

2018

CASDAR

Présentation des 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

Sommaire

ACTA, les Instituts techniques agricoles

- METEOPREC - Les apports de la météo de précision au service des agriculteurs

ARVALIS, Institut du végétal

- J-DISTAS - Prévoir les jours disponibles pour réussir les opérations culturales et éviter les tassements des sols en grandes cultures : une plateforme d'outils et données interopérables pour l'aide à la décision stratégique
- LITERAL - LITE Phenotyping system to Record, Analyse and Lay out (Système de phénotypage allégé pour enregistrer, analyser et mettre à disposition)

CTIFL, Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes

- MIRAGE - Mise au point d'un système de vision et d'analyse de l'activité des arthropodes prédateurs en vue de quantifier leur rôle dans la régulation naturelle des insectes ravageurs des cultures

IDELE, Institut de l'élevage

- CowPILOT - PILOTer la note d'état corporel pour OpTimiser la reproduction des vaches laitières
- EMISOLBV - Méthode de quantification standardisée des émissions d'ammoniac et de gaz à effet de serre des sols de bâtiments bovins
- OtoP-3D - Auto-pesée et imagerie 3D, deux outils de phénotypage à haut débit et d'aide à la décision en élevage ovin

IFIP, Institut du porc

- EFFISCAN - Nouveaux critères d'efficacité alimentaire et de composition corporelle par scanner, de la sélection porcine à la production

IFV, Institut français de la vigne et du vin

- OidiUV - Optimisation en serre et au champ d'une solution innovante de protection des cultures à base de rayonnement UV-C : application à la réduction de l'usage des pesticides contre l'oïdium
- PigRosé - Prévion et maîtrise de la couleur des vins Rosés et de leurs pigments au cours de la fermentation et de la conservation

ITAVI, Institut technique de l'aviculture

- E-BROILER TRACK - Mise au point de mesures automatisées d'indicateurs du bien-être et de la santé des volailles
- FACaDE (Foies grAs Congelés DEcongelés) - Méthodes d'Identification de Foies Gras de canards ayant subi un processus de congélation / décongélation

ITSAP, Institut de l'abeille

- PNAPI - Plateforme numérique d'accompagnement des apiculteurs

Montant total du projet : 540 334 €

Subvention CASDAR : 299 986 €

Organisme chef de file : ACTA, les Instituts techniques agricoles**METEOPREC****Les apports de la météo de précision au service des agriculteurs**

Chef de projet : François Brun (ACTA), animateur RMT Modélisation et analyse de données pour l'agriculture

Partenaires : ACTA, Météo France, Arvalis-Institut du végétal, IFV, INRA

Sites Internet du projet : www.modelia.org | www.api-agro.fr

Objectifs

Les productions agricoles sont fortement déterminées par les conditions météorologiques. Les agriculteurs ont besoin d'accéder à des informations pertinentes et précises sur l'état de leurs cultures et leur devenir pour piloter finement leurs opérations culturales. Le déploiement de stations connectées est en plein essor en raison de la baisse des coûts et de l'intérêt de disposer d'informations locales pour des applications agronomiques, mais cela pose de multiples problèmes. Pour la partie prévision-anticipation, différents systèmes sont utilisés en fonction des échéances de prévision météorologique. Ces prévisions sont désormais toutes basées sur une approche probabiliste (modélisation d'ensemble), mais ces informations ne sont pas valorisées dans les outils d'aide à la décision. Leur intégration permettrait aux agriculteurs de mieux anticiper et de décider en tenant compte de l'incertitude.

Ce projet a pour objectif de mettre à la disposition des agriculteurs des outils basés sur la météorologie de précision et d'en évaluer la plus-value sur une large gamme de problématiques agricoles illustrées par des outils d'aide à la décision opérationnels. D'une part, ce projet vise à inscrire ces nouvelles données des stations météo mises en place par les agriculteurs dans un réseau d'observation maîtrisé en proposant des processus de contrôle et de correction éventuelle de ces nouvelles données. Cela permettra leur utilisation dans des applications agronomiques. D'autre part, les prévisions à court et moyen termes des modèles agronomiques seront améliorées et enrichies en prenant mieux en compte l'incertitude des prévisions météorologiques.

Résultats et valorisation attendus

Pour la communauté agricole, les principaux résultats attendus du projet sont :

- Des recommandations pratiques sur l'utilisation des stations météos pour les agriculteurs,
- Des données validées et corrigées utilisables dans les outils d'aide à la décision,
- Des services donnant des préconisations plus précises spatialement,
- Des outils de prévision agricole contenant une information sur l'incertitude.

Différentes applications agronomiques aux enjeux importants sont couvertes par ce projet, avec des cas d'étude choisis pour représenter une grande diversité de problématiques nécessitant des données météorologiques et sur lesquelles l'utilisation de données météorologiques plus précises devrait permettre des gains significatifs :

- La prévision de phénomènes fortement pilotés par la température (phénologie du blé tendre et ver de la grappe en vigne) ;
- La prévision des risques de maladies et ravageurs fortement pilotés par la pluie et la température (mildiou de la vigne, mildiou de la pomme de terre, septoriose du blé, limaces) ;
- La prévision de l'état hydrique des sols cultivés fortement piloté par la pluie et l'ETP (pilotage de l'irrigation du maïs et de la vigne).

Montant total du projet : 461 686 €

Subvention CASDAR : 299 983 €

Organisme chef de file : ARVALIS, Institut du végétal**J-DISTAS**

Prévoir les jours disponibles pour réussir les opérations culturales et éviter les tassements des sols en grandes cultures : une plateforme d'outils et données interopérables pour l'aide à la décision stratégique

Chef de projet : Pascale Métais

Partenaires : ITB, Agro-Transfert, UniLaSalle, INRA (UR sols et UE GCIE), Chambre d'agriculture de l'Aisne, Chambre d'agriculture de l'Oise

Site Internet du projet : www.arvalisinstitutduvegetal.fr

Objectifs

Ce projet vise à fournir les outils nécessaires pour que la préservation de la structure des sols et la notion de jours disponibles puissent être prises en compte dans les décisions stratégiques des agriculteurs et des opérateurs agricoles. Les décisions stratégiques ciblées sont, par exemple, l'évolution du système de culture, l'investissement dans le matériel agricole, la planification et l'organisation de chantiers, etc.

Les outils actuellement disponibles ne traitent chacun qu'une partie du problème : soit le risque de tassement profond, soit la possibilité d'intervenir en bonnes conditions d'efficacité, mais ne visent pas simultanément les deux enjeux. De plus, ils ont été construits pour certains dans des contextes de sols, climats, pratiques et/ou matériels agricoles différents de ceux actuellement rencontrés dans les situations métropolitaines.

L'objectif de ce projet est d'évaluer et améliorer les outils existants, de les regrouper sur une plateforme d'outils et de données interopérables, puis de construire un prototype permettant de les interroger conjointement afin de traiter la question des jours disponibles dans sa globalité. Il deviendra alors possible de générer des références sur les jours disponibles pour différents types de scénarios climatiques (passés ou prospectifs) qui permettront la mise au point de systèmes de culture innovants ou d'alimenter les outils d'optimisation des charges de mécanisation et de planification de chantiers. Ceci contribuera, sur le long terme, à préserver la qualité physique des sols et à éviter les conséquences néfastes sur l'environnement des pratiques agricoles réalisées en dehors des jours disponibles.

Actions du projet

Action 1 : Aide à la détermination des jours disponibles

- Définir les aptitudes d'importance par opération culturale
- Construire le schéma de décision central c'est-à-dire l'ensemble de règles de décision pour définir si un jour est disponible à partir des indicateurs de tassement, traficabilité et travaillabilité
- Evaluer l'outil J-DISTAS : permet-il de prendre la bonne décision et quelle est sa sensibilité aux incertitudes ?

Action 2 : Acquisition de références

- Définir les protocoles nécessaires à l'acquisition de références
- Réaliser les suivis au champ visant à caractériser les situations favorables par rapport aux situations défavorables
- Caractériser les propriétés hydriques et mécaniques des sols sur les sites d'acquisition de références

Action 3 : Evaluation et adaptation des outils de calcul des indicateurs de tassement et de travaillabilité

- Evaluer le modèle de calcul des risques de tassement Terranimo® et l'adapter au contexte français
- Améliorer et évaluer les règles de décision concernant la traficabilité et la travaillabilité

Action 4 : Transfert et valorisation des acquis du projet

- Un outil de calcul des jours disponibles : un prototype sera créé sur API-Agro
- Une notice de l'outil : un document regroupera la description de l'outil et de ses fonctionnalités, des exemples d'utilisation et les résultats des évaluations
- Des références sur les jours disponibles : une brochure sera rédigée pour les diffuser
- Des supports pédagogiques : des supports de TP et TD seront construits, pour un usage dans l'enseignement et/ou pour former les futurs utilisateurs de l'outil

Résultats attendus

Le projet devra permettre de disposer de références sur les jours disponibles et de données et modèles actualisés pour les calculer. Ceci facilitera la prise en compte de la préservation de la qualité du sol dans les choix stratégiques des agriculteurs et dans les conseils qui leur sont proposés. En effet, il sera possible de disposer d'un nombre de jours disponibles tenant compte à la fois du risque de tassement et de la travaillabilité du sol pour raisonner l'investissement dans le parc matériel, planifier les chantiers, évaluer la faisabilité d'un système de culture ou d'un changement de pratique.

Le projet va également permettre de développer l'expertise des partenaires :

- Appropriation de méthodes de mesure relatives aux propriétés des sols, à la caractérisation des états de tassement et à la définition des conditions de travaillabilité ;
- Partage de compétences en modélisation et évaluation de modèles ;
- Renforcement des outils de planification de chantiers et d'optimisation des charges de mécanisation (Perfbet, Mecagro, Simeq) et de leurs performances.

A l'issue du projet, l'expertise acquise donnera des éléments pour construire un programme de communication et de conseil sur le sujet des tassements des chantiers agricoles et de leur prévention. Enfin, les méthodes acquises dans le projet pourront être transposées pour développer l'outil sur d'autres opérations culturales et/ou d'autres cultures (ex : castration du maïs semence, récolte de fourrage, entretien du rang en cultures pérennes, etc.).

Livrables et valorisation prévus

Livrables	Valorisation
Prototype de méta outil permettant de calculer les jours disponibles en intégrant des indicateurs de tassement et travaillabilité	Référencement sur API-Agro L'outil sera diffusé via le GIS GC-HP2E, les RMT Sols & territoires et AgroEtica et les membres du comité de pilotage.
Notice de l'outil de calcul des jours disponibles	Diffusion via API-Agro, le GIS GC P2E, les RMT Sols & Territoires et AgroEtica, les membres du comité de pilotage
Version révisée de Terranimo® et des règles de décision sur la travaillabilité	Mobilisation dans le prototype d'outil de calcul des jours disponibles
Schéma d'interprétation des indicateurs de travaillabilité et de tassement	Mobilisation dans le prototype d'outil de calcul des jours disponibles
Brochure sur les jours disponibles	Diffusion via API-Agro, le GIS GC P2E, les RMT Sols & Territoires et AgroEtica, les membres du comité de pilotage Communications lors d'événements (Culturales), congrès (ISTRO) et dans la presse technique
Support de formation	Utilisation auprès des ingénieurs agricoles à UniLaSalle, partage auprès du GIS et des RMT
Recueil pédagogique du protocole	Partage auprès d'expérimentateurs non spécialistes via les RMT
Données issues de mesures au champ ou au laboratoire	Alimentation de bases de données en lien avec le RMT Sols & territoires

Montant total du projet : 470 768 €

Subvention CASDAR : 300 000 €

Organisme chef de file : ARVALIS, Institut du végétal**LITERAL****LITE Phenotyping system to Record, Analyse and Lay out****Système de phénotypage allégé pour enregistrer, analyser et mettre à disposition***Chef de projet : Benoît de Solan**Partenaires : CTIFL, GEVES, HIPHEN, INRA, ITB, Terres Inovia**Site Internet du projet : www.arvalisinstitutduvegetal.fr***Objectifs**

L'objectif du projet LITERAL est de développer, mettre en œuvre et évaluer les performances d'un système de phénotypage léger et portable. Il utilisera un ensemble de capteurs imageurs, contrôlés par une interface simple. Les données seront automatiquement référencées et leur traitement sera assuré sur une plateforme cloud. Des algorithmes de transfert radiatif et de deep learning seront mis en œuvre pour transformer les images acquises en variables agronomiques d'intérêt. Une petite série de systèmes LITERAL sera produite et prise en main par les partenaires pour l'évaluer sur différents cas d'études et préparer son industrialisation.

Résultats attendus

Les résultats du projet sont les suivants :

- Un outil de phénotypage : un ensemble de systèmes de phénotypage légers permettant l'acquisition rapide et automatisée de données image (RGB, multispectrales) sur les cultures et les thématiques d'intérêt des partenaires du projet ;
- Des méthodes de traitement des données acquises par LITERAL. Ces algorithmes seront intégrés sous forme de modules dans la plateforme PROCROP ;
- Des jeux de données ainsi qu'un rapport d'évaluation de la performance des estimations des variables d'intérêt ;
- Un dossier d'industrialisation, afin de préparer une plus large diffusion de ce système qui a vocation à équiper les sites expérimentaux des partenaires et, si possible, à être commercialisé à des organismes tiers.

Valorisation prévue

- Les résultats de LITERAL bénéficieront en premier lieu aux techniciens des différents partenaires en charge d'expérimentations.
- Une communication sera réalisée dans le cadre d'événements techniques (Culturales, AFMEX) ou scientifiques (International Plant Phenotyping Symposium).
- Une commercialisation pour un public plus large, selon des modalités qui seront encadrées par un contrat de valorisation, est envisagée via la société HIPHEN.

Montant total du projet : 469 197 €

Subvention CASDAR : 276 577 €

Organisme chef de file : CTIFL, Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes

MIRAGE

Mise au point d'un système de vision et d'analyse de l'activité des anthropodes prédateurs en vue de quantifier leur rôle dans la régulation naturelle des insectes ravageurs des cultures

Chef de projet : Jean-Michel RICARD

Partenaires : ARVALIS, IFV, IFPC, ASTREDHOR, ADVANSEE, WIPSEA, INRA Grignon, EPLEFPA Carpentras

Site Internet du projet : www.ctifl.fr

Objectifs

Le projet vise à mettre au point un outil d'enregistrement de l'activité des ennemis naturels au voisinage immédiat des ravageurs des cultures afin de les identifier et de détecter les actes de prédation. Le système prévu combinera une caméra haute définition et un logiciel d'analyse d'images, permettant de générer une base de données de variables propices à évaluer la composante « prédation » de la régulation naturelle et, à terme, d'identifier les morphotypes d'auxiliaires. La performance de cet ensemble (caméra et logiciel) sera testée sur différents couples proies/prédateurs dans des expérimentations sur la régulation naturelle des ravageurs invertébrés. Les bio-agresseurs visés sont des insectes ravageurs de petite taille (pucerons, tordeuses, cicadelles, cochenilles, ...), vivants et à différents stades ou sous forme de proies sentinelles fixées sur des supports (oeufs, chrysalides, chenilles, pucerons, ...). Le potentiel de transfert de cet outil sera évalué, dans l'enseignement, dans l'expérimentation (effet des pratiques et des aménagements agro-écologiques sur la régulation naturelle), dans la recherche-action avec les agriculteurs et dans la gestion des cultures.

Actions du projet

Action 1 - Elaborer un prototype de caméra « macro » : conception d'une caméra de terrain conçue pour la réalisation de prises de vues « macro » (champ 10x10 cm environ), avec déclenchement sélectif par franchissement de zones d'images, combinant l'enregistrement de vidéos et de photos en haute définition.

Action 2 - Mettre au point un logiciel de post-traitement automatisé des images : développement, à l'aide d'algorithmes, d'un outil d'analyse d'images pour minimiser le visionnage des séquences vidéo enregistrées, mesurer la disparition des proies et classer les espèces prédatrices observées en morphotypes. Le logiciel permettra de générer une base de données de variables associées aux différents événements enregistrés.

Action 3 - Evaluer les performances de l'outil : il s'agit d'évaluer la capacité de l'outil (analyse d'images comprise) à apporter une information pertinente dans des protocoles destinés à évaluer la régulation. Il s'agit de déployer le prototype de caméra sur différents systèmes ravageurs (proies isolées et en colonies, proies sentinelles) et de tester sa capacité à mesurer la composante prédation de la régulation naturelle.

Action 4 - Estimer le potentiel opérationnel de l'outil : il s'agit d'évaluer le potentiel de transfert opérationnel de l'outil vers l'enseignement, l'expérimentation, les agriculteurs et le pilotage des cultures. Cela consistera à déployer l'outil mis au point dans différentes actions : élaboration d'un module d'enseignement axé sur le rôle de la biodiversité en agriculture intégrant les nouvelles technologies, mesure de l'effet des infrastructures agro-écologiques et des pesticides sur la régulation naturelle, démonstration chez des agriculteurs pour voir en quoi l'outil est pertinent pour les sensibiliser au rôle des auxiliaires et test de l'outil dans le pilotage des cultures.

Résultats attendus

Le projet présenté a pour ambition de concevoir un outil de vision et d'identification innovant au service des études sur la biodiversité fonctionnelle en mutualisant les compétences techniques de deux entreprises privées spécialisées, l'une dans la mise au point de capteurs autonomes pour l'agriculture et l'autre dans l'analyse d'images en écologie. Le principal résultat attendu est la mise à disposition d'un nouvel outil levant un verrou technique dans les travaux sur la lutte biologique. Cet outil permettra de caractériser et quantifier les liens trophiques, d'identifier les organismes responsables de la prédation et, de les classer (regroupement par catégories). Il apportera la possibilité de quantifier la disparition des ravageurs et ainsi l'importance de la régulation naturelle dans différentes cultures, systèmes et aménagements.

Livrables et valorisation prévus

Les deux principaux livrables du projet sont une caméra et un logiciel d'analyse d'images associé à celle-ci, accompagnés d'un guide utilisateur qui servira à préciser les meilleures conditions pour les déployer. Un module pédagogique associant technologie numérique et rôle de la biodiversité fonctionnelle sera également produit. L'outil mis au point pourra être utilisé dans la recherche-expérimentation et aussi par les enseignants, formateurs, techniciens intervenant dans la sensibilisation des agriculteurs, que ce soit dans les observatoires (Observatoire agricole de la biodiversité) ou dans différents réseaux (Fermes). A plus long terme, l'outil pourrait venir appuyer la gestion des cultures jusqu'à aider à établir de nouvelles règles de décision intégrant le potentiel de régulation naturelle pour les ravageurs les plus problématiques.

Les travaux seront valorisés à l'aide d'articles techniques et d'une journée de restitution organisée par les partenaires et s'appuyant largement sur la démonstration des différentes possibilités de mise en œuvre de cet outil innovant.

Montant total du projet : 395 514 €

Subvention CASDAR : 241 208 €

Organisme chef de file : IDELE, Institut de l'élevage**CowPILOT****PIloter la note d'état corporel pour OpTimiser la reproduction des vaches laitières**

Chef de projet : Fabrice BIDAN

Partenaires : Ecole supérieure d'agriculture d'Angers, INRA

Site Internet du projet : www.idele.fr

Objectifs

Dans un contexte où l'élevage de précision est en plein essor, le développement des techniques d'imagerie offre des perspectives pour un pilotage plus précis et individualisé des vaches laitières. Le projet CowPILOT a pour ambition de développer des solutions innovantes pour le suivi individualisé de l'état corporel des vaches laitières en vue d'optimiser la réussite de la reproduction. L'hypothèse sous-jacente est qu'à partir d'un profil individuel d'évolution de la note d'état corporel (NEC) d'une vache, il est possible d'appliquer des mesures correctives ou d'adapter la stratégie de conduite afin de réduire le risque d'échec de la reproduction.

Actions du projet

Pour y parvenir, ce projet est articulé autour de 4 actions, dont une consacrée à la coordination et à la valorisation des acquis du projet. L'action 1 a pour objectif d'estimer la probabilité de fertilité à l'insémination artificielle à partir des profils de variation de NEC. Pour cela, des données enregistrées sur 2 155 lactations issues de 11 dispositifs expérimentaux, menés dans différents sites de l'INRA et du réseau F@RM XP, seront mobilisées. L'objectif de l'action 2 sera d'explorer, grâce au simulateur InSiliCow développé par l'INRA, les effets de différentes stratégies de pilotage de la NEC sur les performances de reproduction et de production au niveau individuel (à l'échelle de la carrière des vaches) ainsi qu'à l'échelle du troupeau. Enfin, l'action 3 permettra d'évaluer la faisabilité et l'acceptabilité du pilotage individualisé de la NEC en élevage, par des enquêtes auprès d'éleveurs et d'acteurs du conseil en élevage.

Résultats attendus

Les résultats attendus sont :

- une typologie des profils de variation de NEC des vaches laitières,
- la quantification des relations entre les profils de variation de NEC et des performances de reproduction,
- la quantification des effets sur la NEC des pratiques mises en place dans les expérimentations,
- la quantification des effets sur la NEC de pratiques non testées dans les expérimentations,
- la quantification des effets du pilotage de la NEC sur les performances zootechniques à l'échelle de la carrière des animaux,
- une typologie des utilisateurs potentiels et leurs attentes quant à une offre de services,
- l'identification des motivations, des freins et des stratégies adoptables pour piloter la NEC.

Livrables et valorisation prévus

- Une base de données unique et harmonisée compilant les données de différents dispositifs expérimentaux
- Un algorithme de prédiction des performances de reproduction en fonction du profil de NEC
- Un référentiel attentes/possibilités d'adéquation entre les pratiques d'élevages (attentes des éleveurs) et les capacités des vaches laitières à assurer la reproduction en atteignant ces objectifs
- Un arbre de décision permettant le pilotage de la NEC pour optimiser la reproduction de chaque vache laitière
- Un guide de recommandations à respecter pour la mise en œuvre de l'arbre de décision, en fonction des attentes des éleveurs
- Des publications techniques et scientifiques, des supports de communication et de transfert vers les utilisateurs finaux, des articles dans la presse spécialisée, ...

Montant total du projet : 322 366 €

Subvention CASDAR : 97 445 €

Organisme chef de file : IDELE, Institut de l'élevage**EMISOLBV****Méthode de quantification standardisée des émissions d'ammoniac et de gaz à effet de serre des sols de bâtiments bovins***Chef de projet* : Elise LORINQUER*Partenaires* : INRA UMR SAS, Chambre d'agriculture des Pays de la Loire*Sites Internet du projet* : www.idele.fr**Objectifs**

Les objectifs du projet recouvrent à la fois des aspects scientifiques et techniques pour l'évaluation des émissions gazeuses des sols de bâtiments bovins :

- Mettre au point une méthode opérationnelle de quantification des émissions gazeuses des sols des bâtiments bovins - EMISOLBV ;
- Mobiliser EMISOLBV pour évaluer l'intérêt environnemental de deux innovations axées sur les pratiques de raclage et le type de sol des bâtiments ;
- Transférer EMISOLBV aux conseillers d'élevage pour une utilisation en conditions réelles ;

Les partenaires ambitionnent ainsi de disposer au terme du projet d'une méthode de mesure des émissions gazeuses diffusable à grande échelle et partagée par les différents acteurs.

Actions du projet

Afin de mettre au point une méthode standardisée, validée sur le plan scientifique et opérationnelle pour un déploiement sur le terrain, le projet est scindé en quatre actions.

Action 1 : Mise au point d'une méthode de quantification des émissions gazeuses des sols de bâtiments bovins - EMISOLBV

L'action 1 a pour objectif de mettre au point, en conditions contrôlées, dans la halle expérimentale MEGEVE de l'UMR SAS, une méthode de quantification des émissions que l'on appellera EMISOLBV. Il s'agira de concevoir une méthode de mesure standardisée des émissions gazeuses (CH₄, CO₂, N₂O, NH₃, H₂O) des sols de bâtiments bovins mobilisable (chambre statique) et d'élaborer un modèle d'extrapolation des émissions annuelles des sols des bâtiments d'élevage. Ainsi, la méthode EMISOLBV produira deux catégories d'informations : l'émission observée à un instant donné et l'émission calculée sur une période donnée en incorporant les caractéristiques de l'élevage (climat, animaux, alimentation, gestion du sol). La halle MEGEVE, qui permet de quantifier les gaz et flux thermiques, constitue un outil idéal pour analyser en quelques mois ce qui relève des effluents (azote, fraction ammoniacale, carbone, humidité, flore microbienne, interaction avec le paillage), du climat (température, humidité, vitesse d'air) et de la technique (fréquence de raclage, qualité du nettoyage de la surface, évolution après le départ des animaux). La méthode EMISOLBV élaborée puis testée dans la halle sera ensuite déployée en conditions réelles (actions 2 et 3).

Action 2 : Mise en œuvre de la méthode EMISOLBV en ferme expérimentale

L'action 2 vise à utiliser en élevage la méthode mise au point en conditions contrôlées et à quantifier l'effet des pratiques (raclage, paillage) sur les émissions gazeuses en conditions d'élevage.

Les suivis seront réalisés à la ferme expérimentale de Derval qui dispose d'un nombre important de données d'activité. La mise en œuvre d'EMISOLBV permettra de déterminer les émissions gazeuses dans les conditions actuelles de raclage et de quantifier les émissions associées à 6 et 12 raclages quotidiens.

EMISOLBV sera mobilisée à deux périodes climatiques contrastées (été/hiver). A partir de ces mesures, une estimation de l'émission annuelle selon les pratiques (nombre d'animaux dans le bâtiment et temps de présence) et les conditions climatiques (température) sera réalisée.

Action 3 : Mise en œuvre de la méthode EMISOLBV par deux conseillers d'élevage

L'action 3 vise à évaluer l'opérationnalité et le niveau de transférabilité de la méthode EMISOLBV. Il s'agit pour cela de former deux conseillers en élevage à la méthode EMISOLBV. Ces derniers mobiliseront la méthode de mesure et le modèle d'extrapolation sur deux types de sols de bâtiments de vaches laitières (sol bétonné avec pente longitudinale et sol bétonné avec pentes transversales en V développé par la société CRD). Ils devront déterminer le pouvoir émissif des deux types de sols et faire une analyse SWOT sur la mise en œuvre d'EMISOLBV.

Action 4 : Coordination et diffusion des acquis du projet

Volet 4.1 : coordination et pilotage du projet

Ce projet associe des compétences complémentaires de l'INRA pour la maîtrise des processus d'émissions gazeuses et de métrologie de ces émissions, de l'Institut de l'élevage, de la ferme expérimentale de Derval (Chambre d'agriculture 44), de deux conseillers en élevage de Chambres d'agriculture et d'un équipementier (Société CRD). L'objectif de cette action est d'assurer la coordination et le pilotage du programme entre les partenaires. Un comité de pilotage s'assurera du bon avancement du projet, validera les choix stratégiques et méthodologiques retenus, contrôlera la rigueur scientifique et validera les résultats. Celui-ci bénéficiera en outre des apports et échanges avec des instances d'orientation de l'UMT RIEL.

Volet 4.2 : communication et diffusion des résultats

- *Communauté scientifique* : rédaction d'un article scientifique à comité de lecture ; communication des résultats aux 3R, au colloque EMILI; mise en ligne du protocole de quantification du pouvoir émissif des sols de bâtiments bovins sur www.idele.fr et sur www.inra.fr/animal_emissions ;
- *Professionnels de l'élevage et acteurs de terrain* : mise à disposition et transfert vers les membres du RMT Bâtiments d'élevage de demain, les chercheurs, les instituts techniques, les lycées agricoles, les Chambres d'agriculture, le GIE Elevages de Bretagne, le groupe ISA, etc. ; formation des conseillers en bâtiments d'élevage et d'apprenants à la problématique, aux mécanismes d'émission, aux pratiques d'atténuation des émissions et au protocole de mesure ;
- *Instances nationales, Ministères et CITEPA* : mise à disposition des données d'émissions mesurées au niveau des sols et des bâtiments auprès du groupe ELFE (Elevage et Facteurs d'Emissions), du RMT Elevage et Environnement ;
- *Etudiants et enseignants* : diffusion via les formations du service « Environnement-Bâtiments », lors d'interventions dans les écoles et dans le cadre du RMT Bâtiments d'élevage de demain.

Résultats attendus

- La méthode de quantification EMISOLBV avec sa méthode de mesure et son modèle d'extrapolation ;
- Les résultats des suivis sur la ferme de Derval et sur les deux fermes commerciales : émissions des sols, abattements permis par les actions de réduction ;
- Le contenu de la formation pour les conseillers en élevage ;
- L'analyse SWOT de la méthode EMISOLBV.

Livrables et valorisation attendus

- Rapports techniques
- Guide méthodologique EMISOLBV
- Fiches techniques sur les leviers
- Supports de formation
- Articles de vulgarisation et scientifiques.

Ces livrables seront diffusés auprès d'un public large et diversifié (chercheurs, conseillers, constructeurs, enseignants, élèves, ...).

Montant total du projet : 495 292 €

Subvention CASDAR : 298 073 €

Organisme chef de file : IDELE, Institut de l'élevage**OtoP-3D****Auto-pesée et imagerie 3D, deux outils de phénotypage à haut débit et d'aide à la décision en élevage ovin****Chef de projet** : Jean-Marc Gautier**Partenaires** : INRA UMR Génétique, physiologie et systèmes d'élevage (avec INRA UMR Interactions Hôtes Agents Pathogènes et INRA Montpellier SupAgro UMR Systèmes d'Élevage méditerranéens et tropicaux), 3D Ouest, Maréchalle Pesage, CIIRPO - Le Mourier, EPLEFPA de Digne - Carmejane, EPLEFPA de la Cazotte - Saint Affrique, Insem 'ovin - Verneuil sur Vienne**Sites Internet du projet** : www.idele.fr | www.inn-ovin.fr**Objectifs**

Le projet OtoP-3D ambitionne de faire entrer l'élevage ovin français dans le phénotypage à haut débit avec des technologies non invasives telles que *l'image tridimensionnelle (3D) et l'auto-pesée* en substitution de la note d'état corporel et en complément ou remplacement des performances génétiques déjà valorisées. Ainsi, OtoP-3D vise à :

- *Faire la preuve du concept* de l'utilisation de l'auto-pesée et de l'imagerie 3D pour le suivi du poids vif et/ou de l'état corporel des brebis et agneaux,
- *Co-construire*, en collaboration avec des éleveurs, des chercheurs, des responsables de stations expérimentales et des fabricants de matériel, des *dispositifs* de collecte de données à grande échelle basés sur de l'*auto-pesée*,
- Effectuer un *transfert de technologie*, des bovins aux ovins, pour la réalisation d'*images 3D*,
- *Etudier la complémentarité* des deux technologies mise en œuvre dans le projet pour aider à la conduite du troupeau,
- *Etudier la relation* entre les performances des animaux actuellement enregistrées à but génétique et ces nouveaux phénotypes,
- *Proposer des algorithmes* d'analyse des trajectoires des poids vifs, obtenus par un dispositif d'auto-pesée, dans une finalité de produire des alertes permettant une aide à la décision pour les éleveurs,
- Définir avec les acteurs concernés, des scénarios pour *ancrer dans la durée l'utilisation de ces nouvelles données* à des fins de recherche, de production de références, d'approche génétique, commerciale et d'aide à la décision.

Résultats et valorisation attendus**Résultats attendus :**

- Cahier des charges pour l'élaboration et/ou la mise en œuvre des deux technologies testées ;
- Conclusions des tests de mise en œuvre des deux technologies testées ;
- Analyse de la sensibilité – Spécificité – Exactitude – Corrélations de concordance des deux technologies testées par rapport à des mesures standards ;
- Algorithmes de traitement de données de poids vifs pour produire des alertes d'aide à la décision pour la gestion du troupeau (notamment pour la conduite alimentaire et sanitaire) ;
- Montée en compétence des partenaires sur les deux technologies testées et sur l'élevage ovin de précision.

Valorisation prévue :

- Présentation des résultats sous forme d'articles scientifiques, techniques et de vidéos et lors de conférences et de séminaires ;
- Valorisation dans la durée par un enrichissement continu des références d'images 3D et de poids vifs, par une prise en compte de ces phénotypes dans les logiciels éleveurs de gestion de troupeaux et dans les bases de données génétiques et commerciales, par l'utilisation de ces technologies dans d'autres projets de recherche.

Montant total du projet : 617 378 €

Subvention CASDAR : 300 000 €

Organisme chef de file : IFIP, Institut du porc

EFFISCAN

Nouveaux critères d'efficacité alimentaire et de composition corporelle par scanner, de la sélection porcine à la production

Chef de projet : Gérard DAUMAS

Partenaires : INRA-UEPR, Alliance R&D

Sites Internet du projet : www.ifip.asso.fr

Objectifs

L'objectif général du projet est de tester de nouveaux critères d'efficacité alimentaire et de composition corporelle, de la sélection porcine à la production.

Les objectifs opérationnels sont :

- Concevoir et mettre au point de nouveaux critères d'efficacité alimentaire (IC par kg de muscle, GMQ de muscle) ;
- Comparer les nouveaux critères d'efficacité alimentaire aux actuels pour la sélection des reproducteurs ;
- Evaluer le potentiel des animaux de production. Comparer les nouveaux critères d'efficacité alimentaire aux actuels pour la conduite des porcs charcutiers ;
- Etablir des équations de prédiction du TMC (Taux de muscle de la carcasse) à partir des variables du classement des carcasses (Image-Meater) applicables à l'ensemble des animaux de sélection (races pures) ;
- Rechercher les zones les plus prédictives du TMC à partir de mesures d'épaisseurs de gras et de muscle par ultra-sons sur des porcs d'un poids de 70 kg ;
- Etablir des équations de prédiction du TMC par ultra-sons sur des porcs d'un poids de 70 kg applicables d'une part aux animaux de sélection (races pures) et d'autre part aux charcutiers ;
- Comparer le nouveau système de prédiction de la composition tissulaire avec l'actuel pour la sélection des reproducteurs.

Actions du projet

Action 1 : Production des animaux et mesures zootechniques

Action 2 : Mesures de composition corporelle

Action 3 : Analyse, diffusion et pilotage du projet

Résultats attendus

Pour la conduite d'élevages :

- Evaluation précise des potentiels et des besoins nutritionnels des races pures et des terminaux pour chaque sexe.
- Etablissement des cinétiques de croissance des composants tissulaires des races pures et des terminaux pour chaque sexe. Informations nouvelles pour piloter l'alimentation, notamment en finition.
- Evaluation de nouveaux critères d'efficacité alimentaire. Pistes d'amélioration de l'efficacité alimentaire et de la réduction des rejets.

Pour la génétique :

- Suppression de la levée de la bardière en découpe et affranchissement du manque de reproductibilité de la découpe sur chaîne.
- Elimination des biais par race, génotype halothane et sexe de l'équation actuelle de prédiction de TMP (dite « TMP calculé »), basée sur des charcutiers castrats et femelles de 2006, majoritairement rationnés. Développement d'équations de prédiction du futur critère de classement et paiement (TMC) spécifiques à chaque sous-population utilisée en sélection. Amélioration de la précision des évaluations génétiques par l'intégration des candidats non retenus en élevages de sélection et abattus en charcutiers.
- Evaluation du gain de précision des évaluations génétiques par l'introduction d'équations de prédiction du TMC à partir de mesures par US.
- Réévaluation des corrélations entre composition et IC en *ad lib*, préalable à une réflexion sur les pondérations des critères.
- Test du scanner en environnement opérationnel (station). Bilan coûts-bénéfices de l'utilisation d'un scanner en routine en station. Evaluation d'alternatives avec pré-sélection par US, puis scan des meilleurs candidats.

Pour la composition tissulaire :

- Connaissance de la composition tissulaire par sous-population (race - génotype Hal - sexe) ce qui aidera à échantillonner pour les prochaines actualisations des méthodes de classement.
- Evaluation de l'effet droite-gauche sur la composition de la demi-carcasse.

En termes méthodologiques :

- Amélioration de l'automatisation de la détection des tissus.
- Augmentation de l'expérience en scan *in vivo* et développement d'analyses d'images cohérentes entre *in vivo* et *post mortem*.
- Développement d'analyses d'images pour de la découpe virtuelle.

Livrables et valorisation prévus

- Nouveaux critères d'efficacité alimentaire,
- Outils d'adaptation de la conduite des porcs de production,
- Outils d'adaptation de la sélection des reproducteurs,
- Procédure validée de la mesure par scanner des porcs *in vivo*,
- Fiches techniques de références de composition corporelle par race et par sexe.

Éleveurs, conseillers et fabricants d'aliments constituent le cœur de cible. Pour les toucher, les moyens suivants seront employés :

- des articles dans la revue « Réussir Porc »,
- l'intégration des résultats dans les formations de l'IFIP,
- une présentation du projet puis des résultats au groupe des fabricants d'aliments animé par l'IFIP.

Ce projet intéresse également les *maillons de la génétique et de l'abattage ainsi que les acteurs organisés en filière*. Ils pourront être touchés via :

- la lettre aval de l'IFIP,
- la diffusion des résultats auprès des OSP d'Alliance R&D,
- le transfert par les OSP aux différents groupements et prescripteurs partenaires.

Enfin, le *public scientifique* sera visé par des communications :

- aux Journées de la recherche porcine,
- dans la revue « Les cahiers de l'IFIP »,
- à l'EAAP et à l'ICOMST,
- dans une revue internationale.

Montant total du projet : 520 387 €

Subvention CASDAR : 298 453 €

Organisme chef de file : IFV, Institut français de la vigne et du vin**OïdiUV****Optimisation en serre et au champ d'une solution innovante de protection des cultures à base de rayonnement UV-C
Application à la réduction de l'usage des pesticides contre l'oïdium****Chef de projet** : Eric CHANTELOT**Partenaires** : Université d'Avignon (QUALISUD), INRA Avignon, Ctifl, SCRADH, UV BOOSTING**Site Internet du projet** : www.vignevin.com**Objectifs**

Le projet OïdiUV vise à mieux comprendre et optimiser un procédé innovant de protection des cultures, exploitant des flashes d'UV-C, conçu à l'Université d'Avignon (UMR Qualisud) et développé par la start-up UV Boosting. Ce procédé a le potentiel de contribuer à la réduction de l'usage des pesticides. Il sera étudié ici contre l'oïdium chez la vigne, la tomate et le rosier.

Des essais seront menés en conditions contrôlées par l'UMR Qualisud et l'UR Pathologie végétale d'Avignon avec les objectifs suivants :

- fournir des recommandations notamment en termes de fréquences optimales d'application, d'heure optimale de traitement et de positionnement spatial optimal des lampes ;
- acquérir des connaissances sur les effets du procédé innovant sur les mécanismes qui conduisent à l'effet protecteur des cultures ;
- évaluer des marqueurs innovants de la protection des plantes, utilisables au champ ;
- évaluer l'efficacité de la technologie pour contrôler l'oïdium au champ.

Une partie importante du projet consistera à réaliser des essais au champ avec l'IFV (vigne), le Ctifl (tomate) et le SCRADH (rosier) en vue de valider et d'affiner les traitements à base d'UV-C dans le cadre de programmes de protection des cultures et de produire des recommandations spécifiques à ces cultures.

Il convient de préciser que le procédé UV-C est une technologie nouvelle, différente des flashes UV-B déjà étudiés mais non développés car présentant des contraintes d'usage importantes. La technique UV-C permet de réaliser des flashes énergétiques plus forts sur une durée limitée.

L'UMR Qualisud a déjà réalisé des travaux permettant d'identifier l'effet stimulateur de défense des plantes des flashes UV-C.

Résultats et valorisation attendus

- Les doses et densités de puissance optique efficaces contre l'oïdium du rosier
- Pour chaque culture, la fréquence optimale d'application des traitements, l'heure optimale de traitement et le positionnement spatial optimal des lampes (ces dernières données pourront servir à faire évoluer les lampes et les techniques de vectorisation au champ et en serre)
- Une meilleure connaissance des mécanismes de perception des UV-C, des voies de signalisation et métaboliques en aval de la perception conduisant à la mise en place des défenses. Ces données pourront être utilisées pour élaborer des stratégies d'association de traitements plus efficaces, exploitant d'éventuels effets additifs ou synergiques
- Des jeux de marqueurs, en particulier de l'état protégé. Les marqueurs seront développés pour la vigne, mais la possibilité d'extrapoler aux autres plantes modèles, voire à d'autres pathosystèmes, est clairement envisagée.

- Des données concernant le coût d'usage et l'impact physiologique et agronomique des traitements (rendement, qualité, impact sur la faune auxiliaire chez le rosier)
- Des stratégies intégrées de traitement pour la vigne, la tomate et le rosier
- Des prototypes opérationnels, adaptés aux conditions de serre et de plein champ

Les principaux livrables programmés sont :

- des articles scientifiques et des communications scientifiques ;
- des articles techniques, des communications à l'occasion de journées professionnelles, une vidéo, etc. ;
- des notices techniques d'utilisation adaptées à chaque culture.

La valorisation des résultats sera assurée par l'IFV, le Ctifl et le SCRADH auprès des acteurs des filières vigne, tomate et rosier, par l'UMR Qualisud et l'UR Pathologie végétale d'Avignon auprès des scientifiques et par la société UV Boosting sous forme d'un lancement commercial de lampes innovantes, accompagnées de recommandations d'utilisation pour une efficacité maximale.

Organisme chef de file : IFV, Institut français de la vigne et du vin**PigRosé****Prévision et maîtrise de la couleur des vins Rosés et de leurs pigments
au cours de la fermentation et de la conservation**

Chef de projet : Gilles MASSON

Partenaires : Institut national de la recherche agronomique (INRA), Centre de recherches et d'expérimentation sur le vin rosé (CREVR)

Site Internet du projet : www.vignevin.com

Objectifs

La couleur est l'élément phare du positionnement sur le marché des vins Rosés. Ce projet vise à comprendre les mécanismes responsables de l'évolution de la couleur en analysant l'impact des procédés sur les pigments dans un objectif de maîtrise. Il se concentre sur les étapes du procédé réputées dans les caves pour avoir un impact fort sur la couleur (fermentation, collage, sulfitage, conservation).

L'objectif est de développer des outils plus fins permettant notamment de :

- maîtriser l'impact de la fermentation, qui est l'étape du procédé qui engendre le plus de variations de couleur,
- prévoir et anticiper les évolutions post-fermentaires et garantir une maîtrise de la couleur dans le temps.

Les résultats obtenus permettront de mettre au point des modèles prédictifs de la couleur des vins rosés, un guide pour les élaborateurs pour le choix des pratiques en fonction de la couleur attendue et des outils pédagogiques permettant la visualisation de l'influence des différents paramètres sur la couleur.

Actions du projet**Action 1 : Déterminants du comportement des pigments au cours des fermentations dans les Rosés**

- Identification des pigments
- Impact des paramètres physiques et chimiques de la fermentation : formation, réactions, adsorption levure
- Modélisation de la couleur à partir du comportement des pigments

Action 2 : Devenir des pigments en post fermentaire dans les Rosés

- Impact des intrants œnologiques avant conditionnement : sulfitage, collage
- Impact des paramètres physiques et chimiques sur la stabilité des vins dans le temps après conditionnement : température, sulfites, exposition à la lumière
- Prévision et modélisation de l'évolution de la couleur

Action 3 : Coordination, diffusion et transfert des connaissances

- Coordination du projet
- Mise au point d'outils de diffusion et de transfert des connaissances
- Diffusion et transfert

Résultats attendus

- Identification des pigments et impact sur la couleur
- Influence des paramètres de fermentation sur les pigments et la couleur
- Modèle du comportement des pigments et de la couleur en fermentation
- Influence des paramètres du collage sur les pigments et la couleur
- Influence des paramètres de conservation sur les pigments et la couleur
- Mise au point d'un outil de prévision de la couleur en post-fermentaire
- Mise à jour et diversification des modes de restitution à la filière, du niveau fondamental au grand public

Livrables et valorisation prévus

- Guide de maîtrise de la couleur et des pigments à destination des producteurs
- Outil de prévision de la couleur en post fermentaire
- Outils pédagogiques de type nuanciers de couleur à destination des producteurs mais aussi de la formation initiale et professionnelle
- Conférences et rencontres avec les vignerons
- Publications scientifiques et techniques à destination des chercheurs et des conseillers
- Mémoire et soutenance de thèse
- Présentation / exposition des outils réalisés par le Centre du Rosé pour communication au grand public et aux journalistes, du niveau régional à l'international

Montant total du projet : 568 840 €

Subvention CASDAR : 298 506 €

Organisme chef de file : ITAVI, Institut technique de l'aviculture**E-BROILER TRACK****Mise au point de mesures automatisées d'indicateurs du bien-être et de la santé des volailles***Chef de projet : Laure BIGNON**Partenaires : ITAVI, UMR INTHERES, IDELE, Centre INRA Val de Loire (UMR BOA, UE PEAT, UE PFIE), Laboratoire d'acoustique de l'université du Maine, LDC Amont, Laboratoire ETHOS, Chêne vert conseil**Site Internet du projet : www.itavi.asso.fr***Objectifs**

Dans l'objectif de garantir aux consommateurs un processus de production respectueux des volailles, l'ITAVI a développé la méthode EBENE d'évaluation du bien-être des volailles en fin d'élevage pour procéder à des améliorations sur le lot suivant. Pour pouvoir apporter des mesures correctives en cours de lot, tout en améliorant la qualité de travail de l'éleveur (*One Welfare*), il est intéressant de développer des mesures automatisées, dynamiques et peu onéreuses d'indicateurs du bien-être et de la santé des animaux. Ce projet vise ainsi à démontrer la faisabilité de telles mesures en utilisant les technologies de l'image et du son. Comparé aux outils existants, l'originalité du projet repose sur la mesure de données individuelles obtenues par analyse d'images associées à des mesures acoustiques à l'échelle du groupe signant l'état de bien-être et de santé des volailles. Le projet devra aboutir à l'élaboration de spécifications techniques qui serviront de base au développement d'un outil d'alerte à destination de l'éleveur pour faciliter le suivi de ses animaux, l'informer sur des situations anormales et lui permettre de les corriger en cours de bande.

Actions du projet**Action 1 : Définition et quantification d'indicateurs automatisables***Objectif : Définir des mesures automatisables par l'analyse d'images et de sons, en lien avec le bien-être des volailles*

- Définition d'indicateurs automatisables dans le cadre conceptuel d'EBENE
- Collecte des données en conditions expérimentales : mesures comportementales et de santé, et enregistrements vidéos et sonores dans des situations contrôlées et contrastées
- Mise au point d'un algorithme de tracking individuel et d'évaluation automatisée d'indicateurs de bien-être des volailles par analyse d'image

Action 2 : Mise en œuvre des mesures automatisées en élevage commercial*Objectif : Mettre à l'épreuve les mesures automatisées d'indicateurs visuels et sonores en conditions d'élevage commercial*

- Collecte des données en élevage : banque de sons et d'images, évaluation du bien-être par la méthode EBENE, suivi zootechnique
- Suivi dynamique des indicateurs sentinelles par tracking individuel

Action 3 : Pilotage et communication

- Cellule de pilotage
- Elaboration des spécifications générales d'un outil
- Valorisation et diffusion des résultats

Résultats attendus

A l'issue de ce projet, il sera possible de mesurer des indicateurs de bien-être de façon automatisée et en continu grâce à la technologie de l'analyse d'images (tracking) ainsi que de reconnaître et d'analyser des indicateurs sonores fins (toux, cris particuliers) dans des grands groupes d'animaux. Par ailleurs, suffisamment d'éléments seront disponibles pour rédiger des spécifications techniques pour la réalisation d'un prototype d'outil d'aide à la décision pour l'évaluation du bien-être des volailles en bâtiments. La suite du projet consistera en une étude de marché et la recherche d'une start-up ou d'un équipementier qui procédera au développement de l'outil.

L'outil qu'ambitionne de développer ce projet permettra aux éleveurs de répondre aux attentes sociétales tout en améliorant le pilotage de leur élevage et donc, potentiellement leur compétitivité. En effet, l'outil mesurera de nombreux indicateurs en temps réel de façon très simple. En anticipant l'apparition de certains problèmes de santé et de bien-être des animaux, les éleveurs pourront mettre en place des actions correctives et limiter les pertes qui auraient pu être engendrées par une réaction plus tardive. Ceci permettra aussi de diminuer la charge mentale de l'éleveur et s'intégrera donc parfaitement dans le concept de *One Welfare* (bien-être de l'éleveur et de ses animaux). Par ailleurs, la possibilité d'évaluer automatiquement le bien-être animal pourrait permettre d'intégrer certains indicateurs clés au service de la traçabilité (par exemple, en utilisant la technologie *block chain* qui est une technologie de stockage et de transmission de données, de façon transparente et sécurisée).

Livrables et valorisation prévus

Diffusion auprès de potentiels développeurs :

- Un appel à propositions sera fait auprès de start-up et d'équipementiers (regroupés au sein de cluster Elinnove) afin de procéder au développement du prototype.

Diffusion auprès des professionnels :

- Diffusion des résultats lors de Journées organisées par les instituts techniques, notamment dans le Grand Ouest et le Sud-Est (éleveurs, techniciens, prescripteurs) et des Journées de la Recherche Avicole et des Palmipèdes à Foie Gras (prescripteurs). [suite au projet]
- Ces résultats pourront aussi être diffusés dans la revue technique *TeMa* et auprès de la presse agricole : *La France Agricole*, *Filières Avicoles* ou *Réussir Aviculture*.

Diffusion auprès de la communauté scientifique

- Les résultats obtenus pourront faire l'objet d'articles scientifiques et de communications lors de colloques internationaux et revues à comité de lecture.

Organisme chef de file : ITAVI, Institut technique de l'aviculture**FACaDE (Foies grAs Congelés DEcongelés)****Méthodes d'Identification de Foies Gras de canards ayant subi un processus de congélation / décongélation**

Chef de projet : Marie BOURIN

Partenaires : INRA, IFIP, IRSTEA

Site internet du projet : www.itavi.asso.fr

Objectifs

La vente de foies gras de canards frais est essentiellement concentrée sur la période des fêtes de fin d'année, ce qui conduit à ce moment-là à un déséquilibre entre la demande des consommateurs français et la disponibilité du produit. Certains acteurs du marché français sont alors tentés de congeler les foies gras de canards pour les vendre en frais au moment des fêtes de fin d'année, ce qui est une pratique interdite (règlement UE n° 1308/2013). En effet, la viande de volaille et les préparations à base de viande de volaille ne sont commercialisables qu'à l'état frais, congelé ou surgelé. La commercialisation de foies de volaille décongelés n'est donc pas autorisée en France et en Europe.

Les abatteurs souhaiteraient pouvoir qualifier les produits vendus en frais sur le marché français, afin de s'assurer qu'ils sont bien conformes à la réglementation, surtout sur la période des fêtes de fin d'année. Ceci permettrait d'éviter la concurrence déloyale et de mieux réguler le marché. De plus, le consommateur ne peut pas nécessairement détecter un foie gras de canard décongelé à l'œil nu et il est nécessaire pour sa protection de disposer d'une méthode permettant d'attester qu'il s'agit bien d'un produit frais. Malheureusement, il n'est pour l'instant pas possible d'identifier ces foies gras décongelés.

La mise au point d'outils analytiques fiables et objectifs pouvant permettre de discriminer des produits ayant subi une étape de congélation / décongélation, avant leur commercialisation en réfrigéré, pourrait permettre de pallier à certaines pratiques frauduleuses et contribuerait à assurer une plus grande loyauté dans les transactions commerciales.

Actions du projet**Action 1 : Coordination du projet et valorisation des informations acquises auprès des acteurs de la filière**

- Coordination du projet : assurer la coordination du projet et veiller à la cohérence des travaux
- Valorisation des travaux et supports de communication : assurer une large diffusion des résultats obtenus

Action 2 : Evaluation de méthodes de mesure pour identifier des foies gras de canard ayant subi un processus de congélation/décongélation

Evaluation des différentes techniques afin de déterminer celle(s) permettant de discriminer des foies gras frais de ceux ayant subi un processus de congélation / décongélation. Différentes méthodes seront testées en parallèle :

- Oxydation
- Maldi TOF
- Méthodes spectrales
- Méthodes spectroscopiques et d'imagerie par RMN
- Mesure des propriétés électriques

Action 3 : Choix de la méthode de référence et validation

- Grille d'évaluation pour le choix de la méthode
- Première évaluation au vu des résultats de l'action 2
- Validation large de la méthode sur un plus grand nombre d'échantillons.

Résultats attendus

Le projet permettra :

- d'évaluer différentes méthodes de détection de foies gras de canards ayant subi un processus de congélation/décongélation,
- d'identifier une méthode de mesure efficace et fiable

La suite du projet sera de développer une méthode normalisée pour détecter des foies gras décongelés.

Livrables et valorisation prévus

Les livrables prévus sont les suivants :

- Grille d'évaluation multicritères pour le choix de la méthode ;
- Méthode de détection des foies gras décongelés ;
- Publications scientifiques dans des revues à comité de lecture.

Le projet vise deux cibles principales :

- *Les professionnels* (abattoirs, transformateurs) : les supports utilisés seront des articles écrits et présentés lors des Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras ainsi que dans des journaux professionnels (*Filières Avicoles, Réussir Aviculture, TeMa, ...*). Le transfert passera également par des interventions à l'occasion de journées professionnelles (ITAVI, SNA) ou de journées thématiques. Les résultats des travaux seront également diffusés via le site internet de l'ITAVI avec un relai sur le site de l'INRA. Le relai sur le « terrain » se fera également via les réseaux des professionnels partenaires (abattoirs, transformateurs) impliqués dans le projet.
- *La communauté scientifique* : les résultats seront valorisés par la rédaction d'articles scientifiques dans des revues à comité de lecture et la présentation des travaux lors de congrès scientifiques nationaux et internationaux.

Montant total du projet : 318 207 €

Subvention CASDAR : 254 565 €

Organisme chef de file : ITSAP, Institut de l'abeille**PNAPI****Plateforme numérique d'accompagnement des apiculteurs***Chef de projet : Alexandre Dangléant**Partenaires : EFREI (Ecole d'ingénieurs en informatique), Associations de développement de l'apiculture des régions Auvergne-Rhône-Alpes, Nouvelle-Aquitaine et Provence-Alpes-Côte d'Azur (ADA AURA, ADAAQ et ADAPI)**Site Internet du projet : itsap.asso.fr***Objectifs**

Le projet Plateforme numérique d'accompagnement des apiculteurs (PNAPI) a pour objectif de proposer des outils informatiques aux apiculteurs pour les assister dans la gestion de leur cheptel en enregistrant les informations s'y rapportant (performances, traitements, nourrissements, événements de santé au rucher, etc.) et en les leur restituant sous des formats adaptés et synthétiques (graphiques, tableaux de résultats). Un agrégateur de données environnementales complètera les outils de saisie proposés aux apiculteurs afin de leur permettre de mieux connaître les caractéristiques des emplacements qu'ils utilisent pour leurs ruchers et, ainsi, de les accompagner dans leurs choix. Un système décisionnel sera également intégré sous la forme d'une intelligence artificielle capable d'apprendre des décisions prises par les apiculteurs dans un contexte donné (par exemple, nourrissement en hiver) pour prodiguer des conseils à partir des actions les plus représentées. L'expertise des structures de développement alimenteront également ce système décisionnel dans le cadre de lancement d'alertes (par exemple, alerte disette dans un secteur en raison de la connaissance du terrain et du climat).

Les données collectées alimenteront un référentiel nouveau, issu de la profession, dans lequel les détenteurs de ruches pourront situer leurs pratiques et identifier les forces et faiblesses de leur conduite de cheptel. Ce référentiel permettra également de proposer des indicateurs de l'état de santé de l'apiculture française, notamment en ce qui concerne les pertes hivernales, les stratégies de traitement contre varroas et les quantités de miel (ou de gelée royale) récoltées.

L'ensemble des fonctionnalités implémentées dans la plateforme numérique d'accompagnement des apiculteurs ainsi que les droits de réutilisation des données et le modèle économique final de ce système informatique seront discutés avec les apiculteurs. La concertation avec les futurs utilisateurs est au centre du projet afin de garantir la pertinence du service rendu et le consentement des utilisateurs concernant la réutilisation de leurs données.

Actions du projet**Action 1 : Concertation avec les apiculteurs****Action 2 : Développement du système informatique de collecte des données****Action 3 : Développement des services à valeur ajoutée****Action 4 : Diffusion de la plateforme**

Résultats attendus

Les résultats attendus de ce projet sont la mise à disposition des apiculteurs d'un outil informatique leur permettant de mieux visualiser leurs pratiques apicoles et les caractéristiques de leurs colonies, de gagner du temps dans la saisie des données et de faciliter la gestion de leur cheptel. De plus, ils auront accès à des données environnementales, à un accompagnement personnalisé et plus précis dans le temps de la part des structures de développement et ils pourront également se positionner par rapport aux apiculteurs à l'échelle régionale ou nationale, en fonction de leurs pratiques et leur spécialisation.

Au travers de cette plateforme, les structures de développement bénéficieront d'outils modernes et efficaces pour signaler des événements aux apiculteurs, détecter précocement l'émergence de troubles sur les ruchers et alerter les apiculteurs situés dans la zone de risques bien plus rapidement et efficacement qu'à l'heure actuelle.

Livrables et valorisation prévus

Les livrables au terme de ce projet seront :

- Une application smartphone pour la saisie au rucher, avec saisie vocale adaptée au terrain et gestion de l'absence de connexion 3G / 4G par un double stockage, local et sur serveur distant, qui pourront se synchroniser. Cette application permettra également de visualiser les informations importantes au rucher ;
- Un portail web relié à l'application smartphone qui permettra de gérer les ruches et de visualiser plus largement les données liées à l'utilisateur ;
- Une application de mutualisation permettant d'explorer le référentiel issu des apiculteurs et de récupérer les données environnementales à partir d'un outil cartographique.

Ces outils informatiques permettront aux apiculteurs de conduire au mieux leur cheptel, de faire circuler des alertes événementielles et donc d'améliorer les conditions de production.

Le référentiel créé à partir des données des utilisateurs sera valorisé par une restitution à l'échelle nationale des indicateurs de l'état de l'apiculture française établis par l'ITSAP, en partenariat avec les associations régionales de développement de l'apiculture.

Ces données pourront également être mises à disposition de la recherche fondamentale pour ouvrir la voie à de nouvelles études, basées sur un système passif de science participative.