



Centre Grand Est-Nancy

Février 2020

INRAE





Meriem Fournier
Présidente du centre de recherche
INRAE Grand Est-Nancy

« Au sein d'un écosystème de recherches lorrain et champenois de grande qualité, nos équipes participent au développement d'une bioéconomie durable basée sur les ressources agricoles et forestières contribuant ainsi à l'adaptation aux changements globaux. »

LE CENTRE DE RECHERCHE GRAND EST-NANCY

Avec 220 chercheurs, ingénieurs et techniciens titulaires présents à Nancy, Vandœuvre, Champenoux, Mirecourt et Reims, le centre contribue activement aux recherches en Lorraine et à Reims pour le développement d'une bioéconomie durable fondée sur les multiples services rendus par les écosystèmes. Nos compétences sont variées et intégrées : écologie, microbiologie, biologie moléculaire, économie, sciences forestières et agronomiques finalisées. Nous participons à des projets nationaux et internationaux de recherche fondamentale et finalisée. Ces recherches portent sur l'adaptation des écosystèmes et des sols forestiers, agricoles et urbains aux changements globaux, sur leur fonction productive en interaction avec tous les autres services dont la biodiversité et le stockage de carbone, avec toutes leurs dimensions biophysiques et socio-économiques. Nous contribuons ainsi à la transition écologique, à produire des matériaux et des biomolécules issues de plantes et de micro-organismes, ainsi qu'une alimentation saine.

Le centre Grand Est-Nancy mobilise des équipes de recherche leader en appui au développement de la bioéconomie durable dans le Grand Est et à l'international.



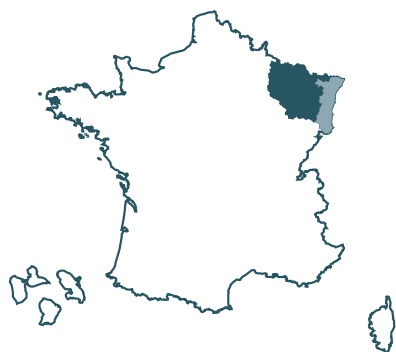
INSERTION DANS LA DYNAMIQUE DU SITE LORRAIN

Dans le cadre de l'I-SITE¹ Lorraine Université d'Excellence (LUE), le centre s'engage dans la pérennisation du laboratoire d'excellence ARBRE², pour l'enseignement, la recherche et l'innovation sur la forêt et le bois. Il mène également des recherches pour des territoires plus durables grâce à une agriculture diversifiée, économe, créatrice d'emplois et contribuant à une alimentation saine et à la production de biomolécules. Enfin, il est moteur de projets de recherches participatives et de diffusion de la culture scientifique dans le cadre de l'initiative *Tous chercheurs en Lorraine*.

1- Initiatives - Science - Innovation - Territoires - Économie
2- LabEx Recherches Avancées sur la Biologie de l'Arbre et les Écosystèmes Forestiers

UN RÉSEAU INTERNATIONAL

Le centre est inséré dans le tissu régional de recherche et d'innovation. Il se positionne également à l'international dans le cadre du réseau européen NFZ.Forestnet (Nancy-Freiburg, Zürich), et à travers de nombreuses coopérations avec la Chine (Laboratoire International associé Ecoland), les États-Unis, le Brésil et de nombreux autres pays. Le centre accueille des chercheurs des cinq continents : 40 nationalités, 14 % du personnel est de nationalité européenne ou internationale ; il les accompagne dans leur insertion régionale.



Nos partenaires territoriaux



Nos axes de recherche >

1 RECHERCHES MULTIDISCIPLINAIRES SUR LA FORÊT ET LE BOIS

2 GESTION DURABLE DES TERRITOIRES FORESTIERS, AGRICOLES ET URBAINS MULTI-PERFORMANTS

3 DIVERSITÉ, BIOSYNTÈSE ET VALORISATION DE MOLÉCULES ET DE MATÉRIAUX ISSUS DE LA BIOMASSE



1

Nos équipes s'impliquent dans la recherche et l'appui à l'innovation pour la filière forêt-bois, depuis le fonctionnement et la gestion des écosystèmes forestiers jusqu'à la valorisation des services et produits associés dans un contexte de changements de climat et d'usage des sols.

Les disciplines impliquées vont de la biologie intégrative à l'économie et aux sciences humaines et sociales en passant par l'écologie, les sciences des matériaux, la chimie. Ces recherches s'appliquent aux écosystèmes forestiers tempérés ou tropicaux, avec un focus particulier sur les forêts de plaine à base de feuillus ou de mélanges feuillus-conifères. Les usages du bois incluent la chimie, les matériaux pour la construction et l'ameublement, et l'énergie.

► Unités de recherche :

- Unité de recherche Biogéochimie des écosystèmes forestiers (BEF)

- Unité mixte de recherche Bureau d'économie théorique appliquée (BETA)
- Unité mixte de recherche Dynamique des génomes et adaptation microbienne (Dynamic)
- Unité sous contrat Laboratoire d'études et de recherche sur le matériau bois (LERMaB)
- Unité sous contrat Laboratoire de l'inventaire forestier (LIF)
- Unité sous contrat Laboratoire de la santé des végétaux spécialisé en mycologie (LSV-M)
- Unité mixte de recherche Interactions arbres / micro-organismes (IAM)
- Unité mixte de recherche Silva

► Partenaires :

- AgroParisTech
- ANSES
- CNRS
- IGN
- Université de Lorraine
- Université de Strasbourg

2

L'objectif est de concevoir et de piloter des systèmes multiperformants en s'aidant de procédés innovants du génie écologique pour optimiser les services rendus.

Les recherches menées visent à : (i) diagnostiquer l'état des écosystèmes au sein des territoires et de mieux connaître leur capacité à fonctionner, (ii) développer des évaluations multicritères de leur aptitude à rendre des services, et (iii) concevoir des méthodes permettant l'accompagnement des transitions à l'échelle de territoires. Il s'agit d'évaluer et de faire évoluer les socio-systèmes forestiers, agricoles et alimentaires en intégrant des formes d'agricultures péri-urbaines et urbaines.

► Unités de recherche :

- Unité sous contrat Animal et fonctionnalités des produits animaux (AFPA)
- Unité de recherche Agro-systèmes territoires ressources (ASTER)
- Unité mixte de recherche Bureau d'économie théorique appliquée (BETA)
- Unité mixte de recherche Fractionnement des agrossources et environnement (FARE)
- Unité mixte de recherche Laboratoire agronomie et environnement (LAE)
- Unité mixte de recherche Laboratoire sols et environnement (LSE)

► Partenaires :

- AgroParisTech
- CNRS
- Université de Lorraine
- Université de Reims Champagne-Ardenne
- Université de Strasbourg



2



Les recherches visent à identifier et isoler des métabolites (primaires et secondaires) issus de bactéries de la rhizosphère, de champignons, de plantes, du bois et de la biomasse en général, en visant la valorisation de ces biomolécules dans les domaines de l'agriculture, la santé, l'alimentation, la nutrition, la cosmétique, le biocontrôle...

Plusieurs approches sont développées : (i) explorer la diversité (structure, rôle, activités, applications) et comprendre la biosynthèse des biomolécules ; (ii) optimiser leur biosynthèse (génomique et génie métabolique) et les procédés de production/purification (procédés enzymatiques ou mécaniques, chimie verte) ainsi que de vectorisation (encapsulation). L'obtention et la production de métabolites d'intérêt voire à haute valeur ajoutée passe également par la diversification des biomolécules (biologie de synthèse, modifications chimiques).

➤ Unités de recherche :

- Unité mixte de recherche Bureau d'économie théorique appliquée (BETA)
- Unité mixte de recherche Dynamique des génomes et adaptation microbienne (Dynamic)
- Unité mixte de recherche Fractionnement des agroressources et environnement (FARE)
- Unité mixte de recherche Laboratoire agronomie et environnement (LAE)
- Unité mixte de recherche Interactions arbres / micro-organismes (IAM)
- Unité mixte de recherche Silva

➤ Partenaires :

- AgroParisTech
- CNRS
- Université de Lorraine
- Université de Reims Champagne-Ardenne
- Université de Strasbourg



Plus d'informations sur nos actualités et nos recherches inrae.fr/centres/grand-est-nancy

UN RÉSEAU D'INFRASTRUCTURES DE RECHERCHE EN SUPPORT AUX ÉQUIPES DE RECHERCHE ET À L'INNOVATION

En collaboration avec ses partenaires académiques³ et en particulier dans le cadre de l'I-SITE Lorraine Université d'Excellence, le centre participe à la **construction et au développement d'infrastructures de recherche *in situ*, *in lab* et *in silico***, rassemblant équipements de pointe, bases de données et fortes compétences techniques de nos ingénieurs et techniciens. Ces infrastructures sont pour partie labellisées (STAR-LUE, ISC-INRAE...) et pour partie intégrées dans la feuille de route nationale voire européenne des infrastructures de recherche.

Infrastructures de recherche STAR-LUE :

- **SilvaTech** : plateforme nationale dédiée à l'analyse des écosystèmes forestiers et du matériau bois, des échelles moléculaires à la parcelle forestière (labellisée ISC-INRAE)
- **Analyse Structurale et Métabolique (PASM)** : plateau d'analyse des biomolécules pour la recherche agroalimentaire et agronomique
- **Approches fonctionnelles et Structurales des Interactions cellulaires (ASIA)** : plateforme d'étude de la régulation des activités biologiques et physiologiques des protéines
- **Plateforme d'Aquaculture Expérimentale**
- **Site d'expérimentation sur les sols industriels** à Homécourt porté par le GIS Friches Industrielles

Fermes expérimentales :

- **Installations expérimentales en polyculture élevage** à Mirecourt
- **Domaine expérimental de la Bouzule** à Champenoux

Expérimentation et monitoring de l'environnement forestier

- **ICOS** : deux stations de mesure des flux de gaz à Montiers/Saulx et à Hesse
- **IN-Sylva France** : deux sites expérimentaux de suivi de la gestion forestière
- **AnaEE-France** : plateforme mobile d'analyse des écosystèmes terrestres (M-POETE)

Living-labs et dispositifs pour l'innovation science-société :

- **Les Laboratoires Tous chercheurs** en Lorraine
- **Le Forest InnLab** à Nancy
- **Le living lab Territoire pour une Alimentation Saine et l'Emploi en milieu Rural (TEASER)** à Mirecourt

Nombreux plateaux techniques : Ecogénomique, Expérimentation sur les Plantes, Observatoire Economique des Forêts...



Sur le site ICOS de Hesse, cette tour à flux de 35 mètres mesure en continu les échanges gazeux (CO₂, gaz à effet de serre...) entre la forêt et l'atmosphère.

³ AgroParisTech, l'Université de Lorraine et l'Université de Reims Champagne-Ardenne

➤ PARTENARIATS, VALORISATION ET INNOVATION

Le centre gère le laboratoire d'excellence ARBRE (2012-2020 & 2021-2025) pour le compte de l'ensemble des six autres partenaires. Il est membre fondateur de l'I-Site Lorraine Université d'Excellence et participe à plusieurs projets dans le cadre du programme IMPACT : le projet *Biomolécules* qui réunit un large consortium d'acteurs académique et privé, le projet *DeepSurf* d'observation des systèmes environnementaux. Le centre collabore également aux Labex *CEBA*, dédié à la biodiversité en Amazonie, et *Ressources21* dédié aux ressources géologiques rares.

Le centre s'engage résolument dans le soutien à l'innovation. Il cofinance avec la Région Grand-Est quatre projets Pour et Sur le Développement Régional (PSDR4, 2016-2020). Il contribue à la construction de projets de Territoires d'Innovation comme *Des hommes et des arbres, les racines de demain* porté par la Métropole du Grand Nancy, en lien avec la Communauté d'Agglomération d'Épinal. La recherche collabore avec les pôles de compétitivité Hydroeos et IAR, avec le CRITT-Bois et avec les instituts agricoles (Chambre régionale d'agriculture du Grand Est) et forestiers (IGN, ONF, Centre régional de la propriété forestière, FIBOIS GE), ainsi qu'avec l'Agence de Bassin Rhin Meuse. Il appuie, avec l'incubateur lorrain, la création d'entreprises comme Plant Advanced Technologies, EcoSustain, Wetruf.

Des projets entre science et société

➤ Optimiser la trufficulture en associant chercheurs et professionnels

La truffe est rare et donc chère : la noire du Périgord (*Tuber melanosporum*) se vend environ 1 000 euros le kilo aux particuliers. À ce prix, le fruit de la symbiose entre le champignon et l'arbre est surtout apprécié par de rares amateurs et les grands chefs étoilés. La maîtrise de tous les paramètres biologiques et écologiques, qui rendent possibles une symbiose efficace et une fructification régulière et importante, reste encore hors de portée. C'est pourquoi trufficulteurs et scientifiques cherchent ensemble à optimiser la trufficulture en développant en parallèle approches scientifiques (le génome de la truffe est séquencé et décrit en détail) et démonstrateurs (un réseau de vergers truffiers expérimentaux permet de tester les conditions optimales pour la trufficulture).



➤ Expérimenter une agriculture durable avec les acteurs du territoire

Le développement agricole de la Lorraine est marqué par une forte spécialisation et un agrandissement des structures agricoles en polyculture élevage. Outre les possibles atteintes environnementales liées à cette spécialisation et cette intensification de l'agriculture, les produits agricoles sont essentiellement à destination d'une transformation industrielle générant peu de valeur ajoutée localement et approvisionnant peu les populations locales. Le living lab TEASER⁴ permet de définir, avec différents acteurs du territoire (partenaires associatifs, économiques et politiques, citoyens, consommateurs...), un projet de développement centré sur la production d'une alimentation saine et locale via la conception d'une agriculture durable (sous certificat AB), créatrice de valeur ajoutée par hectare de surface, en associant ces acteurs à la conception et la réalisation concrète de différentes initiatives (points de dépôts pour des produits bio et locaux, jardins partagés, chantiers collectifs, projections-débats, marchés...). Ce living lab intègre notamment une exploitation agricole de 205 ha, sur laquelle est opérée une diversification progressive des ateliers animaux et végétaux, pour contribuer à la construction de ce système alimentaire sain et local et d'une agriculture plus autonome et plus écologique.



4-Territoire pour une alimentation saine et l'emploi en milieu rural



Zoom sur...

Les laboratoires de recherches participatives *Tous chercheurs en Lorraine*



En Lorraine, le centre porte ce projet en partenariat avec l'Université de Lorraine et les associations La Vigie de l'eau et le CPIE de Nancy-Champenoux. « Rendre les sciences plus attractives et promouvoir une orientation choisie chez les jeunes » est l'objectif de *Tous Chercheurs*. En Lorraine, trois laboratoires, accueillent élèves du secondaire, citoyens, professionnels et associations, en stage afin de leur permettre de s'initier à la recherche scientifique et d'expérimenter les sciences par une approche participative et active. Tous les publics accueillis en stage dans les laboratoires *Tous Chercheurs* adoptent pendant deux à trois jours consécutifs la posture d'un chercheur pour résoudre le problème qui leur est présenté, sur le modèle de l'apprentissage : « apprendre en faisant ». Ils proposent des hypothèses de travail, imaginent leur protocole expérimental, réalisent des expériences, discutent et communiquent leurs résultats.

➤ 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 finalisé issu de la fusion entre l'Inra et Irstea, INRAE rassemble une communauté de **12 000 personnes**, avec un peu plus de **200 unités de recherche** et une **quarantaine d'unités expérimentales** implantées dans **18 centres de recherche** sur toute la France. L'institut se positionne parmi les tous premiers leaders mondiaux en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et se classe 11^e mondial en écologie-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 CENTRE GRAND EST-NANCY

Les équipes

13 unités de recherche dont 7 unités mixtes et 4 unités sous contrat

220 agents titulaires, 75 contractuels, 30 doctorants et 95 étudiants-stagiaires

240 personnes externes accueillies pour des durées variables

Les résultats (chiffres 2018)

38 contrats annuels et pluri-annuels de recherche dont **5** avec l'Europe

53 conventions de partenariat

302 publications par an dans des revues scientifiques internationales

Les moyens (chiffres 2018)

22,4 M€ dont 3,2 M€ de ressources propres

48 500 m² de patrimoine bâti

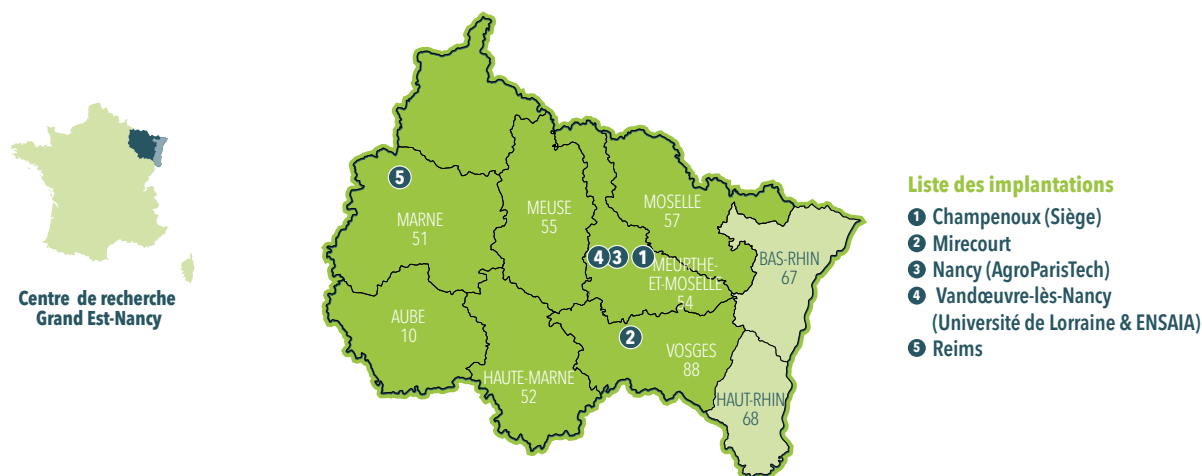
10 infrastructures scientifiques collectives (plateformes techniques, sites d'expérimentation)

1 installation de recherche sur les systèmes agricoles

700 m² de serres dédiées aux études forestières et agronomiques

1 arboretum ouvert au public en partenariat avec le CPIE de Nancy-Champenoux

➤ CARTE DES IMPLANTATIONS CENTRE GRAND EST-NANCY



Centre Grand Est-Nancy
Rue d'Amance
54280 Champenoux
Tél : +33 (0)3 83 39 40 41
grandest-com@inrae.fr
inrae.fr/centres/grand-est-nancy