

CHALLENGE ASTRAGAL 2025 - Règlement

Contexte et enjeux

L'agriculture et l'alimentation durables sont au cœur des défis environnementaux et sociétaux actuels. **ASTRAGAL**, dans le cadre de la stratégie **France 2030**, souhaite stimuler l'innovation pour développer des solutions agricoles et alimentaires **à travers des cas d'usage**. Ce challenge vise à mobiliser chercheurs, entreprises et acteurs de terrain autour de projets innovants, permettant d'obtenir dans un pas de temps court des solutions opérationnelles pour les acteurs agricoles.

Porté par INRAE Transfert, la SATT AxLR et la SATT Paris-Saclay, le consortium ASTRAGAL, programme de France 2030, réunit 18 acteurs publics de l'innovation pour accélérer, dans leurs phases de prématuration et de maturation, le développement de projets d'innovation dans les secteurs agricoles et agroalimentaires.

La prématuration et la maturation sont désormais reconnues comme des étapes cruciales pour rendre accessible le potentiel innovant des résultats de la recherche publique, faciliter le transfert de ces résultats vers des partenaires socio-économiques et générer de nouvelles start-ups. Les défis auxquels sont aujourd'hui confrontées les productions agricoles et les entreprises agroalimentaires montrent bien qu'il existe un lien étroit, avec des interactions multiples, entre les transitions agricoles et agro-alimentaires.

Les partenaires d'ASTRAGAL ont choisi d'associer les objectifs des deux Stratégies Nationales d'Accélération, « **Systèmes Agricoles Durables et Équipements Agricoles Contribuant à la Transition Écologique** » (**SADEA**) et « **Alimentation Durable et Favorable à la Santé** » (**ADFS**) dans leurs réflexions afin de favoriser les interactions tout en s'efforçant d'adopter une vision systémique des problématiques.

1 - Nature des projets attendus

1.1 - Thématiques pour cette 1^{ère} édition

Les projets candidats devront s'inscrire dans les thématiques précisées ci-dessous. Les exemples cités sont donnés uniquement à titre informatif afin d'éclairer sur des cas d'usages.

Il s'agit, en termes de finalités, de concevoir et déployer des solutions innovantes qui permettent par exemple de :

- Collecter des données nécessaires à l'utilisation de l'IA pour prédire, transformer et capitaliser les pratiques agricoles. Ex : réaliser un Bulletin de Santé du Végétal sans intervention humaine ;
- Concevoir une collecte automatisée des informations réglementaires demandées aux agriculteurs. Ex de simplification en lien avec systèmes complexes qui doivent rester productifs et résilients ;
- Développer des outils de métrologie des sols et de pilotage agronomique pour enrichir les raisonnements liés aux décisions des agriculteurs – ex d'indicateurs d'impacts dans des projets locaux de Paiements pour services environnementaux ;
- Développer la conception et la valorisation d'aliments et d'ingrédients alimentaires par process biologiques et outils numériques (IA)

- Encourager des systèmes de polyculture-élevage en améliorant la gestion et la valorisation des effluents et en innovant pour une alimentation animale à faible impact environnemental.

Le but de ce challenge est d'apporter rapidement des réponses accessibles aux professionnels du monde agricole.

Pour cette 1^{ère} année, 8 axes thématiques sont proposés.

Axes 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.
2. **Alternatives aux intrants de synthèse** : Biostimulants, microbiomes optimisés, solutions naturelles pour la fertilisation et la protection des cultures, technologies alternatives.
3. **Choix d'espèces et de variétés** adaptées aux nouvelles contraintes climatiques et aux systèmes agricoles agroécologiques
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
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
6. **Intelligence artificielle et numérique** pour mieux gérer collectivement les transitions et les risques
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).
8. **Amélioration du bien-être et de la santé de l'animal en élevage**

Pour chaque thématique, à des fins d'illustration, des exemples de cas d'usage, non limitatifs, concertés avec des organisations professionnelles agricoles sont donnés en Annexe 1.

1.2 - Résultats attendus

- Développement de **prototypes** ou **démonstrateurs** pour accélérer l'industrialisation de solutions agroécologiques et alimentaires innovantes.
- Création de startups, transferts industriels

1.3 - Durée des projets

Les projets doivent être conduits sur une durée de 12 à 18 mois.

1.4 - Financement des projets :

Les projets sélectionnés pourront bénéficier d'un financement de 50k€ à 400k€ pour les dépenses qui y sont liées (prestations, consommables et équipements,

personnels dédiés au projet, personnel permanent de l'OTT, ...).

Seuls les coûts additionnels spécifiques au projet pourront être pris en charge, c'est-à-dire les dépenses qui n'auraient pas été engagées si le projet n'avait pas été entrepris. Les dépenses couvertes sont notamment :

- Les salaires des personnels recrutés pour le projet ;
- Les salaires des personnels permanents des OTT dédiés au projet ;
- Des consommables, réactifs, petits matériels ;
- De la sous-traitance (prestations scientifiques, économiques, juridiques...);
- Des frais de mission ;
- Des frais de propriété intellectuelle (dans la limite de 3 ans et 80k€).

2 – Participants cibles et structures éligibles

Porteur du projet d'innovation :

Tout personnel de recherche rattaché à une structure de recherche ou de transfert de technologie membre du consortium ASTRAGAL et envisageant une solution transférable vers le monde socioéconomique peut déposer un projet (Liste des structures membres d'ASTRAGAL en Annexe 2).

Deux types de partenaires possibles :

- 1) **Les projets peuvent impliquer des partenaires académiques de toutes disciplines** : agroécologie, biotechnologie, alimentation, biologie, chimie, physique, intelligence artificielle, cybersécurité, sciences humaines et sociales...
- 2) **Les projets peuvent impliquer des partenaires non académiques** (coopératives agricoles, instituts techniques et agriculteurs ou encore entreprises, associations ou collectivités engagés dans la transition agroécologique) **notamment ceux déjà impliqués dans des dispositifs ou projets France 2030.**

Les co-maturations avec des acteurs socio-économiques sont possibles.

Vous êtes une Startup, PME, coopérative dans l'agritech, la foodtech, avec un verrou scientifique ou technologique à lever, en recherche de partenariat avec une équipe de scientifiques.

Nous pouvons vous accompagner dans l'identification de partenaires scientifiques pour construire et proposer un projet au Challenge ASTRAGAL, contactez-nous à l'adresse « challengeastragal@inrae.fr ».

3 – Modalité de candidature

Les porteurs doivent présenter leur projet au travers une lettre d'intention (cf. document joint). La lettre d'intention ne devra pas dépasser 4 pages. L'utilisation du formulaire prévu à cet effet est obligatoire.

Les porteurs soumettront leurs candidatures après aval de la structure membre à laquelle ils

sont rattachés. Les cellules de valorisation des établissements et les structures de transfert pouvant apporter leur soutien dès la soumission de la lettre d'intention.

Les lettres d'intention doivent être adressées exclusivement sous forme électronique à l'adresse challengeastragal@inrae.fr en mentionnant dans l'objet « Challenge ASTRAGAL 2025 » et le nom du projet.

4. Déroulement du challenge

Phase 1 - Dépôt des candidatures

Lettre d'intention à soumettre en utilisant le formulaire dédié.
Date de clôture des dépôts : 30 mai 2025

Phase 2 – Pré-sélection des projets pour une labélisation ASTRAGAL:

- Eligibilité des dossiers par la cellule exécutive ASTRAGAL.
- 3 experts indépendants du comité d'engagement et de suivi d'ASTRAGAL évalueront les propositions et présélectionneront les dossiers.
- Les dossiers présélectionnés seront pris en charge par les structures membre d'ASTRAGAL qui assureront un accompagnement méthodologique de valorisation pour le transfert de technologie.

Phase 3 – Accompagnement des projets présélectionnés : phase co-évaluation et co-construction

Selon les types de projet et les processus internes des membres, les projets présélectionnés feront l'objet d'une évaluation : validation de la pertinence des technologies, des actifs de propriété intellectuelle, de la réalité des marchés etc.

A l'issue d'une évaluation favorable, les projets présélectionnés seront co-construits avec le membre d'ASTRAGAL ayant pris en charge l'accompagnement.

Ils feront l'objet de la rédaction d'un dossier de demande de financement pour validation potentielle par les instances de décisions de la structure membre accompagnatrice (Comité d'investissement, Conseil d'administration).

Phase 4 – Validation finale du projet par ASTRAGAL

A l'issue de cette co-construction, les projets seront étudiés par le Comité d'Engagement et de suivi d'ASTRAGAL qui validera la conformité du projet par rapport à l'objectif initial et donc le financement.

Phase 5 – Lancement et exécution

L'exécution du projet est engagée par le membre d'ASTRAGAL ayant pris en charge le projet. Il accompagnera l'exécution du projet avec suivi des jalons afin d'en assurer l'avancement et sa valorisation.

5. Critères d'évaluation, les points à mettre en avant

Tous les projets feront l'objet d'un retour du Comité d'Engagement et de Suivi d'ASTRAGAL.

Toutes les propositions seront évaluées selon les critères suivants (sans hiérarchisation de ceux-ci) :

- Identification des besoins des filières au regard des axes thématiques du Challenge ASTRAGAL : la solution proposée répondra à un besoin clairement défini. Les perspectives de mise sur le marché seront évaluées.
- Appréciation de la maturité par rapport aux étapes futures : projets court termes, livrables en 12 – 18 mois
- Nouveauté et originalité de la solution proposée : le caractère nouveau et original de la technologie/solution/idée développée par rapport à l'existant sera évalué.
- Projets à potentiel avec un besoin d'accompagnement par les acteurs de la valorisation et du transfert (favorise la diversité des thématiques).
- Dans le cas d'un projet en partenariat avec une entreprise. L'identification des verrous à lever, y compris en termes de consentement (données) des acteurs candidats, en vue du développement de la solution et de sa future mise sur le marché, la justification de l'intervention d'un laboratoire académique pour lever ces verrous, la méthodologie, la faisabilité, la qualité du partenariat seront évaluées.
- Les expertises et compléments sur les domaines concernés seront appréciés. Nous vous invitons à mettre en avant l'engagement et la motivation de l'équipe à faire aboutir l'innovation et à la valoriser par la suite.

6- Confidentialité

La cellule exécutive et le comité d'évaluation et de suivi s'engagent à respecter strictement la confidentialité de l'ensemble des pièces qui leurs seront transmises en réponse au présent challenge.

ANNEXE 1 - Rappel des thématiques et des exemples

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 2 : 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 3: Carte d'implantation des membres du consortium
ASTRAGAL

