



Centre  
Occitanie-Toulouse

**INRAE**



**Rapport d'activité 2025**



## Couverture

Photo prise dans le cadre du projet ERC TrackFLU au sein d'un élevage de canards nomades, qui évoluent de rizière en rizière, au Cambodge. Les scientifiques, dont Malen et Bastien en premier plan, procèdent à des prélèvements sur les oiseaux et l'environnement, et collectent des informations auprès des éleveurs sur leurs pratiques via un questionnaire.

© INRAE



**Directeur de la publication** Pierre-Benoit Joly  
Président du centre Occitanie-Toulouse, Délégué régional INRAE

**Comité de rédaction** Pierre-Benoit Joly, Nadia Vujkovic, Sandra Fuentes, Jacques-Éric Bergez, Zohra Bouamra-Mechemache, Christine Citti, Floriane Clement, Frederick Garcia, Muriel Mercier-Bonin, Denis Milan, Fabrice Roux, Mathieu Sperandio

**Remerciements** Mireille Barbaste, Armelle Barelli, Marianne Bayrou, Bouchra Bouabouch, Dominique Fournier, Yannis Lecomte

**Conception graphique** Studio graphique Ogham

**Impression** Delort imprimerie   10-31-2486

**Crédits photos** INRAE, Waga Photos – Mélissa Cebti, Région Occitanie, Baptiste Hamousin, Magnific, DCCE – Université de Toulouse, Chambre régionale d'agriculture d'Occitanie, Agropolis International, By Leguistin, Lydie Lecarpentier, Chloé Le Gall

**Date de publication** juin 2026

# Le mot du Président



**Pierre-Benoit Joly**  
Président du centre Occitanie-Toulouse  
Délégué régional INRAE



Du Traité mondial sur les plastiques au One Health Summit, les scientifiques INRAE et du centre Occitanie-Toulouse sont fortement engagés pour apporter leurs expertises et ainsi ancrer la recherche publique en appui direct aux décisions politiques internationales.

Ces sujets sont au cœur de nos missions et c'est à travers un dossier central sur le thème « une seule santé » que nous vous présentons les contributions du centre concernant la compréhension des maladies infectieuses, la résistance aux antimicrobiens, la transition vers une alimentation durable et la lutte contre les pollutions.

À une échelle plus locale, l'année 2025 a été marquée par le lancement d'une initiative pionnière en France, la Consultation Recherche Agriculture Alimentation Environnement (CoRAE), au côté de la Chambre régionale d'agriculture d'Occitanie. Car notre mission consiste également à être à l'écoute des besoins du terrain, en cohésion avec l'ensemble de nos partenaires, afin de mieux répondre aux défis des systèmes agricoles et alimentaires dans les territoires occitans.

Vous découvrirez également dans cette rétrospective, les temps forts, résultats de recherche et nouveaux projets qui ont jalonné cette année 2025 et qui reflètent le dynamisme des équipes de recherche du centre au service de la production de connaissances.

**Très bonne lecture !**

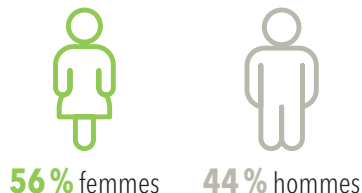
**Pierre-Benoit Joly**

## Sommaire

CHIFFRES-CLÉS 2025	4
CARTE D'IDENTITÉ DU CENTRE	5
TROIS AXES SCIENTIFIQUES	7
LES TEMPS FORTS 2025	8
UNE ANNÉE TOURNÉE VERS... UNE SEULE SANTÉ	10
DE LA SCIENCE, DES FEMMES ET DES HOMMES	14
VIE DE CENTRE	18
DU CÔTÉ DES PARTENAIRES	19
UN CENTRE OUVERT SUR LE MONDE	20
ET DEMAIN...	22

# Chiffres-clés 2025

## LES FEMMES ET LES HOMMES



- > **724** titulaires INRAE dont 214 chercheurs et chercheuses
- > **633** agents contractuels INRAE
- > **997** personnels partenaires
- > **393** doctorantes et doctorants

## BUDGET



**121,37 M€**

- > **22,17 M€** de recettes contractuelles

## ACTIVITÉS

**621 publications**

scientifiques (Web of Science)

**73** brevets en cours

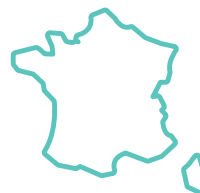


**6** nouveaux brevets déposés

**16** déclarations d'inventions recherche et valorisation

**375 contrats signés**

## INFRASTRUCTURES



**10** implantations géographiques

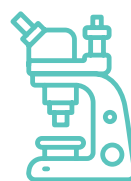
**+ 500 ha** en biens propres

**55 549 m<sup>2</sup>** en surface bâtie



> **22 unités** consacrées à la recherche

> **3 unités** mixtes technologiques



> **15 plateformes** et plateaux techniques

> **6 unités** d'appui à la recherche

# 8 549 kilomètres

C'est la distance totale parcourue par les 44 agents du centre Occitanie-Toulouse inscrits au 1<sup>er</sup> défi INRAE Mai à vélo, un événement national dédié à la promotion des mobilités douces. Grâce au compteur collectif « INRAE France », chaque kilomètre parcouru à vélo par les agents volontaires a été comptabilisé tout au long du mois de mai.

Ce challenge collectif aura mobilisé tous les profils, du cycliste aguerri, aux usagers quotidiens du vélo en passant par les simples curieux désireux de (re)prendre le guidon. Il a permis au centre de décrocher la 1<sup>re</sup> place parmi tous les centres INRAE participants, reflet d'un engagement concret en faveur d'une mobilité plus durable.

Cette démarche s'inscrit pleinement dans les engagements RSE de l'institut, notamment sa stratégie Bas carbone et le plan d'action mobilité visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre.



# Organigramme 2025

**Président de centre :** Pierre-Benoit JOLY  
**Directrice des services d'appui de la recherche :** Mireille BARBASTE  
**Directeur adjoint des services d'appui de la recherche :** Yannis LECOMTE



## Bioéconomie

### Toulouse biotechnology institute - TBI

INSA - CNRS  
Gilles TRUAN

### Toulouse white biotechnology - TWB

INSA-CNRS  
Élisabeth LANCE

### Laboratoire de chimie agro-industrielle - LCA

INP ENSIACET  
Sophie THIEBAUD-ROUX

## MetabuHUB - Core



## Transitions agroécologiques

### Laboratoire des interactions plantes microbes environnement - LIPME

CNRS  
Laurent NOEL

### Centre national de ressources génomiques végétales - CNRGV

Arnaud BELLEC

### Centre d'études spatiales de la biosphère CESBIO

CNRS - UT3 Paul Sabatier - CNES - IRD  
Valérie DEMAREZ

### Unité expérimentale d'agroécologie et de phénotypage

Gilles TISON



## Santé animale & toxicologie alimentaire

### Toxicologie alimentaire - TOXALIM

INP EI PURPAN - ENVT - UT3 Paul Sabatier  
Hervé GUILLOU

### Innovations thérapeutiques et résistances

- InTheRes

ENVT

Alain BOUSOUET-MELOU

### Interactions hôtes-agents pathogènes - IHAP

ENVT

Jean-Luc GUERIN

### Institut de recherche en santé digestive - IRSD

Inserm - UT3 Paul Sabatier - ENVT  
Nathalie VERGNOLLE

## Observatoire du développement rural - ODR

Thomas POMEON

## MetaboHUB-Core

CEA - CNRS  
Fabien JOURDAN

## Agroécologie, innovations et territoires - AGIR

INP ENSAT - EI PURPAN  
Laurent HAZARD

### Dynamiques et écologie des paysages agriforestiers - DYNAFOR

INP ENSAT - EI PURPAN  
Aude VIALATTE

### Comportement et écologie de la faune sauvage - CEFS

Hélène VERHEYDEN

## Génétique physiologie et systèmes d'élevage

- GenPhySE

INP ENSAT - ENVT  
Juliette RIQUET

### Génome et transcriptome plateforme génomique - GeT-PlaGe

Claire KUCHLY

### Unité expérimentale de La Fage - UE La Fage

Séverine DERETZ

## Mathématiques et informatique appliquées Toulouse - MIAT

Sylvain JASSON

## Toulouse school of economics - Recherche - TSE-R

CNRS - UT Capitole - EHESS  
Arnaud REYNAUD

## Genotoul coordination - UCG

Inserm - UT3 Paul Sabatier - CNRS  
Pierre-Emmanuel GLEIZES

## Unités d'appui à la recherche

Services déconcentrés d'appui à la recherche  
SDAR

Mireille BARBASTE

Solutions d'infrastructures informatiques et services  
DSI INFRA

Stéphane PARIS

GIP GEVES Toulouse

Roland FUSER

## Unités mixtes technologiques

Santé et bien-être des ruminants pour des écosystèmes durables  
SABRE

ENVT - IDELE  
- Anses

Sélection génétique pour la transition agroécologique des petits ruminants  
STAR

IDELE

Concevoir des systèmes agri-alimentaires biologiques au service de la transition agro-écologique et de la souveraineté alimentaire

CORSAIRE Bio  
IDELE

Antenne département génétique animal GA  
Hélène GILBERT

Antenne département ECOSOCIO  
Pierre DUPRAZ

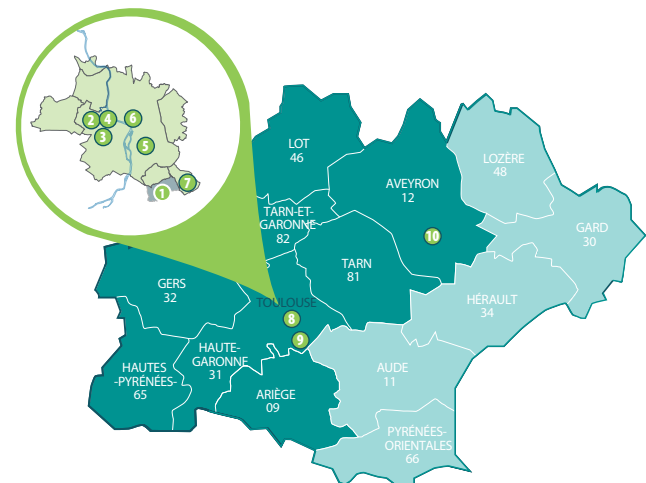
Antenne département MathNum  
Hervé MONOD

Instances / commissions consultatives

Conseil de centre / Comité social d'administration spécial (CSAS) / Formation spécialisée en matière de santé, sécurité et conditions de travail (F3SCT)

Commissions locales de développement durable, systèmes d'information, parc automobile et restauration

# Carte des implantations



## Liste des implantations INRAE

- 1 Implantation principale Auzeville-Tolosane
- 2 Toulouse - Saint-Martin-du-Touch
- 3 Toulouse - Lardenne
- 4 Toulouse - Purpan
- 5 Toulouse - Rangueil
- 6 Toulouse - Capitole
- 7 Labège
- 8 Pompertuzat - Domaine de Langlade
- 9 Gardouch - Installation expérimentale
- 10 Saint-Affrique - Domaine de la Fage



Le centre Occitanie-Toulouse est l'un des 18 centres de recherche régionaux d'INRAE. Les 14 départements scientifiques INRAE sont représentés.

À Toulouse, INRAE représente le deuxième organisme national de recherche après le CNRS.

# Nos partenaires territoriaux



# Répondre aux grands enjeux actuels



Un changement systémique dans les modes de production et de consommation

## ➤ Consolider la position du site pour l'innovation en bioéconomie

La bioéconomie, qui repose sur la valorisation des bioressources, joue un rôle-clé dans la lutte contre le dérèglement climatique, tout en garantissant la sécurité alimentaire, énergétique et le bien-être des populations. À Toulouse, ce domaine de recherche – allant des biotechnologies industrielles à la biologie de synthèse et aux bioprocédés – s'articule autour d'un continuum recherche-formation-transfert reconnu internationalement pour son dynamisme innovant. Pour renforcer cet impact, l'articulation avec l'agronomie et le développement de recherches interdisciplinaires, associant sciences humaines et sociales, économie, gestion et sciences politiques, permettent d'apporter des solutions innovantes pour répondre aux enjeux du développement durable.

**Mots-clés :** *bioéconomie, biotechnologie, innovation, biomasse, biomatériaux, transformation, biocatalyseur, économie circulaire*



Une transition vers des systèmes alimentaires durables

## ➤ Accompagner les transitions agroécologiques et la gestion des ressources naturelles

L'accompagnement des transitions agroécologiques et la gestion des ressources naturelles dans les territoires agricoles et forestiers représentent un enjeu crucial pour répondre aux défis actuels de l'agriculture et de l'alimentation. Pour cela les travaux de recherche du centre s'appuient sur la diversité et la complémentarité des approches en agronomie, écologie, biotechnologie et sciences humaines et sociales. L'innovation systémique, les outils numériques, la télédétection et les démarches collaboratives comme les living labs sont des leviers essentiels pour surmonter les obstacles qui freinent ces transitions. Cet axe de recherche fédère une part significative des ressources du centre, en s'inscrivant dans un écosystème local dynamique, riche de partenariats académiques et socio-économiques.

**Mots-clés :** *agroécologie, transition, ressource, territoire, agriculture, alimentation, élevage, agronomie, écologie, biotechniques, sciences humaines et sociales*



Des disciplines permettant d'enrichir l'approche globale en santé

## ➤ Contribuer à la stratégie scientifique en santé animale et toxicologie alimentaire

Le site toulousain se distingue par un potentiel unique en recherche et formation dans les domaines de la santé animale et de la toxicologie alimentaire. Ces travaux ont pour objectifs de réduire les risques sanitaires – tels que les maladies émergentes, l'antibiorésistance et les risques infectieux – et d'améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Leur originalité réside dans l'intégration d'approches interdisciplinaires, allant de la biologie moléculaire à l'épidémiologie, en passant par les sciences humaines et sociales. Ces disciplines permettent d'enrichir l'approche globale en santé, notamment en les associant à l'analyse de l'exposome, qui retrace l'ensemble des expositions biotiques et abiotiques tout au long de la vie.

**Mots-clés :** *santé animale, alimentation et santé, toxicologie, antibiorésistance, maladies infectieuses, exposome, métabolomique, faune sauvage*

### LE PANGÉNOME\*\* DE MARCHANTIA RÉVÈLE LES BASES DE L'ADAPTATION TERRESTRE

Le CNRGV\* a apporté à ce projet son expertise sur les génomes végétaux complexes en contribuant à la production, l'assemblage et l'annotation de génomes de haute qualité de la plante modèle *Marchantia polymorpha*, indispensables à la construction du pangénome et à l'identification des variations de structure entre génotypes.



01/01

### CRÉATION DE METABOHUB-CORE

Cette unité mixte de service est dédiée à la coordination de l'infrastructure nationale MetaboHUB spécialisée en métabolomique et fluxomique. Elle fournit des outils technologiques de pointe et des services aux acteurs de la recherche académique et aux industriels dans les domaines de la santé, de la nutrition, de l'agriculture, de l'environnement et des biotechnologies.



25/06

### VISITE DU SECRÉTAIRE GÉNÉRAL POUR L'INVESTISSEMENT À TWB\*

En déplacement à Toulouse, Bruno Bonnell a assisté à la présentation du nouveau modèle de biofermiculture industrielle au sein du démonstrateur TWB saluant la pertinence de la nouvelle offre et un fonctionnement modèle.



### JOURNÉE TECHNIQUE OVIN LAIT & VIANDE

L'unité expérimentale de la Fage a ouvert ses portes à une soixantaine de visiteurs et visiteuses (techniciens, éleveurs et partenaires) qui ont pu découvrir les recherches et les installations dédiées à l'alimentation des ovins.

20/03

17/02

01/04

### SIGNATURE D'UNE CONVENTION POUR L'ÉVALUATION DE LA POLITIQUE AGRICOLE COMMUNE (PAC)

Renouvelée pour 7 ans, cette convention multi partenariale pérennise la mission historique de l'unité de service ODR\* dans son rôle d'appui aux politiques publiques dans le cadre du suivi, de l'analyse et de l'évaluation du plan stratégique national et des futures PAC.

# Les temps forts 2025



### ÉTUDE DU PANGÉNOME\*\* BOVIN

La plateforme GeT-PlaGe, dans le cadre du projet SeqOcln, a permis l'identification d'une mutation candidate influençant la taille des bovins de race Holstein à travers son expertise dans le séquençage long read, grâce à l'utilisation de fragments de plus de 100 000 bases pour le génome de 64 bovins de 14 races.



### CLAIRE GUINAT REÇOIT LE LAURIER INRAE ESPOIR SCIENTIFIQUE

Ce prix récompense ses travaux visant à décrypter les dynamiques de transmission de maladies animales telles que l'influenza aviaire hautement pathogène, virus responsable de la grippe aviaire.

23/10



06/11

02/12



09/09

### SIGNATURE DE LA CONVENTION D'ENTENTE STRATÉGIQUE AVEC L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Au côté des six autres organismes nationaux de recherche, INRAE participe à cette nouvelle étape avec l'Université de Toulouse comme cheffe de file du site toulousain dans la construction d'une stratégie scientifique commune alliant excellence, impact et inclusion.

### JOURNÉE D'ÉCHANGES AVEC LA START-UP ASSOLIA

Créateurs de la 1<sup>re</sup> solution de calcul d'assolement simple et rapide par l'optimisation des rotations, les membres d'ASSOLIA sont venus à la rencontre de scientifiques des laboratoires AGIR\* et UE APC\* pour découvrir les projets de recherche et installations dans le domaine des grandes cultures.

03/12



### LANCEMENT DU PROJET FACT AU SALON AGRI-AGRO PRO

Lauréat de l'appel à manifestation d'intérêt Compétences et Métiers d'Avenir, le projet rassemble un consortium de 10 partenaires dont INRAE et vise à former les acteurs et accompagnateurs de la transition agroécologique de l'agriculture.

\*Voir le nom complet du laboratoire sur l'organigramme page 5

\*\*Voir la définition de la pangénomique page 17

# Une seule santé pour l'humain, l'animal et l'environnement

Le centre INRAE Occitanie-Toulouse au chevet du vivant et de la planète



Analyse d'échantillons, d'oiseaux et de l'environnement, réalisée à l'Institut Pasteur du Cambodge à Phnom Penh dans le cadre du projet TrackFLU.  
© INRAE

Maladies émergentes, pollution plastique, déclin de la biodiversité... Les crises sanitaires et environnementales récentes montrent que les frontières entre santé humaine, animale et environnementale ne sont pas étanches. Il apparaît donc nécessaire de repenser les systèmes et les écosystèmes dans leur ensemble et de décroquer les domaines de recherche afin de mieux prévenir, anticiper et *in fine* préserver la santé du vivant. C'est tout l'objectif du concept « une seule santé » que ce dossier propose de décrypter. Qu'est ce qui fait l'unicité de ce concept ? En quoi cela change la façon de faire de la recherche ? Quels sont les projets actuels ?

## ➤ Les maladies infectieuses émergentes : comprendre, surveiller et prévenir

### ➤ Un concept unificateur qui requiert des recherches interdisciplinaires

«Une seule santé» ou One Health désigne une approche intégrée qui vise à équilibrer et optimiser la santé des humains, des animaux et des écosystèmes, en reconnaissant qu'ils sont étroitement liés et interdépendants. Il s'agit d'un cadre de pensée et d'action qui s'organise autour d'un même objet tellement large et complexe qu'il nécessite une recherche interdisciplinaire et même transdisciplinaire.

Dans un contexte de multi-exposition à des polluants, de changement climatique et de perte de biodiversité, comprendre les maladies infectieuses émergentes, l'antibiorésistance ou encore la sécurité sanitaire des aliments requiert de relier virologie, médecine vétérinaire, médecine humaine, écologie, santé publique et sciences sociales.

La démarche scientifique doit donc s'adapter, innover afin de construire un espace de dialogue entre disciplines.

En avril 2026, le colloque scientifique du One Health Summit organisé à Lyon et rassemblant près de 700 participantes et participants, recommandait de protéger simultanément la santé humaine, animale et environnementale en développant des recherches sur quatre piliers stratégiques : les maladies infectieuses, la résistance aux antimicrobiens, la transition vers une alimentation durable, et la lutte contre les pollutions. Ce dossier propose un tour d'horizon des recherches du centre Occitanie-Toulouse sur ces thématiques.

Les maladies infectieuses constituent aujourd'hui un enjeu majeur de santé publique à l'échelle mondiale. Avec l'intensification des échanges internationaux, la multiplication des déplacements et l'augmentation des interactions entre les êtres humains, les animaux et leur environnement, un agent pathogène émergent localement peut désormais se propager rapidement d'un continent à l'autre. Dans ce contexte, l'approche «une seule santé» s'impose comme une stratégie essentielle pour prévenir, surveiller et combattre efficacement les maladies infectieuses émergentes et réémergentes.

Pour répondre à ces défis, il est indispensable de mieux comprendre les interactions complexes entre les hôtes, les agents pathogènes et leur environnement, depuis les mécanismes moléculaires jusqu'au fonctionnement des écosystèmes. Cette approche intégrée est essentielle pour renforcer les capacités de prévention, de surveillance et de réponse face aux crises sanitaires. C'est dans cette perspective qu'a été créée l'école universitaire de recherche UNITEID (University of Toulouse Graduate School of Emerging Infectious Diseases), qui forme depuis septembre 2025 les experts de demain aux enjeux des maladies infectieuses émergentes et aux menaces qu'elles représentent.

L'initiative internationale PREZODE (Preventing Zoonotic Disease Emergence) a été lancée à la suite de la pandémie de COVID-19 et repose sur le concept One Health afin de prévenir l'émergence des maladies infectieuses zoonotiques. Cofondée par le CIRAD, INRAE et l'IRD, elle fédère un large réseau d'acteurs scientifiques et institutionnels à travers le monde. Sa déclinaison nationale, le PEPR PREZODE, coordonne 11 projets de recherche mobilisant de nombreuses disciplines complémentaires (épidémiologie, virologie, écologie, sciences humaines et sociales...). Les équipes toulousaines y jouent un rôle essentiel, à la fois par leur participation aux projets et par la coordination d'ensemble du programme.

De nombreuses maladies infectieuses sont transmises par des vecteurs et représentent un enjeu majeur de santé globale. La tique constitue aujourd'hui le premier vecteur d'agents pathogènes chez l'animal et le deuxième chez l'être humain après le moustique. Le laboratoire Comportement et écologie de la faune sauvage (CEFS) étudie ces dynamiques de transmission en utilisant le chevreuil comme modèle d'étude, tout en analysant l'impact du changement climatique sur la présence des tiques dans la région pyrénéenne. Le projet PyrTICK vise ainsi à mettre en place un réseau de surveillance pérenne et harmonisé, notamment grâce à la production de cartes prédictives permettant d'anticiper la répartition des tiques et les risques associés selon différents scénarios climatiques.

D'autres maladies, comme la grippe aviaire (virus influenza), se transmettent lors de contacts rapprochés avec des animaux infectés ou par l'intermédiaire de matières contaminées rejetées dans l'environnement. Comprendre ces dynamiques de transmission nécessite des recherches menées directement sur le terrain, au plus près des écosystèmes où circulent les agents pathogènes. C'est l'objectif du projet TrackFLU du laboratoire Interactions hôtes-agents pathogènes (IHAP), financé par une bourse du Conseil européen de la recherche (ERC). Le projet s'intéresse aux marchés d'oiseaux vivants au Cambodge, considérés comme des environnements particulièrement propices à la circulation, à la recombinaison et à l'émergence de nouveaux virus. En combinant épidémiologie, écologie et biologie évolutive, TrackFLU cherche à décrypter les mécanismes favorisant la transmission et l'émergence des virus influenza au sein de réseaux complexes d'interactions entre animaux, humains et environnement.

Parmi les grandes initiatives européennes, le programme Horizon Europe est également engagé dans cette lutte avec plusieurs projets dans ce domaine dont WiLiMan-ID, (Wildlife, Livestock, huMan and Infectious Diseases), coordonné par le laboratoire IHAP. Il réunit quatorze partenaires internationaux autour d'une approche One Health visant à mieux comprendre les facteurs favorisant la circulation de cinq maladies infectieuses animales prioritaires, dont l'influenza aviaire, la peste porcine africaine et la fièvre West Nile.

## Tous concernés par l'antibiorésistance

L'antibiorésistance – c'est-à-dire la capacité des bactéries à devenir résistantes aux antibiotiques – est aujourd'hui considérée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) comme l'une des plus graves menaces pour la santé mondiale. Ce phénomène concerne à la fois la santé humaine, la santé animale et l'environnement. Il est donc essentiel de mieux comprendre les mécanismes de résistance, d'optimiser l'usage des antibiotiques, de développer des alternatives thérapeutiques intégrées et de réduire, lorsque cela est possible, le recours aux antibiotiques, notamment en élevage.

À Toulouse, le laboratoire Innovations thérapeutiques et résistances (InTheRes) conçoit et évalue de nouvelles stratégies thérapeutiques destinées à limiter l'usage des antibiotiques et des antiparasitaires. Ces scientifiques travaillent notamment sur la réduction des résidus d'antibiotiques présents dans les effluents d'élevage, susceptibles de se disperser dans l'environnement, ainsi que sur des modalités d'administration favorisant un usage plus raisonné, prudent et parcimonieux des antibiotiques. Dans le cadre d'une approche intégrée de l'usage des antibiotiques en médecine vétérinaire, associant l'étude de leur efficacité thérapeutique à la compréhension et à la maîtrise de l'émergence des résistances, les chercheurs s'intéressent également aux mécanismes de diffusion des bactéries résistantes et des gènes de résistance. Leurs travaux visent ainsi à mieux comprendre et limiter cette dissémination, qui peut parfois se poursuivre indépendamment de l'utilisation des antibiotiques elle-même.

Parallèlement, une équipe de l'Institut de recherche en santé digestive (IRSD) mène des travaux sur les liens complexes entre antibiorésistance et virulence bactérienne. Elle s'est notamment intéressée à *Pseudomonas aeruginosa*, une bactérie responsable de centaines de milliers de décès dans le monde et considérée comme l'un des agents pathogènes les plus préoccupants en matière de résistance aux antibiotiques. Ils ont notamment montré que certains mécanismes d'antibiorésistance chez *P. aeruginosa* peuvent également renforcer la virulence de la bactérie lorsqu'elle est exposée aux antibiotiques, et identifiés de potentielles cibles pour le développement de nouveaux traitements.



Traitement de données issues de questionnaires sur le commerce et les systèmes de production de volailles dans le cadre du projet TrackFLU © INRAE

## Lutte contre les pollutions : les plastiques, enjeu du siècle

Du fait de leurs propriétés et de leur faible coût, les plastiques se sont largement répandus, notamment dans les systèmes agricole et alimentaire depuis les années 1950. L'utilisation massive des plastiques est aujourd'hui la source de l'une des principales pollutions environnementales. Elle touche à la fois l'être humain, les animaux et tous les milieux. Elle est visible à travers la contamination des océans par des macroplastiques mais affecte également l'être humain et les écosystèmes à travers une contamination invisible mais bien réelle par les microplastiques et nanoplastiques.

Deux études majeures ont récemment été menées par des équipes toulousaines révélant le potentiel d'INRAE et de ses partenaires pour une meilleure compréhension des effets des plastiques sous leurs différentes formes (micro et nanoplastiques, substances chimiques associées aux plastiques) sur la santé humaine.

Le premier exemple porte sur les travaux des équipes de Toulouse biotechnology institute (TBI), du Laboratoire de chimie agro-industrielle et de leurs collaborateurs qui ont quantifié, pour la première fois, les impacts néfastes des plastiques sur la santé humaine tout au long de leur cycle de vie. L'étude estime que 83 millions d'années de vie en bonne santé seront perdues par la population mondiale d'ici 2040 si l'usage des plastiques reste identique à aujourd'hui.

Le second exemple, issu de travaux du laboratoire Toxalim, s'intéresse aux nanoplastiques et à leurs effets sur la santé digestive. L'étude montre qu'une exposition aux nanoplastiques à faible dose entraîne des altérations de la barrière et du microbiote intestinal ainsi que des perturbations du fonctionnement du foie (voir page 15).

### Une expertise en appui aux politiques publiques

Dans ce contexte, les ministères en charge de l'agriculture, de l'alimentation et de la transition écologique, ainsi que l'Agence de la transition écologique (ADEME) ont confié à INRAE et au CNRS le pilotage, via l'implication d'une scientifique du laboratoire Toxalim, d'une expertise scientifique collective sur les plastiques utilisés en agriculture et pour l'alimentation. Les résultats sont présentés au sein d'un résumé, d'une synthèse et d'un rapport d'expertise, permettant de faire un état des connaissances sur les usages, les propriétés et le recyclage des plastiques mais aussi sur leurs impacts sur l'environnement et la santé. Il en ressort que, selon les données existantes, 20% des plastiques consommés en France seraient destinés aux secteurs agricole et alimentaire, en très grande majorité pour les emballages alimentaires. La composition et la structure des plastiques se sont complexifiées, notamment avec l'ajout d'additifs et de couches multiples, pour combiner plusieurs propriétés rendant ainsi leur recyclage plus difficile. Les résultats mettent aussi en lumière la contamination massive par les microplastiques de tous les sols, et en particulier les sols agricoles, dépassant probablement en tonnage celle des océans. Tous les organismes vivants sont contaminés par les microplastiques, y compris les humains, avec des effets néfastes pour la santé. Cette expertise met aussi en avant les besoins de recherche pour mieux intégrer les alternatives aux plastiques, pour simplifier les compositions et les structures, et pour mieux analyser les besoins des acteurs des secteurs agricole et alimentaire afin de réduire les plastiques à la source.



## ➤ Systèmes alimentaires durables

Comment assurer la production d'aliments sains, nutritifs et accessibles tout en étant respectueux de l'environnement? Les recherches d'INRAE intègrent ces différentes dimensions en se plaçant dans la perspective d'une seule santé, qui considère les enjeux de santé au cœur des évolutions à conduire simultanément sur les plans agricole, alimentaire et environnemental. Ces évolutions mettent en jeu nos manières de produire notre alimentation et nos manières de consommer, à travers l'adaptation de nos pratiques et régimes alimentaires. INRAE cherche ainsi à catalyser et accompagner la transition alimentaire afin de répondre aux enjeux de santé, environnementaux et sociaux.

### Comprendre les effets de l'alimentation et des multi-expositions sur la santé

L'une des conséquences de la consommation d'aliments ultra-transformés est l'augmentation du risque de maladies métaboliques, dont la stéatose hépatique (accumulation de graisse dans le foie), fréquemment associée avec l'obésité. Au sein du laboratoire de Toxicologie alimentaire (Toxalim) plusieurs équipes étudient les mécanismes par lesquels certains nutriments, comme les sucres des sodas ou les acides gras saturés, favorisent l'accumulation de graisse dans le foie. Ils cherchent aussi à identifier des marqueurs biologiques qui permettent un dépistage facile et rapide. Ces travaux pourraient contribuer à fonder scientifiquement des recommandations nutritionnelles pour lutter contre ces pathologies.

Toujours au laboratoire Toxalim, une autre équipe a montré que les nitrites dans les charcuteries sont associés au cancer du côlon. En effet, une fois dans l'intestin, les nitrites se combinent avec le fer hémique de la viande pour former du fer nitrosylé qui favorise ces cancers. Les scientifiques travaillent actuellement pour corriger ces effets. L'enrichissement en vitamine E, antioxydante, au cours de la fabrication des charcuteries est une voie prometteuse.

### Explorer des alternatives aux systèmes de production actuels

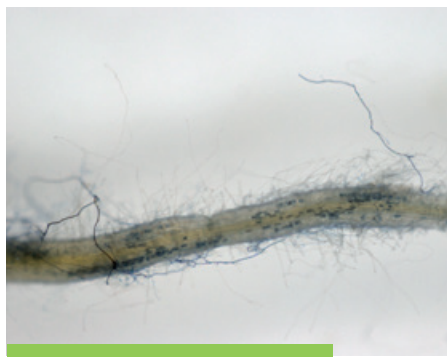
Des systèmes de grande culture conventionnels sans pesticide peuvent être productifs, techniquement et économiquement viables. C'est le résultat d'une recherche récente publiée notamment par des chercheurs

du laboratoire Agroécologie, innovations, territoires (AGIR) au terme d'une étude menée durant 10 ans sur 9 systèmes de cultures (grande culture et polyculture-élevage) conçus en lien avec des conseillers agricoles et des agriculteurs. L'option du est d'autant plus séduisante qu'elle permet de réduire un ensemble de coûts cachés aujourd'hui portés par la société : dépollution des captages d'eau contaminés, coûts liés aux impacts sur la santé humaine et aux atteintes à la biodiversité. Néanmoins, comme le montre cette recherche, cette option requiert un changement des systèmes de culture qui impose notamment une diversification des successions culturales et la création de filières de commercialisation adaptées qui conditionne la valorisation économique des produits issus de ces systèmes. Zéro pesticide? Oui, mais en se laissant la possibilité, en cas de strict besoin, de recourir au travail mécanique du sol – comme le labour – et aux engrais de synthèse pour la fertilisation, afin d'avoir des espérances de récoltes permettant d'atteindre l'équilibre économique.

### Transition alimentaire : le rôle des pouvoirs publics

Face à l'épidémie de maladies chroniques liées à l'alimentation, les gouvernements de nombreux pays ont pris des mesures radicales. Mais faire bouger les habitudes des consommateurs n'est pas chose facile. Pour y voir plus clair, les scientifiques INRAE de la Toulouse School of Economics - research (TSE-R) évaluent les initiatives lancées dans différents pays pour établir les déterminants de l'efficacité des différentes mesures envisagées : appliquer des taxes sur des nutriments tels que le sucre dans les boissons, inciter l'industrie agroalimentaire à reformuler ses produits, communiquer sur la consommation d'aliments sains comme les fruits et légumes, instaurer des mesures fortes comme la loi Egalim, distribuer des coupons d'achat... Dans tous les cas, les études le montrent, les politiques publiques prises une à une ont des effets limités. D'où ce constat simple : pour faire bouger le curseur vers la durabilité, les décideurs doivent actionner autant de leviers que possible, et ceci, de façon coordonnée et cohérente.

## Au service de la connaissance



### Mieux comprendre comment les plantes et les champignons communiquent

Les champignons mycorrhiziens arbusculaires vivent en symbiose sur les racines de plantes, y compris les espèces cultivées. Ces champignons se développent en réseau et explorent le sol où ils puisent du phosphore, de l'azote et de l'eau, qu'ils fournissent aux plantes. À leur tour, les plantes leur transmettent des composés carbonés, produits par la photosynthèse.

Le réseau mycélien devient une véritable extension du système racinaire, qui accroît les nutriments auxquels les plantes ont accès. Ce qui renforce leur résilience et leur productivité.

Pour que cette symbiose fonctionne bien, champignons et plantes doivent communiquer. Des scientifiques du Laboratoire des interactions plantes-microbes-environnement (LIPME) ont montré que les champignons émettent des molécules « signal ». Quand les plantes les captent, elles préparent leurs racines à la colonisation. En comprenant mieux ces interactions, il devient envisageable d'optimiser les échanges pour améliorer la nutrition des plantes, tout en réduisant leur besoin en intrants.

<https://url.inrae.fr/4tMNKUX>



### Une nouvelle approche de l'intensité des émissions de méthane en élevage laitier

L'élevage ovin-lait représente une faible part des émissions totales de méthane des animaux d'élevage. Cependant, l'empreinte carbone du lait de brebis est relativement élevée par rapport au lait de vache par exemple. Pour diminuer cette intensité, il faut pouvoir s'appuyer sur un indicateur des émissions intégrant l'ensemble du méthane produit sur le cycle de vie des animaux, et non seulement durant la lactation, comme souvent présenté. Des scientifiques du laboratoire Génétique physiologie et systèmes d'élevage (GenPhySE) ont alors intégré un module de prédiction des émissions de méthane dans un modèle individu-centré appliqué à la brebis laitière. Ce module permet de prédire les émissions à partir de caractères zootechniques classiques (poids, production laitière, ingestion). Calibré à partir de données issues du troupeau de l'unité expérimentale de La Fage, le modèle a ainsi permis de représenter la trajectoire d'émission de méthane au cours de la vie entière d'une brebis de race Lacaune. Les simulations de différents modes de conduite suggèrent qu'une réduction de concentrés dans la ration, au profit de plus de fourrage, ne conduit pas nécessairement à une plus grande intensité des émissions chez la brebis laitière. Ils montrent cependant que l'amélioration de la longévité des animaux constitue un levier d'atténuation efficace.

<https://doi.org/10.3168/jds.2025-27321>





## Un outil numérique pour suivre les élevages touchés par l'influenza aviaire

L'influenza aviaire hautement pathogène (IAHP) est une maladie qui touche les élevages avicoles et cause des pertes économiques considérables. Pour limiter sa propagation, il faut intervenir rapidement. Pour faciliter le travail des services vétérinaires, des scientifiques du laboratoire Interactions hôtes-agents pathogènes et de Wageningen Bioveterinary Research ont mis au point un outil numérique permettant de tracer les élevages infectés.

Pour mieux cibler le suivi des contacts et ainsi gagner en efficacité des mesures de contrôle, il est important de connaître la date de première infection. Or, celle-ci peut varier de 3 à 20 jours avant la détection officielle. En modélisant l'augmentation des mortalités quotidiennes, les scientifiques ont montré qu'il était possible d'estimer la date probable de première infection. Accessible depuis une application en ligne, cette méthode permet aux services vétérinaires de mieux cibler le suivi des contacts selon les périodes critiques. Cette découverte améliorera la gestion des épidémies d'IAHP, mais aussi d'autres maladies infectieuses animales émergentes.

<https://url.inrae.fr/4fPR8XM>



## Les nanoplastiques perturbent la santé digestive

Au fil du temps, les plastiques se fragmentent jusqu'à devenir des nanoparticules de moins d'un nanomètre. Ces particules peuvent être ingérées par l'eau de boisson ou par transfert depuis les emballages plastiques.

Une équipe de recherche d'INRAE, du CNRS et de l'Université de Lille, pilotée par le laboratoire de Toxicologie alimentaire, a étudié l'impact des nanoplastiques à faible dose dans l'alimentation chez la souris. Les scientifiques ont étudié les effets de 3 doses croissantes de nanoplastiques ajoutés à l'eau de boisson, sous un régime alimentaire équilibré et un régime occidental riche en graisses et en sucres. Même à faible dose, l'ingestion de ces nanoplastiques entraîne des altérations de la barrière intestinale dans sa fonction de protection. Cet effet est amplifié par le régime occidental. Les scientifiques ont également détecté des altérations de la composition du microbiote. Ces altérations sont amplifiées, mais cette fois, dans le régime équilibré. L'ingestion de nanoparticules perturbe également le métabolisme des graisses par le foie.

<https://url.inrae.fr/4pPCDbQ>



## Concevoir de nouveaux systèmes agri-alimentaires biologiques

Depuis 2021, l'agriculture biologique traverse une crise. La baisse de la consommation entraîne des difficultés pour les filières et une vague de déconversions. Pourtant, l'agriculture biologique répond aux objectifs de la transition vers l'agroécologie.

Pour relever ce défi, une reconception des systèmes agri-alimentaires est nécessaire. Ce qui demande de nouvelles connaissances, des innovations biotechnologiques et organisationnelles, mais aussi un renouvellement de l'accompagnement des transitions vers l'agriculture biologique pour permettre une relance ambitieuse des systèmes biologiques.

Pour ce faire, l'Institut de l'agriculture et de l'alimentation biologiques (ITAB) en partenariat avec INRAE et le laboratoire Agroécologie, innovations et territoires (AGIR) ont lancé l'unité mixte technologique CORSAIRE Bio. À travers des démarches participatives de collectifs d'acteurs, l'objectif est de concevoir des systèmes bio performants, capables de fournir des services agro-environnementaux, tout en ayant une productivité durable et une résilience face aux aléas climatiques et socio-économiques.

<https://url.inrae.fr/4idRA3o>





## Et si fabriquer de la nourriture à partir de déchets organiques n'était pas bon pour l'environnement ?

Les technologies «waste to nutrition» visent à transformer des déchets d'origine agricole ou alimentaire en nouveaux ingrédients pour l'alimentation humaine ou animale : élevage d'insectes, protéines produites par des champignons ou des micro-organismes...

La valorisation des déchets réduit le recours à de nouvelles ressources. Mais qu'en est-il de l'impact sur l'environnement ? Pour y voir plus clair, des scientifiques du Toulouse biotechnology institute (TBI) ont analysé le cycle de vie de cinq de ces technologies et les ont comparées à des pratiques de recyclage déjà utilisées, comme la méthanisation, le compostage ou l'alimentation animale. Ils ont montré que les bénéfices pour le climat des économies de ressources sont minorés par les émissions générées par les processus de transformation, notamment la consommation d'énergie.

L'efficacité environnementale est très variable et dépend largement de l'acceptation des consommateurs. Par exemple, il faudrait que les protéines issues des insectes ou des micro-organismes remplacent 80 % de la viande consommée pour être avantageuse sur le plan environnemental.

La valorisation de co-produits dans l'alimentation des animaux d'élevage reste souvent la voie la plus efficace pour réduire l'impact environnemental des systèmes alimentaires.

<https://url.inrae.fr/3DrDOF8>



## Explorer la diversité des plantes oléagineuses face au changement climatique

Un facteur-clé de la résilience des plantes adaptées aux conditions climatiques tropicales ou extrêmes est la présence de corps lipidiques, des organites de stockage des triglycérides. Grâce à leur structure unique, leur composition et leurs propriétés physico-chimiques, ils peuvent jouer leur rôle de stockage et de protection des lipides, ainsi que d'autres composés à haute valeur ajoutée comme les tocophérols et phytostérols, dans leur environnement. Ainsi, un vaste champ de recherche s'est ouvert sur les graines oléagineuses dans les climats non tempérés, portant sur leur caractérisation physico-chimique et leur lien avec les géotypes et les conditions de culture. Des scientifiques du laboratoire de chimie agro-industrielle (LCA) ont montré que l'étude approfondie des propriétés des corps lipidiques chez les plantes des pays en développement, présentant une grande variété de compositions en acides gras, offre non seulement des opportunités économiques, mais s'inscrit également dans le cadre de pratiques durables et respectueuses de l'environnement. Les divers avantages, allant de la valorisation des ressources à la préservation de l'environnement, soulignent l'impact positif potentiel de l'exploitation de ces plantes pour diverses applications.

<https://hal.science/hal-05183330v1>



## Méca-Culturales : un rendez-vous agricole au champ

Les 10 et 11 septembre 2025, ARVALIS et l'association des CUMA du bassin de l'Adour ont proposé, à Saint-Agnès, l'événement les Méca-Culturales. Un salon professionnel au champ dédié à l'innovation en grandes cultures pour des agricultures et des filières performantes et durables.

INRAE était présent avec les équipes des centres Occitanie-Toulouse et Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux :

- du projet HELEX porté par le Laboratoire des interactions plantes-microbes-environnement (LIPME) qui travaille sur la création de nouvelles variétés de tournesol plus résistantes à la sécheresse et aux canicules en utilisant des adaptations génétiques naturelles des tournesols sauvages ;
- de l'unité expérimentale maïs (Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux) dédiée à la génétique du maïs ;
- du laboratoire Dynamiques et écologie des paysages agri-forestiers (Dynafor) et le projet COTERRA qui propose des solutions innovantes, de la ferme au territoire, pour favoriser l'autonomie collective et la transition agroécologique.

Le salon a accueilli 12 000 personnes autour d'ateliers pratiques, de présentations et démonstrations de matériels, de conférences et débats, et d'innovations agronomiques et techniques du semis à la récolte.





## Un réseau méthodologique pour accompagner la transition pangénomique

Domaine en plein développement, la pangénomique désigne l'étude de l'ensemble du patrimoine génétique d'une espèce. Cette nouvelle approche plus précise et très utile pour la recherche agronomique, permet d'intégrer l'ensemble de la diversité génétique d'une espèce et d'améliorer l'analyse des variations génétiques les plus complexes. Elle génère cependant de nouvelles problématiques informatiques et de nombreux questionnements car les outils actuels sont parfois peu adaptés aux spécificités des espèces agronomiques : une forte diversité génétique, des génomes de grande taille ou de grands réarrangements chromosomiques.

Afin d'accélérer la transition de la génomique vers la pangénomique et de développer une recherche informatique et bioinformatique répondant à ces nouveaux défis, le laboratoire Mathématiques et informatique appliquées Toulouse (MIAT), en collaboration avec six départements scientifiques INRAE, a initié un réseau national dédié appelé GET-A-PAN. Son objectif est de fédérer les scientifiques INRAE directement impliqués dans les aspects méthodologiques des analyses pangénomiques afin de mener des actions (projets de recherche multidisciplinaires, formations, diffusion...) et d'accompagner des projets innovants grâce à son expertise.

<https://pangenomes.mathnum.inrae.fr/>



## Repenser les collectifs agricoles dans leurs territoires pour plus d'autonomie

Piloté par le laboratoire Dynamiques et écologie des paysages agri-forestiers (Dynafor) au sein d'un collectif transdisciplinaire regroupant 13 partenaires (académiques, associatifs, économiques et de collectivités territoriales) et soutenu par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et la Fondation de France, le projet de recherche-participation participative COTERRA\* a cherché à répondre à des enjeux propres au territoire du Nord Comminges, liés au maintien de la polyculture-élevage et à la réduction de l'érosion des sols.

Pour cela, le collectif a positionné l'autonomie des agriculteurs et agricultrices, c'est-à-dire leur capacité à choisir et négocier leurs multiples relations de dépendances, au centre du projet, posant l'hypothèse que celle-ci est un facteur critique pour répondre à ces enjeux et à ceux de la transition agroécologique de manière plus large.

Parmi les messages clés issus du projet, la nécessité de stabiliser le conseil agricole et l'animation territoriale tout en mobilisant plus efficacement les connaissances agronomiques existantes, ou encore le rôle de la coopération entre pairs et des politiques publiques pour accroître l'autonomie ont été soulignés.

\*COTERRA : concertation à l'échelle du territoire pour l'agroécologie

<https://projet-coterra.fr/>



## Un ouvrage pour mieux comprendre les contrats dans le secteur agricole et agroalimentaire

Coordonné par des chercheuses des laboratoires Agroécologie, innovations et territoires (AGIR) et Toulouse school of economics - research (TSE-R) l'ouvrage « Des contrats dans les filières agricoles, forêt-bois et halieutiques », réunit des éclairages croisés du droit, de l'économie et de la sociologie pour mieux comprendre les réalités de la contractualisation. En effet, face aux enjeux de compétitivité, aux interrogations sur la formation des prix et la répartition de la valeur, la contractualisation suscite des débats récurrents. Pour mieux comprendre ces contrats, cet ouvrage partage une analyse approfondie des usages et des impacts des contrats dans les échanges de biens agricoles, forestiers et halieutiques. Que ce soient dans les marchés d'enchère ou de gré à gré, les échanges s'appuient sur des formes contractuelles plus ou moins formelles. Ces contrats évoluent avec les pratiques, les attentes économiques, les préoccupations sociétales, dans un environnement juridique et culturel en transformation permanente. Ce panorama d'analyses et d'enquêtes aide à y voir plus clair.

<https://url.inrae.fr/43VibxX>



## Un bâtiment dédié à l'étude des plantes

Nouvelle infrastructure pour la recherche sur le site toulousain, le Pôle Agro-BioSciences-B (PABS-B) a été inauguré jeudi 3 avril 2025 en présence des représentants de l'État, des collectivités et des tutelles.

D'une superficie de 3 000 m<sup>2</sup>, ce bâtiment accueille des équipes de recherche issues de trois laboratoires : le Laboratoire des interactions plantes-microbes-environnement (LIPME), le Laboratoire de recherche en sciences végétales (LRSV), et le Centre de recherche sur la biodiversité et l'environnement (CRBE), ainsi que les plateformes et services de la Fédération de recherche Agrobiosciences (FR AIB).

Dans un contexte scientifique national et international où la transition agroécologique est devenue une priorité, le PABS B fédère les acteurs toulousains de la recherche en biologie des plantes, en microbiologie des plantes et des sols et en sciences de l'environnement. Il permet de renforcer les synergies entre chercheurs, enseignants-chercheurs, étudiants et professionnels des secteurs de l'agronomie et de l'écologie, source de créativité et d'attractivité régionale pour la recherche et la formation.

Construit dans le cadre de l'opération Toulouse Campus, la maîtrise d'ouvrage a été confiée à l'Université de Toulouse et la conduite d'opération au centre INRAE Occitanie-Toulouse. Le budget de l'opération de 12 millions d'euros a été financé par l'État et la communauté d'agglomération du Sicoval.

<https://url.inrae.fr/3FMRuBZ>



De gauche à droite : Dominique Lagarde - Maire d'Auzeville-Tolosane et Vice-Président du Sicoval, Bruno Caubet - Président du Sicoval, Pierre-Benoit Joly - Président du centre INRAE Occitanie-Toulouse, Michael Toplis - Président de la Communauté d'universités et établissements de Toulouse, Pierre-André Durand - Préfet de la région Occitanie et Préfet de la Haute-Garonne, Odile Rauzy - Présidente de l'Université de Toulouse, Marianne Peyrot - Déléguée régionale académique à la recherche et à l'innovation Occitanie et Jocelyn Méré - Délégué régional CNRS de la circonscription Occitanie Ouest © DCCCE - Université de Toulouse



## Une collaboration gagnante avec les sapeurs-pompiers

En mars 2025, le centre INRAE Occitanie-Toulouse et le Service Départemental d'Incendie et de Secours de la Haute-Garonne (SDIS 31) ont signé une convention permettant aux pompiers de s'entraîner sur le site d'Auzeville-Tolosane. Une collaboration qui profite à la fois aux sapeurs-pompiers et au service prévention du centre.

Les pompiers, qu'ils soient en formation initiale ou en maintien des acquis, ont trouvé un terrain idéal pour simuler des interventions variées, comme par exemple un départ d'incendie avec recherche d'éventuelle victime au Data center équipé d'un système d'extinction automatique avec gaz d'inertage. Deux sessions d'exercices ont déjà eu lieu, appréciées pour leur réalisme et la diversité des situations permises par les installations présentes.

Pour le centre, cette collaboration est l'occasion d'améliorer ses protocoles de sécurité grâce à l'expertise des sapeurs-pompiers. Une démarche d'amélioration continue qui renforce la gestion des crises sur le site.

Ce partenariat s'inscrit aussi dans une convention nationale entre INRAE et le ministère de l'Intérieur, facilitant l'engagement des sapeurs-pompiers volontaires (SPV) tout en conciliant leurs missions avec leur activité professionnelle.



## Un partenariat inédit au service de l'agriculture en Occitanie

La Chambre régionale d'agriculture d'Occitanie (CRAO) assure des missions de représentation et de coordination au service du monde agricole régional. Elle porte la voix des agriculteurs et agricultrices d'Occitanie auprès des pouvoirs publics et des collectivités territoriales et contribue aux débats relatifs aux politiques agricoles et alimentaires.

Elle coordonne et anime le réseau des chambres départementales d'agriculture afin d'assurer la cohérence des actions sur l'ensemble du territoire régional. À ce titre, cela lui permet d'accompagner les exploitations sur des sujets et des enjeux structurants tels que l'économie agricole, l'installation et la transmission, l'innovation, l'environnement, la gestion de l'eau, le climat et l'adaptation des filières.

Au côté d'INRAE, elle a initié en 2025 une consultation multi-acteurs inédite en France appelée CoRAE pour Consultation Recherche Agriculture Alimentation Environnement. Sous forme de démarche participative et innovante, elle vise à débattre de la contribution des activités de recherche-développement-innovation et de formation pour mieux répondre aux défis des systèmes agricoles et alimentaires dans les territoires occitans.

<https://url.inrae.fr/3J0nN2z>



**Denis Carretier,**  
président de la Chambre régionale d'agriculture d'Occitanie.



« Ensemble, nous devons redonner des perspectives aux agriculteurs et préparer l'avenir. L'enjeu est à la fois de mieux identifier les besoins, d'accélérer la mise à disposition des solutions issues de la recherche et d'en massifier l'usage. C'est tout le sens de la consultation CoRAE, qui fait le pari de l'intelligence collective et de la coopération. Ce pari repose sur une connaissance mutuelle renforcée et sur des relations de confiance solides. »

## Un hub agronomique incontournable

L'Occitanie s'impose comme l'une des principales régions européennes pour la recherche sur les systèmes alimentaires durables. Grâce à une approche interdisciplinaire et multi-échelles, les scientifiques y étudient les transitions agricoles et alimentaires, du gène au territoire, du local au global.

Pour animer cette dynamique, l'association Agropolis International fédère établissements de recherche, enseignement supérieur, acteurs publics et privés engagés dans les transitions agricoles et écologiques. Son objectif : un développement durable aux échelles nationale et internationale.

En 2025, elle a franchi une nouvelle étape en intégrant des acteurs majeurs de la recherche et de la formation en Occitanie-Ouest, comme le centre INRAE Occitanie-Toulouse. Cette expansion reflète sa volonté de créer des liens entre recherche scientifique, acteurs de terrain et décideurs politiques, au service du développement durable.

Cela se concrétise notamment par son implication active dans la Consultation Recherche Agriculture Alimentation Environnement (CoRAE) en Occitanie.

<https://www.agropolis.fr/>

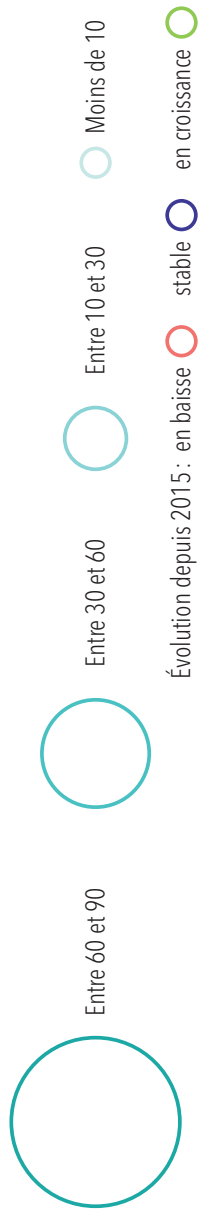
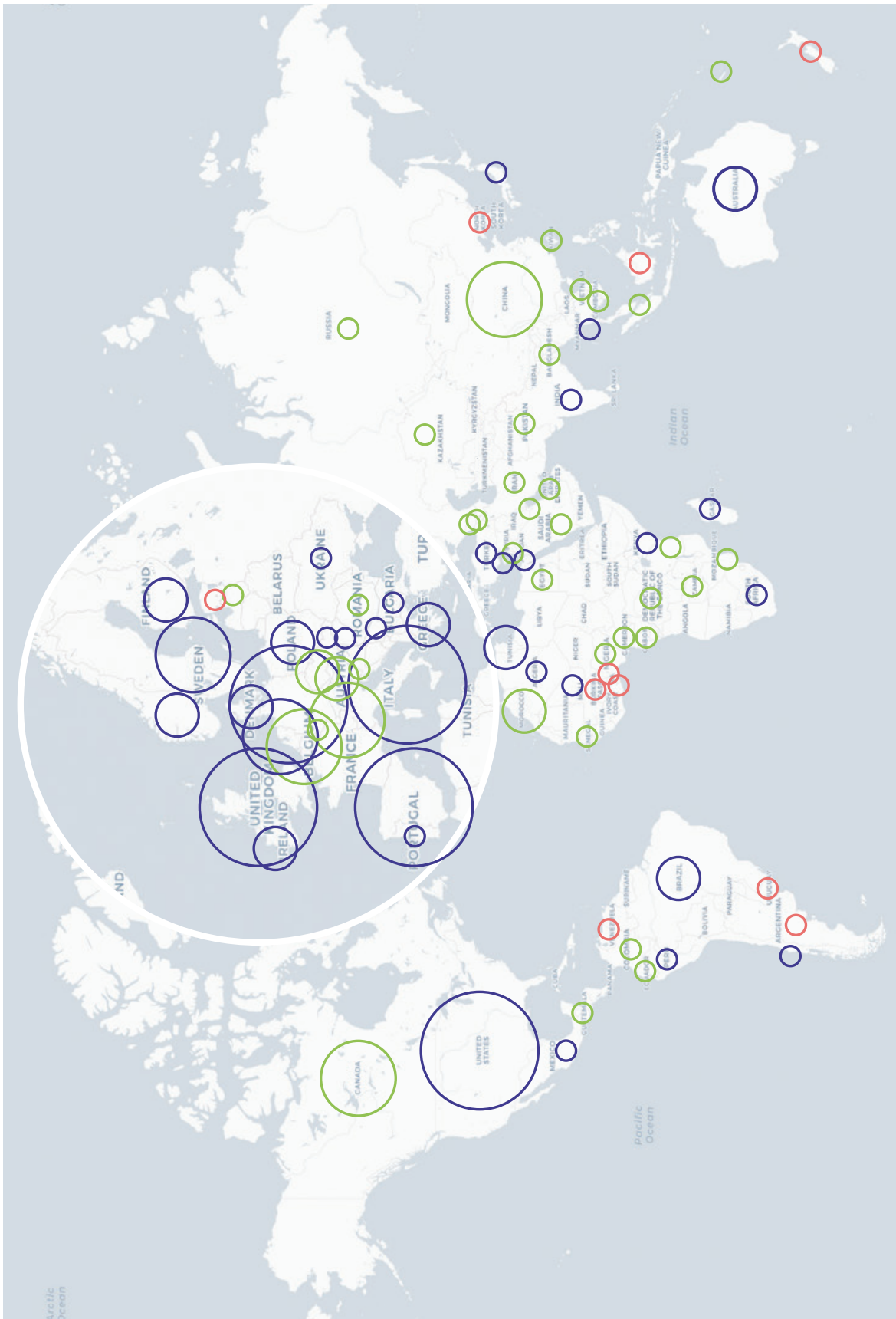


**Mélanie Broin,**  
directrice d'Agropolis International



« Historiquement implantée à Montpellier, Agropolis International a créé en 2025 un pôle en Occitanie-ouest, au sein duquel le centre INRAE-Occitanie Toulouse joue un rôle moteur : Pierre-Benoit Joly a été élu co-président de l'association. Il n'a pas fallu longtemps pour qu'Agropolis trouve sa place au sein de cet écosystème, en appui aux initiatives collectives, tant les synergies et complémentarités sont apparues évidentes. »

# Nos collaborations internationales



Nombre de collaborations internationales pour l'année 2025 à partir des données issues de la collection HAL du centre INRAE Occitanie-Toulouse (publications, thèses, posters, ouvrages...)

# Pour des exploitations agricoles durables et climatiquement neutres en Europe

Financé par la Commission européenne et coordonné par le laboratoire Agroécologie, innovations et territoires (AGIR), le projet H2020 ClieNFarms s'est clôturé fin 2025. Il avait pour objectif de développer, avec les acteurs de l'écosystème entourant l'agriculteur, des solutions systémiques pertinentes au niveau local afin de parvenir à des exploitations agricoles durables, climatiquement neutres et résilientes et ce répliquable à travers l'Europe. Parmi les principaux résultats, des contenus ont été élaborés comme le catalogue de solutions, qui repose sur une analyse scientifique de diverses pratiques agricoles réduisant l'impact climatique ; la boîte à outils de mise à l'échelle, un ensemble d'instruments pour adapter les pratiques en vue d'une agriculture neutre en carbone ; des feuilles de route pour une transition des acteurs de l'industrie agroalimentaire ou encore des notes d'orientation destinées aux sphères plus politiques. Le Centre d'études spatiales de la biosphère (CESBIO) a également contribué au projet à travers son expertise sur les processus biogéophysiques et biogéochimiques qui affectent le climat, et par la mise en oeuvre de méthodes basées sur la modélisation et la télédétection pour quantifier ces effets.

<https://cliefarms.eu/>



## Les effets néfastes des pesticides liés au stress oxydatif

Le stress oxydatif joue un rôle central dans la perturbation des organismes vivants. Certains pesticides ont déjà été interdits en raison de leurs propriétés pro-oxydatives, liées à leurs effets néfastes sur les humains et au sein des écosystèmes. Cependant, plusieurs classes de pesticides sont encore autorisées et pourraient entraîner un stress oxydatif, en particulier sur les mitochondries, principal site de production d'espèces réactives de l'oxygène chez tous les organismes vivants.

Le réseau européen CAPSTONE, porté par le laboratoire de Toxicologie alimentaire (Toxalim), consiste à identifier les effets néfastes des pesticides liés au stress oxydatif, et à décrire les événements clés impliqués. Il développe une nouvelle stratégie de recherche basée sur le concept de « chemins menant à des effets néfastes » (ou Adverse Outcome Pathways) et favorise l'approche « une seule santé » à travers des avancées interdisciplinaires associant écotoxicologie, toxicologie, bio-informatique, épidémiologie et évaluation des risques.

Financé par le programme de Coopération européenne en science et technologie (COST) pour une durée de 4 ans, le réseau rassemble déjà plus de 160 membres de 33 pays (partenaires académiques, agences réglementaires, ONGs...).

<https://ca24108capstone.org/>



## Quand les plantes et leurs microbes évoluent ensemble

Les plantes, comme les animaux, sont accompagnées d'un cortège de microorganismes qui influencent leur santé, leur forme physique et leur évolution. Cette entité formée par un hôte et son microbiote, appelée holobionte, a donné naissance à la théorie de l'hologénome qui nécessite encore des preuves solides pour être pleinement validée. En effet, les holobiontes restent peu étudiés dans leurs habitats naturels, où les processus de coévolution ont lieu.

Au sein du Laboratoire des interactions plantes-microbes-environnement, Claudia Bartoli, chercheuse INRAE, porte depuis quatre ans le projet HoloE2Plant (en anglais, Exploring the Holobiont concept through a Plant Experimental Evolution study) financé par une bourse du Conseil européen de la recherche. Il vise à valider le concept de l'holobionte : prouver l'influence du microbiote sur notre évolution, grâce à une approche innovante de co-évolution expérimentale. Pour cela, elle utilise avec son équipe des populations de plantes sauvages qui constituent un excellent modèle pour explorer la théorie de l'hologénome. Des travaux dans *Environmental Microbiology* ont conduit à la réalisation d'une enquête microbiotique, au séquençage du génome végétal et à l'analyse du génome-environnement de 26 populations naturelles de l'espèce végétale *Brassica rapa*.

<https://hal.inrae.fr/hal-05090352v1>



## Sapere aude !



Travaux de groupe  
lors d'un atelier CoRAE  
en février 2026.  
©INRAE/BY LEGUISTIN

Ose savoir ! Telle est la devise d'Emmanuel Kant dans un texte publié en 1784 « Que sont les lumières ? ». À une époque où les infos se propagent, souvent amplifiées par les réseaux sociaux, cette devise vient souligner que le rapport à la connaissance est un moteur de la citoyenneté et un pilier de la démocratie. Mais le philosophe ne se réfère pas à une vérité mythique mais plutôt à l'esprit critique, à la capacité de chacun et chacune de se servir de sa compréhension, sans la direction d'autrui.

L'esprit critique fait partie intégrante de la recherche dont la pratique impose l'exercice d'un doute raisonné. Mais il nous faut traquer sans cesse nos propres biais cognitifs. Prenons l'exemple de la défiance en la science. C'est une idée très répandue au sein des communautés de recherche alors que les études montrent que la science est l'une des rares institutions à laquelle les citoyennes et citoyens font largement confiance. En revanche, c'est la capacité de la science à résoudre les problèmes qui s'érode. Cela tient d'une part à la prise de conscience collective du caractère ambivalent de la science, source de solutions mais aussi de dégâts, et d'autre part à la distance perçue entre le monde de la recherche et le monde vécu.

Dans ce contexte, il convient de renouveler nos façons d'interagir avec les différentes parties prenantes de nos recherches. CoRAE, la consultation sur la recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement en Occitanie, est de ce point de vue une initiative majeure. Mettre en débat nos orientations de recherche est une occasion exceptionnelle pour échanger sur ce que nous faisons et sur les raisons pour lesquelles nous le faisons. C'est aussi un exercice essentiel pour mieux répondre aux défis majeurs de l'agriculture dans les territoires occitans. C'est enfin l'occasion de partager l'esprit critique, le meilleur vaccin contre les infos, et de contribuer, à notre niveau, à la vie démocratique.

Pierre-Benoit Joly  
Président du centre Occitanie-Toulouse  
Délégué régional Occitanie





**Centre Occitanie-Toulouse**  
24, chemin de Borde Rouge  
CS 52 627 - Auzeville  
31 326 Castanet-Tolosan CEDEX  
Tél.: +33 (0)5 61 28 50 28

Rejoignez-nous sur:



[www.inrae.fr/centres/occitanie-toulouse](http://www.inrae.fr/centres/occitanie-toulouse)

**Institut national de recherche pour  
l'agriculture, l'alimentation et l'environnement**



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**INRAE**