

CHALLENGE ASTRAGAL 2025 – Thématiques

1 - Systèmes agricoles et sols vivants : Technologies et pratiques pour piloter, mesurer et améliorer la vie microbienne, la gestion de l'eau des sols et maximiser la séquestration du carbone.

Exemples :

- Recherche de proxis simples à mesurer pour estimer la qualité biologique d'un sol. Estimation spatialisée et dynamique d'évapotranspiration pour améliorer un OAD (outil d'aide à la décision) d'irrigation.
- Modélisation du cycle de l'eau au sein d'une exploitation pour améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau.
- Détection des polluants dans les sols – proxis.
- Capteur pour la mesure du carbone.
- Pilotage de l'azote avec objectif de réduction avec la création d'un OAD de prévision des pics de minéralisation du sol avec conseil d'adaptation des doses d'azote à apporter.
- Capteur de biodiversité.
- IA prédictive pour l'azote du sol, IA pour la gestion des sols vivants : développer des algorithmes pour analyser et prédire la santé des sols (compaction, biodiversité microbienne, matière organique) et recommander des pratiques adaptées.
- Équipements à faible empreinte énergétique : développer des machines agricoles alimentées par des énergies renouvelables (solaire, biométhane, hydrogène) pour minimiser l'utilisation de carburants fossiles.
- Technologies de sol vivant : concevoir des outils spécifiques pour les techniques d'agriculture de conservation (ex. semoirs sans labour adaptés aux sols complexes, épandeurs de matière organique avec contrôle précis).

2. Alternatives aux intrants de synthèse : Biostimulants, microbiomes optimisés, solutions naturelles pour la fertilisation et la protection des cultures, technologies alternatives.

Exemples :

- Outils de comptage assistés par IA (par exemple larves de coléoptères dans des pièges Berlèses).
- Reconnaissance automatique des adventices.
- Production et utilisation de biochar, outils de mesure de l'efficacité des biostimulants.
- **IA pour la biodiversité fonctionnelle** : concevoir des outils intelligents pour identifier et favoriser la présence de prédateurs naturels ou d'espèces auxiliaires dans les cultures.
- **Technologies de bioenrobage des semences** : fournir directement des microorganismes d'intérêt (fixateur d'azote, ...).
- **Stimuler la fixation biologique de l'azote** : inoculer des sols avec des

mélanges microbiens (bactéries, champignons) adaptés aux cultures et aux environnements pour maximiser la fixation biologique d'azote.

3. *Choix d'espèces et de variétés adaptées aux nouvelles contraintes climatiques et aux systèmes agricoles agroécologiques.*

Exemples :

- **Conception, gestion des polycultures** : utiliser l'IA pour optimiser la cohabitation de plusieurs espèces sur une même parcelle, en tenant compte des interactions bénéfiques (ex. légumineuses et céréales).
- Dans une rotation donnée, quand et comment introduire une culture de protéagineux (pois, féverole, soja, lentilles) tout en maintenant la même marge brute par hectare sur l'ensemble de la rotation.

4. *Élevage durable et bas-carbone : Technologies et pratiques pour piloter et améliorer la durabilité des élevages, le développement de la valorisation des effluents de l'élevage pour l'agroécologie.*

Exemples :

- **Outils d'aide au pilotage de l'atelier de méthanisation.**
- **Outils d'aide au pilotage des intrants organiques** et de l'alimentation au pâturage pour réduire l'empreinte carbone de l'élevage.
- **Conception, gestion des polycultures** : utiliser l'IA pour optimiser la cohabitation de plusieurs espèces sur une même parcelle, en tenant compte des interactions bénéfiques (ex. légumineuses et céréales).
- **Réalisation de fiches conseils pour gérer les difficultés d'ordre organisationnel, réglementaire et sanitaire pour la reconnexion entre grandes cultures et élevages** : mise à disposition de foncier, gestion collective des effluents, assolement en commun, etc.
- Réalisation de fiches de bonnes pratiques pour maximiser l'intérêt et limiter les risques de la réintroduction d'élevage en viticulture (surtout moutons) et en arboriculture (volailles, moutons). Analyse des intérêts (gestion du couvert, nettoyage du sol après récolte, fertilité, gestion des parasites, biodiversité) et risques pour les animaux (utilisation du cuivre en viticulture bio). Préparer un OAD pour le choix de bonnes pratiques.

5. *Alimentation durable et favorable à la santé : Conception d'aliments innovants, issus de ressources locales, d'outils de simulations numériques, de process de transformations biologiques.*

Exemples :

- **Formulation d'aliments sur mesure** : créer des produits alimentaires personnalisés selon les besoins nutritionnels individuels (seniors, sportifs, personnes souffrant d'allergies ou de maladies chroniques).
- **Aliments enrichis en nutriments essentiels** : développement de produits intégrant des vitamines, minéraux, probiotiques, ou autres éléments favorisant la santé.
- **Produits à base de ressources locales** : développer des aliments en utilisant des ingrédients locaux et durables pour réduire l'empreinte carbone.
- **Applications de l'IA** : Création assistée de nouveaux produits, en exploitant des bases de données d'ingrédients et des modèles d'apprentissage automatique

pour concevoir des aliments innovants répondant à des critères spécifiques (durabilité, allergènes, bienfaits santé).

- **Optimisation des formulations alimentaires** : utiliser des algorithmes d'IA pour tester virtuellement des combinaisons d'ingrédients, améliorant à la fois la saveur, la nutrition, la texture et la durabilité.
- **Amélioration de la sécurité alimentaire** : superviser la qualité des aliments en temps réel via l'analyse prédictive. Favoriser des emballages biosourcés de qualité.
- **Outils d'aide à la décision pour la conservation** : développer des solutions basées sur l'IA pour optimiser les techniques de conservation des aliments, en fonction des profils biologiques des produits (fraîcheur, niveau d'humidité, température).
- **Éducation alimentaire** : développer des plateformes interactives basées sur l'IA pour guider les consommateurs vers des choix alimentaires plus durables, en intégrant des aspects culturels et économiques.
- **Combiner IA et conception d'aliments** : par exemple, utiliser l'apprentissage profond pour comprendre l'interaction entre des saveurs et textures nouvelles, en vue de créer des produits qui plaisent davantage aux consommateurs.
- **IA pour le design de solutions durables** : imaginer des produits alimentaires qui utilisent des ingrédients secondaires ou recyclés (ex. sous-produits de fabrication) tout en garantissant goût et qualité.
- **Suivi des impacts environnementaux** : utiliser l'IA pour évaluer et réduire l'empreinte écologique des produits alimentaires tout au long de leur cycle de vie.
- **Amélioration de la chaîne d'approvisionnement** : prédire les tendances de consommation ou les risques de pénurie pour ajuster la production et éviter les gaspillages.

6. Intelligence artificielle et numérique pour mieux gérer collectivement les transitions et les risques.

Exemples :

- Contribution au déploiement des innovations par le partage de données économiques (micro et méso - coût/bénéfice) – comparaison massifiée des combinatoires.
- Optimisation de la traçabilité et de l'empreinte carbone.
- **Modélisation des agroécosystèmes** : exploiter des données climatiques, pédologiques et biologiques pour simuler l'impact des pratiques agricoles sur la biodiversité et les rendements à long terme.
- **Modèles prédictifs pour le bilan carbone des exploitations** : développement d'outils utilisant l'IA pour prédire et estimer l'impact des pratiques agricoles sur le stockage et les émissions de CO₂, CH₄, et N₂O.

7. Mise en relation des agriculteurs : réseau de partage des pratiques agricoles et relations avec la société (agronomie, sols, biodiversité, circuits courts, indépendance de l'accès aux données).

Exemples :

- **Agriculture collaborative** : créer des plateformes de partage d'équipements agroécologiques pour optimiser leur usage à l'échelle locale et réduire les investissements des exploitations.

- **Réseaux d'apprentissage** : développer des systèmes collaboratifs où l'IA analyse les données partagées pour prédire et proposer des solutions agroécologiques adaptées aux contextes locaux.

8. Amélioration du bien-être et de la santé de l'animal en élevage.

Exemples :

- Capteurs intelligents pour suivre et piloter l'ambiance du milieu de vie des animaux et des éleveurs.
- Capteurs microbiologiques intelligents capables de mesurer en temps réel le niveau de microbisme du bâtiment d'élevage et détecter précocement l'apparition de pathogènes.
- IA pour analyser les vocalises des porcs et des volailles et détecter précocement l'apparition de troubles.
- IA pour analyser les images d'expression faciale chez les porcs et en déduire des informations relatives à leur état de bien-être.
- Logement et enrichissement du milieu de vie des veaux laitiers.
- Conduites innovantes des bandes de porcs : sol plein, mélange de stades physiologiques et éclairage.
- Protection de l'avifaune ayant accès extérieur (drone, robot-chien effaroucheur, tracking d'animaux, etc.).

ANNEXE 1 : Liste membres du consortium ASTRAGAL

Au service des deux stratégies nationales d'accélération, ASTRAGAL réunit un consortium de 18 organismes de transfert de technologies vise à déployer une chaîne d'accompagnement de projets d'innovation à fort potentiel, sur les activités de pré-maturation et de maturation, au service des secteurs agricole et alimentaire.

Les partenaires d'Astragal sont :

C-VaLo

CLERMONT AUVERGNE INNOVATION

INRAE Transfert

INRIA

INSERM Transfert

SATT AxLR

SATT CONECTUS

SATT LINKSIUM

SATT LUTECH

SATT NORD

SATT OUEST-VALORISATION

SATT PARIS-SACLAY

SATT PULSALYS

SATT SAYENS

SATT SUD-EST

SATT TOULOUSE TECH TRANSFER

UNIVERSITE GRENOBLE ALPES - INSTITUT POLYTECHNIQUE
DE GRENOBLE

UNIVERSITE PARIS-SACLAY

ANNEXE 2: Carte d'implantation des membres du consortium ASTRAGAL

