

# Schéma stratégique de site et de centre INRA Occitanie-Toulouse \*

## 2018-2022

### 1<sup>ère</sup> PARTIE – 4 IDENTIFIANTS THÉMATIQUES ET UN AXE TRANSVERSAL

Les activités de recherche et d'innovation sont organisées en réponse à trois grands enjeux :

- > des systèmes agricoles et forestiers plus durables et adaptés aux évolutions climatiques, en s'appuyant sur des combinaisons d'innovations de toute nature (technologiques, numériques, organisationnelles, systémiques, ...),
- > une gestion intégrée de la santé (animale et humaine), pour une alimentation saine et dans le respect de l'environnement,
- > de nouvelles filières de transformations des agro-ressources pour l'émergence d'une bio-économie territorialisée.

Les équipes du centre produisent près de 11% des publications de l'Inra et 7% des publications de l'Académie de Toulouse. A l'image de l'Inra, le profil disciplinaire du centre de Toulouse présente deux dominantes équilibrées en biologie appliquée – écologie (39% des publications) et en biologie fondamentale<sup>1</sup> (35%) dont **les biotechnologies et la microbiologie appliquée** sont un des domaines signifiants du centre au regard de l'INRA. Trois autres champs d'activités distinguent le centre au regard du profil de l'institut au **1<sup>er</sup> rang desquels le domaine des sciences animales - génétique - sciences vétérinaires – toxicologie (plus de 20% des publications)**. Les sciences économiques et les sciences de l'information (statistiques, ...) sont aussi plus marquées sur le centre. 41,4 % des publications du centres Inra Occitanie- Toulouse impliquent au moins un partenaire étranger au 1er rang desquels se situent notamment les USA puis les pays de l'Europe (Royaume Uni, Allemagne, Espagne, Italie, Suisse, Pays Bas). Les équipes du centre s'investissent avec succès dans les projets H2020 (4 en coordination et 13 en partenaires) et contribuent à la dynamique de création de laboratoires internationaux comme le LIA entre le LISBP-TWB et Singapour avec l'INSA et le CNRS sur la Biologie des systèmes, la biologie synthétique et la bioéconomie.

---

1. L'agrégat OST « biologie fondamentale » comprend en particulier la biochimie, la biologie moléculaire et cellulaire, la bio ingénierie, la biologie du développement, les biomatériaux, les bio méthodes, la biophysique, les biotechnologies et la microbiologie appliquée, la génétique, la microbiologie, la nutrition, les sciences comportementales et la zoologie.

## 1. Biologie intégrative et prédictive (animaux, plantes, microorganismes)

Unités : LIPM, GBF, GENPHYSE, MIAT, CEFS, UE Domaine d'Auzeville, UE La Fage, UE Pectoul, Get Plage, CNRGV  
Départements scientifiques Inra : GA, BAP, SPE, EFPA, PHASE, MIA

Nos activités de recherches en biologie intégrative contribuent à une meilleure connaissance des systèmes animaux, végétaux et microbiens dans des environnements contraints et en évolution. Les travaux s'organisent autour de plusieurs priorités scientifiques que sont la caractérisation de la structure et de l'organisation fonctionnelle des génomes, la variabilité génétique des caractères d'intérêt, la sélection génomique et les effets du milieu sur l'expression des gènes et des caractères, les mécanismes d'élaboration des phénotypes (adaptation aux stress environnementaux et résistance aux maladies des plantes, synergies plantes –environnement biotique, robustesse et santé des animaux, qualité des produits, biologie de synthèse ...). Force du site, les équipes contribuent de manière significative à développer des approches prédictives, où le renouvellement des méthodes d'analyse du vivant avec les infrastructures en omics et de phénotypage à haut débit pose un défi permanent.

## 2. Toxicologie alimentaire et santé (One Health / animale et humaine)

Unités : Toxalim, IHAP, IRSD, GENPHYSE, Intheres  
Départements scientifiques : SA, AlimH, MICA

Les équipes du centre contribuent à un domaine majeur de recherche de l'Inra sur la santé de l'homme en lien avec son alimentation et sur la gestion intégrée de la santé chez les animaux. Elles jouent un rôle majeur sur la compréhension des effets délétères des xénobiotiques apportés par l'alimentation, des modalités d'émergence de toxi-infections alimentaires, de résistance aux antibiotiques liés aux réservoirs environnementaux, humains et animaux. Avec l'Inserm, renforçant les compétences en physiologie, l'accent est mis sur les interactions microbiote-intestin. Les compétences rassemblées et renforcées par le partenariat académique sont un atout pour contribuer demain à l'interdisciplinarité en faveur du concept « une seule santé » visant à renforcer les liens entre santé humaine et santé animale.

## 3. Biotechnologies et bioéconomie

Unités : LISBP, LCAI, TWB, Get Plage  
Départements scientifiques : CEPIA, MICA

Les travaux portent sur les processus biologiques et physico-chimiques, mettant en oeuvre les micro-organismes et leurs enzymes, les procédés physicochimiques de fractionnement et transformation pour la valorisation des agro-ressources dans les domaines de l'énergie, de la chimie, de la santé, du cosmétique ou des matériaux. Les activités de recherche s'inscrivent dans un continuum allant des connaissances fondamentales à la conception et à l'amélioration des systèmes biologiques et des procédés industriels de transformations des agro-ressources en s'inscrivant dans une perspective d'économie circulaire. Les connaissances génériques issues des diverses équipes de recherche convergent vers une meilleure compréhension et quantification des interactions dynamiques multi-échelles entre les micro-organismes/enzymes et leur environnement physico-chimique et mécanique. Le potentiel d'innovation est aujourd'hui renforcé par le démonstrateur préindustriel Toulouse White Biotechnology avec une contribution à la montée en TRL en faveur des entreprises.

## 4. Agroécologie des territoires agricoles et forestiers, économie de l'environnement et analyse des filières

*Unités : AGIR, DYNAFOR, CESBIO, CEFS, GENPHYSE, TSE-R, MIAT, UE Domaine d'Auzerville, UE La Fage, UE Pectoul, ODR*

*Départements scientifiques : EA, SAD, PHASE, EFPA, SAE, MIA*

L'agroécologie est source de nouveaux concepts que les équipes du centre de Toulouse cherchent à développer et intégrer pour répondre aux multiples problématiques au coeur du devenir des territoires. Dans cette perspective, les scientifiques étudient la gestion durable des ressources naturelles concernées par l'agriculture, la foresterie et les multiples activités humaines, dans un gradient d'anthropisation marqué (des forêts pyrénéennes à l'agriculture périurbaine toulousaine). L'ambition est de relier fonctionnellement aussi bien des objets écologiques (biodiversité, eau, animaux sauvages et domestiques), biotechniques (pratiques agricoles et forestières) et technologiques (agriculture de précision, drones, images satellites, phénotypage haut débit) que des acteurs sociaux et leurs savoirs (sciences participatives). Dans un objectif d'ingénierie agro-écologique, ces recherches mobilisent des disciplines variées (sciences agronomiques, écologiques, modélisation) et, de manière originale et plus marquée, les sciences pour l'action. Les sciences sociales (de l'économie à la géographie sociale) sont fortement mobilisées pour aborder les processus d'innovation et de transition des systèmes et des filières de production, et leur impact socio-économique.

En économie de l'environnement (impact du changement climatique) et des marchés (comportement des consommateurs, systèmes alimentaires durables), l'accent porte sur les développements méthodologiques en matière d'évaluation des politiques publiques (prise en compte du risque, analyse coûts-bénéfices).

### Axe transversal : informatique et mathématiques pour les Agrobiosciences

*Unités : MIAT, ODR mais aussi LIPM, GENPHYSE, AGIR, TSE-R, LISBP, ...*

*Départements scientifiques : MIA et plusieurs autres départements*

L'objectif du centre est de continuer d'être un acteur majeur pour les approches prédictives en biologie, du gène à l'agro-système, dans le cadre des priorités nationales de l'Institut. Dénominateur commun à tous les domaines de recherche, la numérisation massive des données des agrobiosciences, de la biologie moléculaire à l'agro-écologie, crée de nouvelles modalités de l'activité scientifique. Cette abondance de données, que ce soit en volume ou en variété, génère de nouveaux besoins d'une nature et d'une ampleur inédites. Ces besoins vont de la production des données, à leur stockage, leur annotation, jusqu'à des analyses intégratives s'appuyant sur des modèles et algorithmes mathématico-informatiques complexes, permettant d'accompagner et parfois d'être au coeur de la production de nouvelles connaissances fondamentales en biologie ou en agro-écologie.

## 2<sup>ème</sup> PARTIE – STRATÉGIE DE SITE ET PARTENARIATS

### 1. Une politique de partenariat pour le centre, alliant ouverture sur une diversité d'initiatives et soutien sur quelques axes forts

Les activités scientifiques du centre alimentent un continuum recherche – innovation, associé à une culture forte du partenariat avec le monde professionnel. Plus de 12% des publications du centre sont co-écrites avec au moins un partenaire socio-économique français. Nos actions portent sur des stratégies génétiques renouvelées, des ruptures technologiques pour analyser et comprendre les systèmes d'intérêt (bioinformatique, phénotypage haut débit, métabolomique, ...), et l'intégration des approches et des échelles (agro-écosystèmes), outils d'aide à la décision (agriculture « numérique », données géospatialisées, ...) pour de nouvelles chaînes de valeur (agro-chaînes). Dans le cadre de la politique de site, l'Inra a établi une convention de partenariat avec la SATT-TTT depuis avril 2015. La valorisation des travaux prend différentes formes : des brevets (et logiciels) avec plus d'une vingtaine de licences actives ou encore des start ups (5 start ups hébergées). Les innovations sont d'ordre biotechnique et technologique pour la majorité mais des outils d'aide à la décision et à l'action sont également développés au travers des projets participatifs (Capflor, Rami fourrager), se traduisant par des innovations organisationnelles.

#### Les investissements d'avenir, un impact fort pour le centre

Le PIA a renforcé les initiatives entre partenaires académiques et socioprofessionnels pour la production de connaissance et l'innovation. Il a un impact majeur sur la spécialisation territoriale, tout en favorisant le rayonnement national et international des équipes de recherche et en étant en soutien à la recherche. Le centre Inra Occitanie-Toulouse est fortement impacté, tous les axes scientifiques sont irrigués par les PIAs, avec quelques actions majeures en Biologie appliquée et Ecologie (Labex TULIP), en Biotechnologies vertes (projets B&B, Carnot Plant2Pro) et blanches (projets B&B, Carnot 3BCAR, TWB), en Sciences de l'information (bio-informatique, Institut de convergence DIGITAG avec Montpellier, et demain 3IA- un Institut interdisciplinaire en intelligence artificielle sur Toulouse-) et en Sciences économiques et sociales (Labex SMS, EUR CHESS). Des projets B&B trouvent des prolongements dans des consortiums internationaux (SUNRISE) et les infrastructures dans les e-infrastructures (METABOHUB).

### 2. Les 5 axes prioritaires de l'Inra Occitanie – Toulouse avec les partenaires en territoire

Fort d'une convention avec la région Occitanie et d'un large éventail de partenariat académique et professionnel, le centre Inra Occitanie-Toulouse propose de poursuivre ses efforts selon 3 axes majeurs :

- > contribuer à **l'interdisciplinarité** dans la stratégie de site, en continuant d'enrichir le continuum recherche-innovation et en associant plus intimement la formation avec les partenaires académiques,
- > veiller à maintenir le lien avec **les acteurs en territoire**, en réponse aux défis sociétaux de la recherche agronomique, en cohérence avec les accords et les dispositifs nationaux (INRA-ACTA-Chambres, PIA, ...)
- > maintenir le cap **d'infrastructures collectives** pour des activités scientifiques et technologiques de meilleur rang.

## ● **Consolider la position du site en Recherche – Formation – Transfert pour l'innovation en Bioéconomie**

Au coeur de la politique scientifique des **départements CEPIA et MICA**, ce champ d'intérêt scientifique en biotechnologies industrielles (de la biologie des systèmes aux bioprocédés) repose sur un partenariat solide avec **l'INSAT et le CNRS**. Il recouvre un continuum recherche-formation-transfert pour l'innovation reconnu, qui peut être renforcé par la perspective du futur regroupement fin 2019 sur un même site (INSA) du LISBP, de TWB et du CRITT Bioindustries (échelles en TRL de 1 à 6). Un enjeu majeur avec les tutelles académiques (INSA, CNRS) et le consortium de partenaires privés sera d'affiner la trajectoire scientifique et partenariale de TWB en maintenant le niveau de réussite acquis. A partir de ce coeur de métier en biotechnologies, les collaborations avec les scientifiques de **l'INPT** en chimie des agro-ressources, génie des procédés, ingénierie des systèmes industriels, mais aussi avec **TSE-R** en économie et sciences sociales, devraient enrichir ce socle dans le cadre du projet associant plus intimement recherche et formation en bioéconomie. L'ambition est de contribuer à la programmation européenne voir internationale tout en offrant des opportunités de développement d'une bioéconomie territorialisée.

## ● **Accompagner les transitions agro-écologiques et la gestion des ressources en territoire**

Les transitions agro-écologiques avec les acteurs dans les territoires agricoles et forestiers sous la pression des évolutions climatiques sont l'objet de fortes attentes, l'engagement scientifique des équipes du centre de Toulouse est très attendu par les partenaires professionnels grâce à l'originalité des approches développées à la croisée des sciences biotechniques, agronomiques et des sciences sociales avec **les départements SAD, EA et EFPA, mais aussi MIA**, et dans une moindre mesure PHASE et **le partenaire INPT**. Alors que la région Occitanie est la 2ème région de France pour l'emploi agricole en 2016, les démarches participatives se sont déjà traduites par des transferts d'outils et une déclinaison d'actions opérationnelles auprès des agriculteurs. Des contributions à l'ingénierie pédagogique ont déjà vu le jour avec le **labex SMS** (et demain peut-être avec l'Ecole Universitaire de Recherche avec le CNRS et l'université UT2J). De plus, en devenant partenaire de l'unité CESBIO (UMR **CNES, CNRS, IRD, UT3 Paul Sabatier**), le centre devient un lieu favorable pour une meilleure coordination et un renforcement des expertises nationales en télédétection au service des agroécosystèmes vers une agro-écologie territoriale plus « éclairée ». La question du développement des techniques non invasives pour le suivi de la biodiversité *in situ* est un vrai défi.

## ● **Contribuer à la stratégie scientifique dans le champ des approches One Health**

La stratégie scientifique de l'Inra portée en particulier par le **département SA**, renforce les approches One Health qui ont pour objectif de gérer la santé des animaux en lien avec celle de l'Homme ou de l'environnement. Dans le cadre de cette approche intégrée de la santé, les équipes du centre vont apporter une contribution croissante à cette dynamique « One Health » en lien avec les partenaires académiques et professionnels.

7 unités mixtes de l'Inra répertoriées en Région Occitanie, (ASTRE à Montpellier avec le CIRAD) dont 6 sur le centre de toulouse avec 5 en partenariat avec **l'ENVT** (CEFS, GEnPhyse, IHAP, Intehres, IRSD et Toxalim) mais aussi l'INSERM, l'INPT et l'Université Paul Sabatier, regroupent près de 400 agents en Santé Animale et Santé Humaine.

Parmi les orientations privilégiées en faveur de l'approche One Health, il faut citer le renforcement des activités dans le domaine de la lutte contre l'antibiorésistance, les actions de recherche partenariales sur les virus de l'influenza aviaire, l'engagement dans des projets nationaux et européens sur la dynamique des maladies animales et humaines et le rôle particulier de la faune sauvage. Les activités déployées dans le cadre de la priorité « One Health », seront un terrain favorable à la fois pour affirmer les relations privilégiées avec l'ENVT et pour améliorer les partenariats avec **l'INSERM et l'IHU de Toulouse**, mais également avec le **CIRAD à Montpellier** (unité Cirad-INRA ASTRE), que ce soit dans le domaine de la recherche, la formation et l'innovation.

- **S'engager dans un projet d'Institut Interdisciplinaire d'Intelligence Artificielle (3IA) porté par le site (COMUE UFTMiP de Toulouse)**

Aux côtés des laboratoires historiques du **CNRS** à forte visibilité internationale dans les disciplines cœur de l'IA (**IRIT, IMT, LAAS**), l'unité MIAT (département **MIA**) est en effet reconnue pour son excellence scientifique en IA et ses activités de recherche sur Planification, Contraintes, Recherche Opérationnelle, Apprentissage Automatique, ou encore Optimisation. Sous l'angle des défis économiques et sociétaux liés à l'IA, au sein d'un écosystème de recherche riche sur l'aéronautique et le spatial, les équipes Inra apporteront une contribution significative sur les applications dédiées à l'agriculture (lien avec Institut de convergence DigitAg) et plus largement dans le champ de la bioéconomie.

La participation à un projet toulousain 3IA offrira des opportunités de renforcer les collaborations entre MIAT et d'autres équipes scientifiques non Inra du site, mais également avec les partenaires professionnels en lien avec le pôle de compétitivité AgriSudOuest Innovation. Une coordination en région Occitanie avec nos collègues de Montpellier sera possible grâce aux liens établis par le département MIA.

- **Soutenir les développements technologiques au service de la recherche pour l'agriculture, la santé, l'alimentation et l'environnement**

Par un soutien massif et visionnaire de la Région, les plateformes en sciences et technologies du vivant (**GIS GENOTOUL**), fortement aidées par l'Inra, sont désormais des infrastructures de rang national et international ; elles constituent des dispositifs privilégiés pour la production de nouveaux résultats, et sont des relais puissants en faveur des développements technologiques innovants et de la formation vers les professionnels. Pour répondre aux nouveaux enjeux de la recherche, l'accent portera sur les développements en matière **d'e-infrastructures (Bioinfo, METABO)**, la coordination des dispositifs de le phénotypage haut débit des plantes (de la serre au champ), et le renforcement du phénotypage de haute précision des animaux dans le cadre de la modernisation des dispositifs d'élevage ovins en écho aux attentes des partenaires professionnels.

## 3<sup>ème</sup> PARTIE – STRATÉGIE DE CENTRE

**Etre acteur de la politique scientifique signifie aussi pour le centre d'être en capacité de proposer un mode d'organisation des services adapté aux enjeux de la recherche.** Les orientations de politique générale INRA2025 se traduisent par un plan de modernisation de l'appui ambitieux, enjeu majeur d'attractivité pour l'Inra où les centres ont un rôle essentiel de relais opérationnel. Les chantiers sont nombreux : le dialogue stratégique avec les partenaires académiques dans le cadre de la politique de site et pour une coopération renforcée avec l'enseignement supérieur, le partenariat en faveur de l'innovation pour et avec les acteurs en territoire, et la révolution numérique

### 1. Le centre : lieu d'interfaces et acteur de la modernisation de l'appui en proximité

D'une manière générale, les actions du centre pour les 5 prochaines années s'inscriront pleinement dans les feuilles de route nationales des directions d'appui dans le cadre du plan de modernisation. Seules quelques actions sont ici mises en avant en raison du caractère prioritaire résultat de la trajectoire du centre.

#### ● La gestion des ressources humaines, deux chantiers majeurs :

- > **Renforcer la fonction RH et son pilotage** par une nouvelle structuration de la fonction RH de centre, en tenant compte de la forte croissance du centre et de ses besoins et des enjeux de la feuille de route nationale de la Fonction Ressources humaines ;
- > **Elaborer une GRHP**, socle de la construction de l'appui du centre pour et avec les unités, autour de trois axes d'action : (i) mettre en place d'un dialogue de gestion RH et de démarches globales de management de la qualité de vie au travail ; (ii) développer des parcours professionnels des agents ; (iii) accompagner des mutations de l'organisation du travail (professionnalisation, télétravail).

#### ● Trois évolutions de l'appui sur le centre pour anticiper, simplifier, innover afin de mieux s'adapter

- > Travailler à une meilleure coordination des moyens d'appui et support en proximité, en priorisant deux champs d'action : (i) mettre en place **les cadres de référence permettant de clarifier les rôles et responsabilités des services d'appui** en cohérence avec la démarche processus nationale, (ii) conforter les compétences des acteurs de l'appui en accompagnant **la prise de fonction des gestionnaires et des directeurs d'unité dans l'appropriation des projets nationaux et de leurs responsabilités** ;
- > Poursuivre le **dialogue centre – unités** en l'ouvrant aux partenaires académiques du site, et s'engager dans une expérimentation prototype pour le dialogue centre-direction générale
- > Améliorer la capacité d'aide à la mise en place et à la conduite des projets de recherche pour les unités et favoriser la **valorisation** vers le monde économique et la dimension entrepreneuriale.

## 2. Le centre : acteur de la vie collective

Au titre de l'hébergement et de l'accompagnement des collectifs dans la diversité de leurs activités, le centre poursuivra ses actions dans plusieurs domaines avec 3 grandes priorités.

### ● **Entretien et moderniser les installations et infrastructures collectives du centre**

L'objectif de la fonction immobilière de centre est d'appuyer la stratégie scientifique et sa dynamique, dans un souci de maîtrise, de rationalité, d'amélioration de la fonctionnalité des locaux. Il s'agit également de garantir les conditions d'une qualité de vie au travail pour tous les agents et les collectifs. Dans ce contexte, le centre devra accompagner les opérations immobilières en cours pour résoudre la tension immobilière et préparer le prochain schéma immobilier au sein de la nouvelle région. Outre le programme de modernisation, de mise aux normes et en sécurité des sites et des bâtiments (rénovation des réseaux de chauffage, renforcement et modernisation des infrastructures électriques...), 3 priorités sont aujourd'hui identifiées : agrandir et rénover la restauration sur le site d'Auzeville, rénover (voir étendre) les locaux pour le pôle agro écologie (AGIR, DYNAFOR, ODR, CEFS) et construire la bergerie « La Fage 2025 ».

### ● **Assurer une organisation coordonnée des systèmes d'informations en proximité**

Dans un contexte de construction d'un nouveau schéma directeur numérique pour l'Inra et d'une réorganisation nationale et régionale des infrastructures dédiées aux systèmes d'information, le centre aura un rôle d'écoute des agents et d'ouverture aux partenaires au bénéfice des activités de recherche et de l'appui, en poursuivant l'accompagnement des plateformes d'ingénierie numérique scientifique, à la croisée entre priorités de l'Institut et politique régionale. Il devra faciliter la mise en place de la modernisation des systèmes d'information dédiés à l'appui.

### ● **Déployer une communication et une animation vers et avec un large public**

En complément de l'apport au renforcement de la communication interne, le centre maintiendra le cap d'une valorisation soutenue des travaux de recherche pour assurer leur visibilité au niveau du site. Il poursuivra également la collaboration avec les acteurs sociaux-professionnels et favorisera la synergie avec les partenaires hébergées ou co-tutelles des structures de recherche et de transfert.



#### **Centre Occitanie-Toulouse**

Chemin de Borde Rouge  
CS 52627 - AUZEVILLE  
31326 CASTANET TOLOSAN CEDEX -  
FRANCE

Phone : + 33(0)5 61 28 50 28  
[www.toulouse.inra.fr](http://www.toulouse.inra.fr)  
[com-toulouse@inra.fr](mailto:com-toulouse@inra.fr)