herbe pâturée.

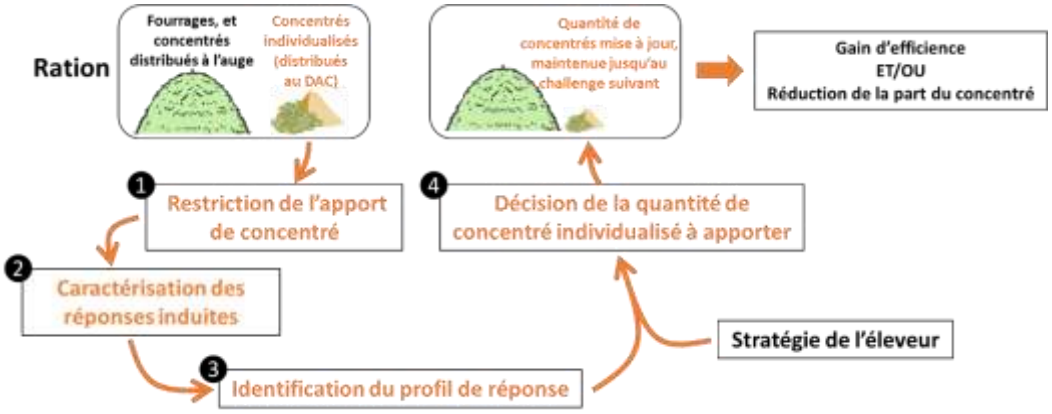

Figure 1 Représentation schématique du concept d'alimentation de précision des vaches laitières développé dans le projet HARPAGON.

Résultats et valorisation attendus

Les résultats attendus de ce projet sont :

- une description des profils adaptatifs des vaches laitières à une modulation des apports de concentré,

- un guide contenant les clés de décision permettant à l'éleveur de définir la quantité de concentré individualisé à allouer à chaque vache,

- une notice décrivant les procédures d'une alimentation de précision des vaches laitières,

- un état des lieux de l'intérêt des acteurs et du niveau d'équipements sur le terrain pour la mise en œuvre d'une alimentation de précision,

- une preuve de concept de la mesure de la substitution entre ration de base et concentrés à partir de données disponibles en élevage, et

- une preuve de concept et évaluation du bénéfice d'une alimentation de précision en vaches laitières.

Projet 2022 → 2025

Montant total du projet : 372 383 euros **Subvention CASDAR : 288 162 euros**

Organisme chef de file : Astredhor

UTOPPI : UTiliser la méthanisation pour Optimiser la Production de Plantes d'Intérêt

Chef de projet *: Marie-Anne Joussemet*

Partenaires *: ASTREDHOR Est-Est Horticole, RITTMO Agroenvironnement, Aerial, Université de Lorraine/ ENSAIA*

Site Internet du projet *: http://www.astredhor.fr*

Objectifs

- **Développer les usages des digestats** sur des productions végétales destinées à la consommation humaine :
- Développer un procédé d'hygiénisation permettant de garantir l'innocuité des digestats
- Développer des techniques agricoles de fertilisation par voie hydroponique
- Valider l'efficacité de l'utilisation du digestat hygiénisé comme matière fertilisante
- Rechercher des potentiels effets biostimulants
- Démontrer la sécurité sanitaire de l'utilisation du fertilisant hygiénisé en production alimentaire
- **Améliorer la résilience des systèmes agricoles :**
- Promouvoir au niveau local le traitement des matières organiques et biomasses d'origines agricoles, agroalimentaires ou biodéchets d'origine collective via la méthanisation
- Créer une économie circulaire et des circuits de proximité en valorisant des digestats et créer des sources d'approvisionnement locales en engrais organique
- **Limiter le recours aux fertilisants de synthèse / produits phytosanitaires :**
- par l'évaluation de la disponibilité des éléments fertilisants dans les digestats
- par l'évaluation des effets biostimulant des digestats
- **Assurer le transfert des résultats obtenus aux différentes filières associées afin de les accompagner dans l'évolution des marchés et des pratiques culturales**

Résultats et valorisation attendus

Résultats :

- La proposition d'une méthodologie de traitement des digestats complète permettant une utilisation en maraîchage de digestats hygiénisés de qualité microbiologique et sécurité sanitaire maîtrisées
- L'évaluation de son efficacité en tant que fertilisant organique en solution nutritive en hydroponie

- Un procédé de limitation des risques sanitaires liés à l'utilisation du digestat hygiénisé en hydroponie
- L'étude du transfert d'une bactérie pathogène entre solution fertilisante et partie consommable des végétaux
- L'étude de la salubrité et sécurité microbiologique des cultures végétales produites en hydroponie et destinées à la consommation

- **Valorisation :**
- Développement d'un panel de types de valorisation adaptées : articles scientifiques, articles dans revues professionnelles, fiches techniques interventions orales/posters, site internet et réseaux sociaux, communication et présentation aux partenaires des RMT Actia QUALIMA et RMT BOUCLAGE, séquence pédagogique avec des projets tutorés pour les étudiants.

Projet 2022 → 2025

Montant total du projet : 421 308 € **Subvention CASDAR : 248 778€**

Institut Français de la Vigne et du Vin

CANNOPHY : *CAractérisation Numérique pour le phéNOtypage PHYsique de la vigne*

Chef de projet *:* Sébastien CODIS - Institut Français de la Vigne et du Vin *(sebastien.codis@vignevin.com)*

Partenaires *:* **INRAE** regroupant l'**UMR ITAP** (Information - Technologies - Analyse environnementale - Procédés agricoles) de Montpellier et l'**UR TSCF** (Technologies et systèmes d'information pour les agrosystèmes) de Clermont Ferrand.

Partenaires techniques non financés : Domaine Mas Piquet, exploitation du lycée viticole de Montpellier, Chambre Régionale d'Agriculture de Bourgogne, Comité Champagne (CIVC).

Objectifs

Sur la base des résultats obtenus en analyse de données LiDAR dans le projet CASDAR RT 2017 TechnoDoseViti (2018-2021) *« Modélisation expérimentale des dépôts de traitements phytosanitaires en fonction de l'architecture du végétal en viticulture. Applications à l'expression des doses et à la viticulture de précision »*, le projet CANNOPHY consiste à développer une chaine d'acquisition de données de phénotypage physique pour la caractérisation spatiale et temporelle de la végétation mobilisable par les viticulteurs et agro-équipementiers pour le développement des démarches de viticulture de précision dont la pulvérisation, dans une optique de convergence technologique avec la robotique.

Les objectifs du projet CANNOPHY sont les suivants :

- Développer une solution de référence pour la caractérisation physique du vignoble, que nous appellerons phénotypage physique.
  Le phénotypage physique déployé en continu dans les parcelles et tout au long de la saison (lors des passages du tracteur pour les différentes opérations culturales), est une étape nécessaire pour l'approfondissement de la viticulture de précision. Notre stratégie de mesure est basée sur l'utilisation de nuages de points 3D issus de capteurs LiDAR 2D mobiles. Plus spécifiquement, nous proposons d'accéder à la géométrie, à la porosité à une analyse morphologie détaillée par zones du couvert palissé ainsi qu'à une estimation générique de la Surface Foliaire Totale (SFT).

- Elaborer une prédiction générique de la Surface Foliaire Totale dans le cadre d'une analyse multivariée des informations morphologiques issues des nuages de points 3D,
- Développer en open source et avec des technologies de mesure qui sont similaires avec les technologies de perception de la robotique agricole en plein essor, une chaîne prototype d'acquisition et de traitement continue et automatisée des données de phénotypage physique issus de capteurs 3D intégrant calcul numérique au format open source, transfert vers le cloud et interface d'interrogation des données par le viticulteur. Ce référentiel permettra de fournir des lignes directrices à la filière pour le développement par les acteurs industriels des éléments d'une telle chaîne d'acquisition.
- Développer une acquisition robotisée du phénotypage physique pour préparer une voie future pour la pulvérisation de précision dans laquelle les technologies robotiques acquièrent une information agronomique avec des capteurs similaires à ceux nécessaires pour gérer la mobilité.
- Diffuser la démarche auprès des acteurs privés (agro-équipementiers) pour promouvoir le développement de technologies de pulvérisation de précision avec gestion intra-parcellaire (en anglais "VRA" pour Variable Rate Application) à haute précision et en 3D (gestion différenciée sur les différents compartiments de la végétation) qui accompagneront demain les viticulteurs dans l'utilisation des produits conventionnels et de biocontrôle.

Résultats et valorisation attendus

Le projet permettra le développement des éléments suivants :

- Méthodes et algorithmique associée pour la modélisation multivariée de la Surface Foliaire Totale sur les parcelles permettant d'obtenir une estimation générique, c'est-à-dire ne nécessitant pas de calibrage spécifique à une parcelle ou un cépage, à partir de mesures effectuées au vignoble avec un LiDAR 2D.
- Chaine d'acquisition et de traitement prototype permettant une acquisition continue et automatisée des données de phénotypage de la végétation avec calcul d'indicateurs morphologiques d'intérêt à la fois pour la robotique et la viticulture de précision dont la pulvérisation, stockage des données dans le cloud et interface de consultation des données.
- Mise au point, validation et démonstration d'une acquisition robotisée du phénotypage physique
- Rédaction de cahiers des charges techniques et fonctionnels de futurs systèmes commerciaux pour tous les éléments de la chaîne d'acquisition et de traitement depuis le matériel utilisé pour l'acquisition jusqu'à l'API qui servira à consulter les données.

La valorisation de ce travail se fera à deux niveaux. Le premier niveau consiste à la rédaction des cahiers des charges pour tous les éléments de la chaine d'acquisition de manière à préparer les possibilités d'industrialisation des éléments de la solution proposée à la filière. Ces cahiers des charges envisageront la robotique agricole comme une des voies de valorisation de la chaine d'acquisition. Le second volet concerne la coordination d'un groupe de réflexion interprofessionnel, associant l'ensemble des parties prenantes (constructeurs, fournisseurs d'équipements et de services pour la viticulture de précision, Recherche, R&D) et orienté autour de la pulvérisation de précision dans un premier temps pour fédérer les différents acteurs sur cet enjeu à la croisée de nombreux champs disciplinaires (épidémiologie, agronomie, mécatronique, robotique, mécanique, …).

Sites internet où les résultats seront disponibles

Les résultats du projet seront accessibles sur les sites suivants : http://www.vignevin.com/, https://itap.inrae.fr/, http://www.ecophytopic.fr/

Projet 2021 → 2025
Montant total du projet :813 555€
Subvention CASDAR : 299 938 €

Organisme chef de file : ARVALIS - Institut du végétal

GRAAL : Gestion d'un couvert permanent de légumineuse par fauchage en inter-rang d'une culture principale

***Chef de projet** : Amélie CARRIERE – ARVALIS-Institut du végétal*
***Partenaires** : ISARA de Lyon, INRAE Occitanie-Toulouse, OXYANE, Chambre d'agriculture de l'Ain, Chambre d'agriculture de l'Isère, Chambre d'agriculture du Rhône, ST EX INNOV*
***Site Internet du projet** : pas de site internet dédié*

Objectifs

Ce projet d'envergure a pour ambition d'étudier la faisabilité et la multi-performance d'une pratique innovante permettant de gérer un couvert permanent vivant de légumineuse par fauchage en inter-rang d'une culture principale, et des systèmes de culture qui la mettent en oeuvre.
La finalité du projet GRAAL est de doter les agriculteurs d'une technique innovante opérationnelle de gestion d'un couvert permanent vivant sans avoir recours aux herbicides, afin de répondre aux enjeux de l'agroécologie, et aux attentes règlementaires, politiques et sociétales.
Le projet s'articulera autour de trois axes de travail techniques : (i) l'identification des services et dys-services associés à la pratique étudiée dans différents contextes pédoclimatiques et modes de production (agriculture conventionnelle et agriculture biologique) au moyen d'essais analytiques et d'observatoires pilotés, (ii) l'évaluation de la faisabilité et l'écriture de règles de décision pour la réussite de sa mise en oeuvre dans les systèmes de culture, (iii) l'évaluation des performances socio-économiques et environnementales des systèmes de culture intégrant les couverts permanents fauchés. La valorisation et le transfert des résultats acquis aux agriculteurs et aux conseillers est également un axe fort du projet.

Résultats et valorisation attendus

Il est attendu de pouvoir :
- Identifier les services et dys-services rendus par la gestion d'un couvert permanent de légumineuse par fauchage en inter-rang d'une culture principale en termes d'impacts sur le rendement, la qualité technologique des cultures, la gestion des adventices, la fourniture d'azote, le tassement, la fertilité biologique, et la fertilité chimique des sols, selon différents contextes de production et différentes espèces de couvert et de culture de rente.
- Etablir les règles de décision pour la réussite de la mise en oeuvre de la pratique et des systèmes l'intégrant, selon le contexte pédo-climatique, le mode de production, les espèces de couvert et de culture mises en place.
- Evaluer la multi-performance de systèmes de culture intégrant la pratique étudiée, au travers d'indicateurs sociaux, économiques, environnementaux, et notamment sur le stockage de carbone.
- Transférer largement ces acquis au monde agricole.

La valorisation et le transfert des connaissances acquises dans le projet se feront grâce à des ateliers d'accompagnement à l'appropriation de la pratique, au moyen des réseaux sociaux, à des vidéos, à de nombreuses communications écrites (articles techniques, articles scientifiques, diffusion sur la plateforme R&D Agri) et à des interventions orales lors de différents évènements (visites d'essais, journées techniques, salons au champ, colloques scientifiques, modules de formation).

La date de début du projet GRAAL est prévue pour le 1er octobre 2021 afin d'être en accord avec les campagnes culturales des essais et des observatoires pilotés mis en place dans le projet ; cela est plus cohérent en termes de fonctionnement et de budget.

Projet 2022 → 2025

Montant total du projet : 333 142 € **Subvention CASDAR: 266 473 €**

Organisme chef de file : IFV – Institut Français de la Vigne et du Vin

GUIDAVIGNE : Autoguidage des tracteurs à faible coût pour une transition zéro herbicide de la viticulture

Chef de projet : IFV – Institut Français de la Vigne et du Vin

Partenaires ***: Institut Agro, Chambre d'Agriculture de l'Hérault, Vinipôle Sud Bourgogne (CA 71)***

Site Internet du projet ***:***

Objectifs

Le projet a pour objectifs :

- de faciliter la transition vers le zéro herbicide en optimisant le désherbage mécanique sous le rang via l'autoguidage à bas coût
- de démontrer le potentiel avantage de l'autoguidage du tracteur pour le désherbage mécanique interceps (gain de temps, facilité, baisse du risque de blessures sur souches, etc.),
- de créer un prototype d'autoguidage à bas coût accessible pour les vignerons,
- et d'initier des ateliers d'auto construction.

Le projet est décliné sur 3 sites expérimentaux représentatifs d'une grande partie de la diversité des vignobles français : le Mas Numérique (34) pour les vignobles méridionaux et à faible densité de plantation, la Digiferme(r) V'innopôle Sud-Ouest (81), pour les vignobles sous influence océanique et méditerranéenne, et le Vitilab de Mâcon (71) pour les vignes étroites septentrionales.

Résultats et valorisation attendus

Le projet doit permettre de :

- Caractériser le gain de performance que l'on peut attendre d'un dispositif d'autoguidage sur tracteur utilisé pour le désherbage mécanique.
- Créer un système d'autoguidage à bas coût, accessible au plus grand nombre et en tester la fiabilité
- Diffuser une méthodologie de conception et de montage de ce dispositif d'autoguidage

Les résultats seront valorisés lors de démonstrations de matériels équipés de systèmes d'autoguidage, diffusés via des posters et des dépliants. La démarche d'auto-construction sera documentée afin que les ateliers entre vignerons puissent essaimer auprès du plus grand nombre suivant différentes formes en fonction du degré d'autonomie vis à vis de la technologie de guidage :

- Construction autonome
- Ateliers de co-construction encadrés
- Prestation réalisée et commercialisée par un tiers

Projet 2021 → 2023

Montant total du projet : 124 933 €

Subvention CASDAR : 99 946 €

Organisme chef de file : ITAVI

OcalM :Optimisation des apports **Cal**ciques journaliers par **M**odélisation chez la poule pondeuse et reproductrice

Chef de projet : Yann Guyot

Partenaires : ITAVI, INRAE, CCPA, Hubbard, Hendrix, Novogen

Site Internet du projet : https://www.itavi.asso.fr/

Objectifs

L'allongement de la durée de production de poules pondeuse est un enjeu fort de durabilité pour la filière ponte et un véritable challenge pour les éleveurs. Pour préserver au maximum la réserve osseuse et assurer une bonne qualité du squelette et de la coquille, l'apport de calcium doit être synchronisé avec la période de construction de la coquille. Or le programme alimentaire est fixé actuellement de manière standardisée. Une stratégie pour préserver le capital osseux par la nutrition calcique serait d'utiliser **un outil d'aide à la décision** basé sur la prédiction de l'utilisation du capital osseux de la poule lors de sa carrière de production. Il permettrait aux professionnels de la nutrition des poules pondeuses, ou des poules reproductrices d'ajuster au mieux les apports alimentaires tout au long de sa carrière : la bonne quantité au bon moment pour toutes les poules. Basé sur **un modèle mathématique semi-mécaniste** décrivant **les cinétiques de calcium et de phosphore journalier chez la poule pondeuse**, l'outil permettra de prédire l'incidence d'une stratégie alimentaire donnée sur la mobilisation osseuse de l'animal et du troupeau afin de valider un plan d'alimentation optimal (performances zootechniques et reproductrices, qualité des œufs et de l'embryon), il permettra également d'identifier les stratégies à risque pour **préserver la santé et le bien-être des animaux** (diminution des risques d'ostéoporose et de fracture du bréchet) et d'affiner les apports en calcium et phosphore pour en **limiter les rejets**.

Résultats et valorisation attendus

Pour la construction et la validation d'un tel outil, il convient dans un premier temps de collecter des données scientifiques et de terrain. Il sera également nécessaire de réaliser des mesures de digestibilité du calcium et du phosphore, afin de générer des données intra-journalières de paramétrage du modèle. Le modèle sera étendu à un plus grand nombre d'animaux et une durée plus longue afin de simuler la totalité d'un lot. A l'issue du projet, un prototype d'outil informatique

téléchargeable sera développé permettant à l'utilisateur (éleveur, technicien, nutritionniste, ...) **d'estimer l'incidence de stratégies alimentaire ou d'alimentation sur la santé osseuse du troupeau et sur les rejets en phosphore de l'atelier**, et ainsi évaluer de possibles améliorations le cas échéant.

Projet 2021 → 2024

Montant total du projet : 570 686 € **Subvention CASDAR : 300 000 €**

Organisme chef de file : ACTALIA

SO'DIFF :Identification et sélection de souches autochtones différenciantes

Chef de projet *: Nadège BEL - ACTALIA*

Partenaires *: Ecole Nationale d'Industrie du Lait et des Viandes (ENILV), Université de Caen Normandie, Savoîcime.*

Site Internet du projet *: une page sera créée à partir du site du RMT Filières fromagères valorisant leur terroir*

Objectifs

L'objectif du projet est de démontrer la capacité de nouveaux outils analytiques à faire émerger des souches d'intérêt capables de renforcer la typicité des fromages, et de mettre en place un système de mise à disposition et d'utilisation de ces souches qui soit pérenne et s'appuie sur les remontées terrain. Pour cela, il sera question de mettre au point une méthode d'analyse des fromages affinés sans a priori grâce à des outils de métabolomique couplés à de l'analyse sensorielle. A partir des indicateurs qualité mis en évidence, une recherche des voies métaboliques puis des gènes associés sera effectuée. Elle servira de base à la mise en place de nouveaux outils de sélection de souches permettant de gagner en rapidité, en efficacité et ciblant directement les fonctionnalités technologiques recherchées. L'accent sera ensuite mis sur la constitution d'un système de production et de mise à disposition des souches qui soit adapté aux différents utilisateurs finaux (filières, fromagers, producteurs fermiers), économiquement viable, et s'autoalimente des remontées des utilisateurs.

Résultats et valorisation attendus

Le projet permettra de réaliser une preuve de concept en faisant tourner le système proposé pour une technologie fromagère support : la Tomme de Savoie. Il s'attachera à faire émerger des souches d'intérêt plus rapidement et de manière plus ciblée grâce aux approches originales proposées (modèle d'étude déployé plus proche de la réalité terrain, microbiologie du lait cru replacée au cœur du processus de sélection).

Le projet entend pour cela développer une panoplie d'outils innovants s'intégrant à tous les niveaux du cycle de sélection – production – mise à disposition des souches :

- Développements méthodologiques d'outils de métabolomique et de volatilomique adaptés à la matrice fromage complexe,
- Caractérisation de la typicité des produits par des approches de métabolomique et volatilomique,
- Mise en place d'un jury professionnel expert mobilisable tout au long et après le projet, afin de suivre l'évolution qualité des fromages,
- Adaptation de caillés standard lyophilisés pour la technologie fromagère testé en servant de support au criblage des souches en laboratoire,
- Déploiement d'outils génomiques et transcriptomiques pour le criblage large et rapide de collections de microorganismes en lien avec diverses activités métaboliques (production d'arôme, protéolyse, lipolyse, pigmentation, …),
- Développement d'outils de génomique comparative pour la sélection de souches différenciantes,
- Mise au point d'outils de routine pour qualifier les lots de ferments en fonction de leurs performances technologiques,
- Mise en place d'un système pérenne de mise à disposition des souches autochtones auprès des opérateurs qui garantisse l'accessibilité technique, logistique et économique.

L'enjeu, à l'issue du projet, est de mettre en place un système de sélection et de mise à disposition de ferments autochtones qui soit intégré et évolutif, et faisant intervenir tous les acteurs du système. Il sera réfléchi de façon à pouvoir mutualiser les compétences, les outils et les démarches avec d'autres filières voire les dupliquer sur d'autres territoires.

Une attention particulière sera portée à la présence de professionnels (agriculteurs et fromagers) au sein des différentes actions du projet afin de toujours garder en ligne de mire les besoins des professionnels sur cette thématique de la sélection de souches.

La valorisation et le transfert de la démarche se feront au travers du RMT ACTA Filières fromagères valorisant leur terroir (agrément 2020-2024) et du RMT ACTIA FlorePro (agrément 2021-2025). L'objectif est d'organiser des journées thématiques afin de présenter la démarche et les outils développés au cours de chaque action aux autres filières potentiellement intéressées. Pour celles n'ayant pas encore entamé de démarche « souches autochtones », un focus spécifique sur le principe sans a priori de cette démarche pourra permettre d'ouvrir de nouveaux horizons de sélection.

Projet 2022 → 2025

Montant total du projet : 341 693 € **Subvention CASDAR : 246 118 €**

Organisme chef de file : IFV

BIOPROTECT : Bioprotection des raisins et des moûts comme outil de maitrise de la qualité des vins

Chef de projet : COLOSIO Marie-Charlotte

Partenaires :

- des **ITAI** : IFV Institut Français de la Vigne et du Vin (chef de file), BNIC (Bureau National Interprofessionnel du Cognac),
- un **Centre Technique Interprofessionnel** : Inter Rhône (Interprofession des vins AOC de la vallée du Rhône),
- un **Institut de Recherche et d'Enseignement Supérieur** : Université de Bourgogne– IUVV (équipe VALMIS UMR PAM),
- un **Etablissement d'Enseignements Agricoles** : Lycée viticole Edgard Pisani Montreuil Bellay.

Site Internet du projet : Page spécifique sur le site de l'IFV https://www.vignevin.com

Objectifs

Face à la demande croissante des consommateurs désirant des produits sans additifs chimiques, la limitation de l'utilisation des sulfites est une priorité pour la filière vinicole. La bioprotection est une stratégie naturelle permettant d'éviter ou de réduire les risques d'altération qui ont un impact non négligeable sur la qualité organoleptique des produits finis, et *in fine* l'acceptabilité du produit par les consommateurs.

Le projet BioProtect conduira à produire des connaissances finalisées utiles pour l'ensemble de la filière vinicole concernant la maîtrise de l'écologie des levures et bactéries indésirables.

Ce projet a pour but d'évaluer l'efficacité, de comprendre le mode d'action et de maitriser l'impact de la bioprotection de la matière première sur la qualité des vins en fonction des matrices et des itinéraires techniques de vinification, ceci afin d'optimiser leurs modalités d'utilisation.

Résultats et valorisation attendus

Les résultats attendus du projet BioProtect sont de :

- Produire des connaissances finalisées dans le domaine de la maîtrise de l'écologie levurienne et bactérienne indésirable utiles pour l'ensemble de la filière des boissons alcoolisées (vins, cognac)
- Sensibiliser et former les acteurs des filières grâce aux connaissances produites par ce projet.

Le projet conduira à mieux caractériser les cultures de bioprotection commerciales disponibles (en termes de spectre d'action et d'efficacité) et au besoin de sélectionner de nouvelles souches performantes pour la filière.

- Les résultats scientifiques issus du projet seront diffusés auprès de l'audience scientifique internationale, *via* les modes de diffusion usuels des partenaires académiques du projet : publications dans des revues à comité de lecture et conférences dans des congrès nationaux et internationaux. Des actions auprès des professionnels seront réalisées sous forme de Webinaire et de participations à des salons techniques nationaux et internationaux.
- Les résultats des essais de terrain et les protocoles mis en place au cours du projet seront largement diffusés auprès des professionnels de la filière par le biais de plaquettes diffusées sur les sites web des instituts techniques, par des publications techniques dans les revues spécialisées, par des conférences données dans le cadre de journées et salons techniques et par l'organisation d'un colloque de restitution finale.
- Les résultats scientifiques et techniques seront intégrés dans les enseignements des étudiants de BTS, DNO, Licence et Master ainsi que dans les stages de formation pour professionnels dispensés par les centres de formation partenaires (Lycées agricoles et Universités).

Projet 2022 → 2025

Montant total du projet : 534 521 € **Subvention CASDAR : 299 601 €**

Organisme chef de file : ARVALIS Institut du végétal

Beetle-NIRS :Détection et quantification des insectes ravageurs des grains lors d'agréage par spectroscopie proche infrarouge et imagerie hyperspectrale

Partenaires *: ARVALIS Institut du végétal (chef de file), INRAE, SCICA AGRORESO, SYNACOMEX*

Site Internet du projet *:*

Objectifs

Ce projet vise à faciliter et améliorer la gestion des infestations sur les sites de stockage et d'expédition, en particulier les sites portuaires qui, en raison de leur fonctionnement et de leur équipement sont particulièrement vulnérables aux contaminations en provenance de stockages extérieurs. Il s'inscrit dans le contexte général de réduction des usages d'insecticides dans les stockages en France.

Pour atteindre cet objectif, nous nous proposons de mettre à disposition des opérateurs des méthodes de détection et de quantification des insectes vivants par spectroscopie proche infrarouge et imagerie hyperspectrale. Ces technologies présentent de nombreux avantages : méthodes non destructives, simples d'utilisation, rapides, sans préparation spécifique de l'échantillon, sans produit chimique et permettant l'accès à plusieurs critères de composition de manière simultanée. Permettant l'analyse en ligne, ces méthodes favorisent également l'analyse d'une grande quantité de produit, s'affranchissant ainsi partiellement des erreurs d'analyses liées à l'échantillonnage préalable.

Résultats et valorisation attendus

Les livrables du projet sont de deux natures : calibrations adaptées à des capteurs existants et des prototypes de capteurs à faible coût spécifiquement adapté à la détection d'insectes. Le déploiement des calibrations sera assuré avec l'appui de la SCICA AGRORESO qui gère d'ores et déjà un réseau national d'utilisateurs de spectromètres et d'analyseurs d'images automatiques. La valorisation des brevets déposés décrivant les prototypes sera assurée après le projet par la structure de transfert de l'INRAE (INRAE transfert) et/ou par la SATT AXLR qui propose des aides à la maturation de tout nouveau brevet et sur l'aide à la diffusion vers le monde économique des nouvelles inventions. Enfin, un relai efficace identifié de diffusion de ces méthodes est la normalisation (commission AFNOR) suivie d'une reconnaissance des normes dans les contrats type.

Quant aux résultats, l'utilisation de capteurs et de calibrations autorisant détection et quantification des insectes présents dans un lot de céréales nous permet d'envisager un changement profond des pratiques commerciales et techniques en vigueur :

- Identification de seuil de nuisibilité : la prise en compte de seuil de nuisibilité est à la base de la pratique de lutte intégrée. Les contrats commerciaux qui régissent la vente de céréales en France stipulent tous une absence d'insectes vivants, établissant de fait un seuil de nuisibilité à 0, favorisant ainsi le traitement préventif des lots. Sur les marchés nord-américains, un seuil de 2 insectes /kg existe, permettant le traitement différencié de lots infestés, en toute transparence avec l'acheteur.
- Adaptation des itinéraires et de la logistique : sur la base de seuils de nuisibilité acceptés par les opérateurs, et compte tenu de la possibilité de quantifier les insectes, les opérateurs pourront raisonner le devenir des lots, ne traitant que ceux qui dépassent les seuils de nuisibilité, tenant compte du débouché, de l'environnement et du devenir du lot (plage de T° ne permettant pas le développement des insectes, lot destiné à une utilisation dans un délai court…).
- Pratique raisonnée de l'usage des insecticides : si la généralisation de la détection et la quantification des insectes peut dans un premier temps être de nature à inquiéter les opérateurs (on estime en effet qu'une petite proportion de lot infesté est actuellement détectée), cette étape est le préalable à la généralisation dans la filière d'une pratique raisonnée de lutte contre les insectes des grains à toutes les étapes de la filière.