



Centre Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes

Juin 2021

INRAE





Emmanuel HUGO
Président du centre INRAE
Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes

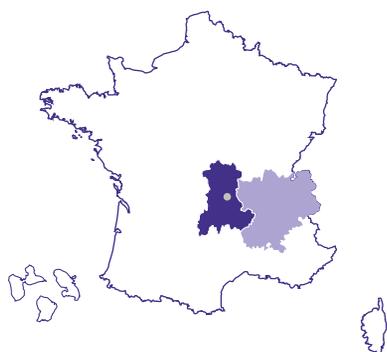
« Au sein d'un écosystème régional dynamique, notre centre de recherche est un acteur majeur de la recherche dans nos domaines d'expertise : nutrition humaine préventive, céréales, durabilité des systèmes d'élevage herbivores, qualité des produits, territoires, robotique et nouvelles technologies appliquées à l'agriculture, écologie et fonctionnement de l'arbre. »

LE CENTRE DE RECHERCHE CLERMONT-AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Avec près de 850 agents répartis dans 20 unités sur 8 implantations, notre centre est largement ancré dans le territoire. Nos équipes mettent en œuvre des projets de recherche caractérisés par une large représentation disciplinaire, au plus près des préoccupations de la société. Notre centre bénéficie d'une excellente reconnaissance internationale, en témoignent les nombreuses démarches partenariales à l'international comme la création récente avec la Chine du LIA (laboratoire international associé) Génomique et amélioration du blé.

Nos partenariats scientifiques locaux construits sur le long terme se matérialisent sous forme d'unités mixtes de recherche, de contributions à des structures fédératives, à des projets d'excellence (LabEx et I-Site) et sont structurés dans le cadre de la coordination territoriale « Université Clermont Auvergne et Associés » (UC2A). Grâce à nos domaines d'expertise et nos dispositifs expérimentaux d'envergure (phénotypage et génotypage des céréales, robotique, dispositifs d'étude des systèmes d'élevage, des prairies...), notre centre a développé des partenariats avec les professionnels du monde agricole, des secteurs agroalimentaires, industriels, de la santé et de l'environnement. Il contribue également à l'appui aux politiques publiques.

Les équipes scientifiques du centre Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes sont investies dans de nombreux réseaux de recherche internationaux, dans les domaines de la génétique végétale, de l'élevage ou encore de la nutrition humaine.



UNE FORTE IMPLICATION DANS LA DYNAMIQUE DU SITE CLERMONT-AUVERGNE

Dans le cadre de l'I-SITE clermontoise CAP 20-25, le centre est moteur dans les recherches pour les agroécosystèmes durables dans un contexte de changement global. Il mène également des recherches sur les systèmes et services innovants pour la production ou pour la santé. Par ailleurs, notre centre poursuit depuis plusieurs années son implication en direction des jeunes, et plus largement ses actions science-société, à l'instar de son implication dans la démarche UNESCO « Clermont-Ferrand, ville apprenante ». Plusieurs projets territoriaux de sciences participatives embarquent également les citoyens.

UNE INTEGRATION RÉGIONALE

En région Auvergne-Rhône-Alpes, INRAE est présent via ses deux centres de recherche Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes et Lyon-Grenoble-Auvergne-Rhône-Alpes. Ces deux centres contribuent à un schéma scientifique partagé décliné en 6 axes thématiques pluridisciplinaires. Les thématiques de recherche s'inscrivent dans 6 des 8 domaines d'excellence identifiés par la Région dans son Schéma Régional Enseignement Supérieur Recherche Innovation (SRESRI). Elles contribuent à renforcer le rôle d'INRAE en Auvergne-Rhône-Alpes dans les domaines de l'alimentation (nutrition préventive) et de l'environnement (gestion et préservation des ressources), et à conforter son leadership dans le domaine de l'agriculture (productions animales et végétales).

Nos principaux partenaires territoriaux



Nos axes de recherche >

Six axes thématiques ont été identifiés comme structurants pour INRAE dans la Région Auvergne-Rhône-Alpes. Le centre Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes participe à 5 d'entre eux. Ces recherches s'insèrent dans un continuum allant des ressources biologiques (animales, végétales, microbiennes) au territoire, en passant par les produits et l'Homme. Elles sont conduites en étroite collaboration avec les partenaires académiques du site.

- 1 AGROÉCOLOGIE DES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE HERBAGERS, QUALITÉ DES PRODUITS ET SANTÉ ANIMALE
- 2 BIOLOGIE INTÉGRATIVE DES PLANTES MODÈLES ET CULTIVÉES ET ADAPTATION À LEUR ENVIRONNEMENT
- 3 TERRITOIRES ET SOCIO-ÉCOSYSTÈMES : QUALIFICATIONS, TRAJECTOIRES ET ACCOMPAGNEMENT AU CHANGEMENT
- 4 RISQUES NATURELS, SANITAIRES ET ENVIRONNEMENTAUX
- 5 NUTRITION HUMAINE, COMPLEXITÉ ALIMENTAIRE ET SANTÉ



1

Les activités d'élevage sont l'objet d'interrogations croissantes du fait d'enjeux environnementaux, économiques et sociaux.

La compréhension du fonctionnement des systèmes d'élevage et de leurs composantes est indispensable pour raisonner leurs capacités d'adaptation et de résilience, et caractériser les qualités des produits et des services qui en sont issus. C'est particulièrement le cas des systèmes herbagers.

Les enjeux finalisés de cet axe sont : i) l'adaptation des ressources (animales et végétales) au contexte économique, social et environnemental de l'élevage ; ii) le développement d'innovations techniques facilitatrices ; iii) l'objectivation des liens entre systèmes d'élevage herbagers et qualité des produits qui en sont issus ; iv) la conception et l'évaluation multicritère de systèmes d'élevage multifonctionnels, innovants et durables à base d'herbe, ainsi que de filières territorialisées.

➤ Unités de recherche :

- Unité mixte de recherche Épidémiologie des maladies animales et zoonotiques (EPIA)
- Unité mixte de recherche sur l'Écosystème prairial (UREP)
- Unité de recherche Qualité des produits animaux (QuaPA)
- Unité mixte de recherches sur le Fromage (UMRF)
- Unité mixte de recherche Territoires
- Unité mixte de recherche Microbiologie, environnement digestif et santé (MEDIS)
- Unité de recherche Technologies et systèmes d'information pour les agrosystèmes (TSCF)
- Unité mixte de recherche Herbivores (UMRH)

➤ Unité expérimentale :

- Unité Expérimentale Systèmes d'élevage de ruminants de moyenne montagne (HerbiPôle)

➤ Dispositifs scientifiques collectifs :

- Systèmes d'observation et d'expérimentation pour la recherche en environnement : Agro-écosystèmes, cycles biogéochimiques et biodiversité (SOERE ACBB)
- Plateforme d'exploration du métabolisme (PFEM)
- UMT Services rendus par les systèmes allaitants (SeSAM)
- UMT Développer les produits carnés de demain (NEWCARN)
- AgroTechnoPôle

➤ Partenaires académiques :

- Université Clermont-Auvergne
- VetAgro Sup
- AgroParisTech

2



Les travaux de cet axe de recherche s'inscrivent dans le cadre du développement d'une agriculture plus durable.

En association avec des solutions agronomiques, l'amélioration des plantes peut proposer des solutions en sélectionnant des variétés adaptées à de nouvelles contraintes (rendements, changement des habitudes alimentaires, changement climatique...). Ceci nécessite des connaissances fondamentales approfondies, qui, intégrées jusqu'à l'échelle du système de culture, et associées à des innovations technologiques et méthodologiques (nouvelles pratiques agronomiques, agriculture de précision), contribueront à concevoir des systèmes de culture innovants.

Les principales thématiques de recherche concernent : i) l'organisation et le fonctionnement des génomes végétaux, ii) le développement et l'architecture des différents organes des plantes, iii) les interactions entre les plantes cultivées et leur environnement biotique, iv) les adaptations des plantes cultivées aux stress abiotiques, v) les nouveaux débouchés des produits végétaux, vi) la robotique et les technologies pour l'agriculture de demain ; vii) l'écologie, les interactions et la dynamique des communautés, l'agroécologie.

➤ Unités de recherche :

- Unité mixte de recherche Génétique, diversité et écophysioécologie des céréales (GDEC)
- Unité mixte de recherche Physique et physiologie intégratives de l'arbre en environnement fluctuant (PIAF)
- Unité de recherche Technologies et systèmes d'information pour les agrosystèmes (TSCF)
- Unité mixte de recherche sur l'Écosystème prairial (UREP)

➤ Unité expérimentale :

- Unité expérimentale Phénotypage au champ des céréales (PHACC)

➤ Dispositifs scientifiques collectifs :

- Centre de ressources génétiques pour les céréales à paille (CRB)
- Plateforme de génotypage et de séquençage (GENTYANE)
- Systèmes d'observation et d'expérimentation pour la recherche en environnement : réseau national d'observatoires de la phénologie (SOERE TEMPO)
- Plateforme de phénotypage au champ sous contraintes climatiques (Phéno3C)
- Plateforme de Phénotypage des propriétés physico-chimiques du bois et hydrauliques des arbres (PHENOBOIS)
- AgroTechnoPôle
- Végépôle

➤ Partenaires académiques :

- Université Clermont Auvergne
- VetAgro Sup

3

Ces recherches découlent de la prise de conscience de l'urgence des problèmes environnementaux, de l'impossibilité de dissocier leurs dimensions écologiques, économiques et sociales mais aussi, plus globalement, des enjeux de transition et d'adaptation aux changements des écosystèmes et des sociétés dans les territoires.

Cette complexité croissante a conduit à l'émergence de la notion de socio-écosystèmes et à prendre en compte les enjeux de maintien, de préservation et de restauration des écosystèmes, dans un contexte de changement global. Les finalités de cet axe sont i) de comprendre les transformations en cours dans les socioécosystèmes en étudiant leurs trajectoires et les interactions entre

dynamiques écologiques et socio-économiques, avec une approche multi-échelles, ii) d'identifier des leviers et concevoir des méthodes d'adaptation aux changements globaux dans les territoires afin d'accompagner leurs acteurs et d'orienter les politiques publiques.

Unité de recherche :

- Unité mixte de recherche Territoires
- Laboratoire d'Ingénierie des systèmes complexes (LISC)

Partenaires académiques :

- AgroParisTech
- VetAgro Sup
- Université Clermont Auvergne



Plus d'informations sur nos actualités et nos recherches inrae.fr/centres/clermont-auvergne-rhone-alpes



3

4



4

Le changement global, dans toutes ses composantes (climat, urbanisation, pollution...) conduit à de nouvelles situations à risque pour les sociétés ainsi que pour les ressources en eau et les écosystèmes. Il y a en parallèle une forte demande sociétale de réduction des risques amplifiée par la médiatisation des catastrophes et des crises.

Les recherches visent ainsi à prévenir et réduire ces risques. Les enjeux concernés sont les hommes, les activités agricoles, les populations microbiennes, animales et végétales au sein des écosystèmes, et plus largement la vulnérabilité sociale, économique et environnementale des territoires. Le périmètre couvert concerne les risques sanitaires et environnementaux.

Unité de recherche :

- Unité mixte de recherche Épidémiologie des maladies animales et zoonotiques (EPIA)
- Laboratoire d'Ingénierie des systèmes complexes (LISC)

Dispositifs scientifiques collectifs :

- Plateforme d'épidémiologie-surveillance santé animale (ESA)

Partenaires académiques :

- Université Clermont Auvergne
- VetAgro Sup

5



5

Ces dernières décennies, nous assistons dans les pays développés à l'allongement significatif de la durée de vie. Cependant, le vieillissement des populations s'accompagne d'une élévation de pathologies plus ou moins invalidantes qui altèrent la qualité de vie et ont un coût sociétal de plus en plus important.

Dans ce contexte, comprendre les relations entre alimentation et santé est un axe majeur de recherche des équipes INRAE. L'objectif est de pouvoir proposer des stratégies nutritionnelles permettant de prévenir ou de minimiser les maladies métaboliques et/ou liées à l'âge, tout en prenant en compte le défi de l'alimentation durable.

Les principales thématiques de recherche concernent : i) la qualité de l'aliment et l'optimisation nutritionnelle, ii) la compréhension des mécanismes de régulation métabolique par la nutrition, iii) les relations entre le microbiote intestinal, l'alimentation et la santé de l'hôte.

Unité de recherche :

- Unité mixte de recherche Nutrition humaine (UNH)
- Unité mixte de recherche Microbiologie, environnement digestif et santé (MEDIS)

- Unité de recherche Qualité des produits animaux (QuAPA)
- Unité sous contrat Microbes, intestin, inflammation et susceptibilité de l'hôte (M2ISH)
- Unité sous contrat Centre de recherche en odontologie clinique (CROC)
- Unité mixte de recherche Fromages (UMRF)

Dispositifs scientifiques collectifs :

- Plateforme d'imagerie *in vivo* Auvergne (IVIA)
- Plateforme d'exploration du métabolisme (PFEM)
- Hall expérimental fromager d'Aurillac

Partenaires académiques :

- Université Clermont Auvergne
- CHU Clermont-Ferrand
- VetAgro Sup
- Centre de recherche en nutrition humaine (CRNH) d'Auvergne



➤ PARTENARIATS, VALORISATION ET INNOVATION

Les chercheurs du centre collaborent avec des scientifiques de plus de 70 pays avec lesquels ils cosignent plus de 50 % de leurs publications. 288 contrats étaient en gestion en 2020, dont 35 ANR et 26 contrats européens.

Les partenariats socio-économiques du centre sont notamment développés au sein des Pôles de Compétitivité VEGEPOLYS VALLEY, CIMES et Lyon-Biopôle. D'autres, s'intéressant à la qualité des produits, ont donné lieu à la création de structures partenariales (GIS Filières fromagères sous Indication géographique, CReA-VIANDE). Pour ce qui est de la R&D dans les secteurs de l'agriculture et de l'agroalimentaire, INRAE est signataire d'une convention-cadre régionale recherche innovation développement (RID). Le centre est par ailleurs cofondateur des 2 laboratoires d'innovation territoriaux (LIT) Grandes Cultures en Auvergne et Elevage à l'Herbe de Massif.

Sur les dernières années 4 start-ups sont issues de travaux menés sur le centre.



5 projets d'envergure :

➤ PFEM : des gènes aux métabolites

La plateforme d'exploration du métabolisme (PFEM) est l'un des 4 dispositifs de l'infrastructure nationale MetaboHUB. Elle développe des techniques quantitatives de phénotypage à haut débit du métabolisme afin d'identifier et de quantifier des biomarqueurs liés au statut nutritionnel, à la survenue des pathogènes et à la composition des aliments.



➤ Le HALL FROMAGER d'Aurillac : des fromages pour tous les goûts

Avec des équipements technologiques adaptés à tout type de production fromagère et un niveau de confinement 2, le Hall Fromager de l'UMR Fromages d'Aurillac est une installation expérimentale unique en Europe. Il propose une gamme variée de services aux partenaires, sous forme de prestations de service et de collaborations de recherche.

➤ HERBIPOLE : un dispositif expérimental unique dédié à l'élevage des herbivores en zone de montagne

L'Herbipôle a pour vocation de répondre aux enjeux de l'élevage en zone de montagne, en mettant en place des expérimentations abordant les différentes dimensions de la durabilité des systèmes d'élevage, à différentes échelles d'études (de l'animal au système) et de temps. Installé sur 3 sites du centre (Theix, Laqueuille et Marcenat), il propose un ensemble d'infrastructures adaptées aux nouvelles questions de recherche (adaptation aux aléas climatiques et économiques, élevage multifonctionnel...).



➤ AGROTECHNOPOLE de Montoldre : accélérer les innovations au service de la transition agroécologique

La plateforme de Montoldre permet de répondre aux besoins des partenaires publics et privés qui œuvrent pour le développement de nouvelles solutions technologiques pour accélérer les innovations au service de la transition agroécologique, notamment par la robotique, les systèmes d'informations et d'aide à la décision, les technologies et services pour les machines agricoles (fertilisation et de semis) et pour la maîtrise des impacts environnementaux.

➤ Plateforme de génotypage et séquençage à haut débit GENTYANE :

Cette plateforme permet d'approfondir les recherches en génomique. Elle fournit des prestations en terme de séquençage et de génotypage, et participe à l'évolution et à la mise au point de nouvelles technologies dans ce secteur.



➤ INRAE : L'INSTITUT EN QUELQUES MOTS

INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation créé le 1^{er} janvier 2020. Institut de recherche finalisée issu de la fusion entre l'Inra et Irstea, INRAE rassemble une communauté de **12 000 personnes**, avec **267 unités de recherche, service et expérimentales** implantées dans **18 centres de recherche** sur toute la France. L'institut se positionne parmi les tout premiers organismes de recherche au monde en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et en écologie-environnement. Il est le premier organisme de recherche mondial spécialisé sur l'ensemble « agriculture-alimentation-environnement ».

INRAE a pour ambition d'être un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux. Face à l'augmentation de la population, au changement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut construit des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

➤ CHIFFRES CLÉS DU CENTRE CLERMONT-AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Les équipes

14 unités de recherche, dont 9 unités mixtes et 2 unités sous contrat

2 unités expérimentales

671 agents titulaires (PP, ♂ 46%, ♀ 54%),

157 contractuels (ETPT, ♂ 52%, ♀ 48%)

110 doctorants

407 agents (PP) de nos partenaires présents dans les unités de notre centre

Les moyens

69 M€ de budget dont 11 M€ de ressources propres (contractuelles et non contractuelles) des unités

14 infrastructures collectives

113 000 m² de patrimoine bâti

1 250 ha de surfaces agricoles

900 bovins, 800 ovins, 6 000 rongeurs, 350 tonnes de céréales récoltées et 1,2 millions de litres de lait produits annuellement

Les résultats

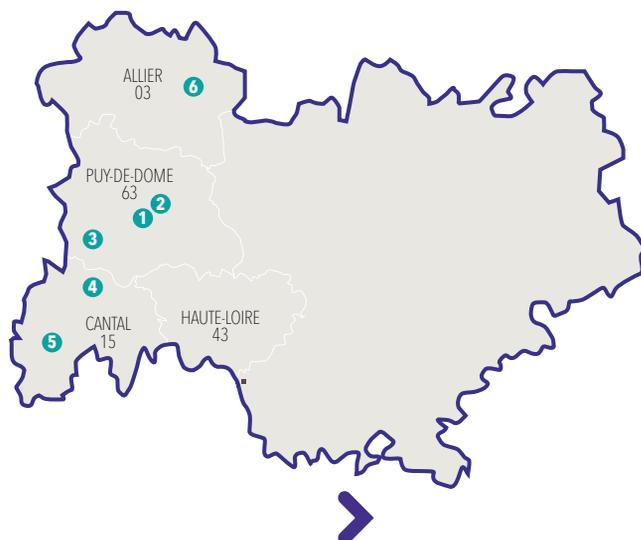
288 contrats en gestion, dont 35 ANR et 26 contrats européens

29 brevets actifs et 35 licences

473 publications en 2020 dans des revues à comité de lecture (source Web of science)

Près de **2 000 h** d'enseignements de bac + 2 à bac + 5

➤ CARTE DES IMPLANTATIONS CENTRE CLERMONT-AUVERGNE-RHÔNE-ALPES



Liste des implantations

- ① Theix
- ② Clermont-Ferrand / Aubière :
Campus des Cézeaux
Clermont-CHU
Clermont-Crouel
- ③ Laqueuille
- ④ Marcenat
- ⑤ Aurillac
- ⑥ Montoldre

INRAE Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes

Site de Theix

63122 Saint-Genès-Champanelle

Tél : +33 (0)4 73 62 40 00

communication.clermont@inrae.fr

inrae.fr/centres/clermont-auvergne-rhone-alpes



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

INRAE

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

Rejoignez-nous sur :

@INRAE_Clermont