



Centre Pays de la Loire

Janvier 2020

INRAE





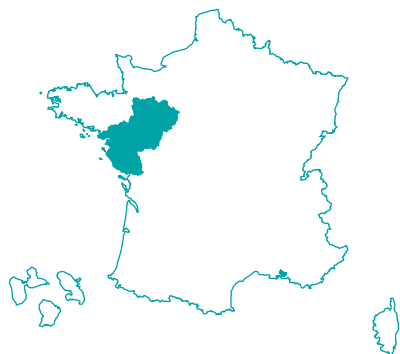
Emmanuelle CHEVASSUS-LOZZA
Présidente du centre Pays de la Loire

« Au cœur d'un bassin agricole, horticole et agro-alimentaire de première importance, le Centre INRAE Pays de la Loire a construit son identité autour de la gestion durable de la santé des productions agricoles (végétales et animales), de la transformation durable des agro-bioressources (aliments et matériaux) et de la qualité sanitaire et nutritionnelle des aliments. Ces thématiques répondent à des enjeux de santé humaine »

LE CENTRE DE RECHERCHE PAYS DE LA LOIRE

En Pays de la Loire, INRAE est le 2^e organisme de recherche publique. Partagée avec nos cinq partenaires académiques privilégiés, notre politique scientifique est mise en œuvre par une communauté de plus de 1000 personnes, dont plus d'une centaine de doctorants. Ses 13 unités de recherche s'appuient sur deux structures fédératives de recherche, des plateformes et plateaux techniques, des centres de ressources biologiques et une unité expérimentale constituée de 70 hectares de vergers. Enfin, des liens privilégiés existent avec le GEVES (Groupe d'étude et de contrôle des variétés et des semences) dont les deux tiers des effectifs nationaux sont implantés en Anjou.

À l'international, le rayonnement des unités du centre s'illustre avec 75 % de publications en collaboration avec au moins une institution étrangère, une participation à 35 projets européens, l'organisation de Dioxin 2020 (Symposium International sur les Polluants Organiques Persistants) à Nantes, du Congrès mondial d'Horticulture IHC 2022 à Angers, d'ICEF14 (International Conference on Engineering of Food) en 2023 à Nantes, et la tenue annuelle de la Summer School Plant Health and Quality à Angers.



UN CENTRE, DEUX SITES

Le centre INRAE Pays de la Loire s'inscrit dans les dynamiques de ses deux sites.
À Nantes, le centre est partenaire de la dynamique du site qui a pour ambition de faire de la métropole un pôle universitaire de renommée internationale, reconnu pour son expertise en recherche, formation et innovation sur deux questions sociétales majeures et interdisciplinaires : la santé du futur et l'industrie du futur. Il est également acteur du Technocampus de l'Alimentation qui œuvre pour le développement du lien entreprises, recherche et formation.
À Angers, le centre est un acteur historique du Campus du Végétal qui constitue un écosystème reconnu d'intégration Formation / Recherche / Innovation sur le site universitaire français qui accueille le plus d'étudiants de l'enseignement supérieur dans le domaine du végétal.

CONTEXTE ET PROJECTION

Le centre a élaboré sa feuille de route 2018-2022 avec un objectif de complémentarité et de coordination à l'échelle du Grand Ouest Français, avec le centre INRAE Bretagne-Normandie
Le positionnement thématique de nos recherches est pleinement en phase avec le domaine que la Région des Pays de la Loire affiche dans la stratégie de spécialisation intelligente du schéma régional de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation 2014-2020. Il s'inscrit également dans un échelon inter-régional avec la Région Bretagne qui, avec la Région des Pays de la Loire, constitue le premier bassin agricole, horticole et agro-alimentaire français et européen.

Nos partenaires en région



Nos axes de recherche >

1 BIOLOGIE VÉGÉTALE ET GESTION DURABLE DES PRODUCTIONS HORTICOLES ET SEMENCES

2 INGÉNIERIE DES BIO-RESSOURCES POUR LES ALIMENTS ET LES MATÉRIAUX INNOVANTS

3 SANTÉ ANIMALE - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - ALIMENTATION - SANTÉ HUMAINE : BIOLOGIE ET INTERACTIONS

4 ÉCONOMIE DES EXPLOITATIONS ET DES INDUSTRIES AGROALIMENTAIRES, POLITIQUES PUBLIQUES DE L'AGRICULTURE ET DE L'ENVIRONNEMENT

1

La qualité et la santé des produits horticoles et des semences est un enjeu important pour le développement de systèmes de production performants, sains et durables pour ces filières à vocation tant alimentaire qu'ornementale. Celles-ci se caractérisent par un large spectre de systèmes de production, par des modes de production intensifs, implantés en milieu rural, périurbain et urbain. L'obtention de la qualité repose tant sur la gestion efficiente et intégrée des processus de développement des plantes et de leur résistance aux agressions que sur la maîtrise des agents pathogènes eux-mêmes.

Nos travaux portent sur la qualité ornementale ou organoleptique des productions végétales spécialisées, sur la biodiversité et l'écologie évolutive des phytopathogènes, ainsi que sur la biologie et la qualité des semences. Ils mobilisent notamment les approches de génomique, post-génomique et épigénétique et positionnent le centre parmi les leaders français, en particulier sur les pôles suivants : rosier et autres espèces ornementales, fruits et légumes dont notamment les pomoidées, ainsi que les semences. Des approches neuroéthologiques sur les modes d'action des insecticides et répulsifs sur les insectes nuisibles complètent ces travaux. Enfin à l'échelle du système et dans le champ de l'agroécologie, des recherches portent sur la conception de systèmes de culture innovants, autonomes en azote et moins dépendants des herbicides.



1

Unités de recherche :

- Unité mixte de recherche Institut de recherche en horticulture et semences (IRHS)
- 2 équipes de l'unité de recherche Biopolymères, interactions, assemblages (BIA)
- Unité sous contrat Signalisation fonctionnelle canaux ioniques et récepteurs (SIFCIR)
- Unité sous contrat Légumineuses, écophysiologie végétale, agroécologie (LEVA)
- 1 équipe de l'unité mixte de recherche Biodiversité, agroécologie et aménagement du paysage (BAGAP)*
- 1 équipe de l'unité mixte de recherche Institut de génétique, environnement et protection des plantes (IGEPP)*

Unités expérimentales:

- Unité expérimentale Horticole (HORTI)
- Unités expérimentales du GEVES

Dispositifs scientifiques collectifs :

- Structure fédérative de recherche qualité et santé du végétal (QUASAV)
- Réseau des plateformes stratégiques régionales BIOGENOUEST
- Plateforme de phénotypage PHENOTIC (UMR IRHS), labellisée IBiSA
- Installations expérimentales de serres et de chambres de culture (UMR IRHS)
- Centre international de ressources microbiennes - Collection française de bactéries associées aux plantes (CIRM-CFBP), labellisée IBiSA et ISC
- Centre de ressources biologiques fruits à pépins et rosiers (CRBRosePom)
- Centre de ressources biologiques carottes et autres apiacées légumières
- UMT STRATège
- UMT Nova²Cidre
- Labcom MATCH
- Labcom ESTIM (2016-2019)

Partenaires académiques :

- Agrocampus Ouest
- Université d'Angers
- ESA

2

Dans un contexte de transitions démographique et alimentaire, de contraintes environnementale et énergétique, et de prise de conscience de l'impact de ces facteurs sur la santé publique, les acteurs de l'agriculture, de l'agro-alimentaire et de l'agroforesterie du XXI^e siècle doivent faire face à un enjeu majeur de durabilité des chaînes de production et d'alimentation.

Nos travaux portent sur la transformation durable des ressources agricoles et de la biomasse végétale. L'objectif est de mieux comprendre les phases de construction et de déconstruction des assemblages de biopolymères (protéines, polysaccharides) et biomolécules (lipides, composés phénoliques) dans les organes végétaux, les aliments formulés et les matériaux bio-sourcés. Il s'agit d'améliorer la qualité et les fonctionnalités des agro-ressources natives et de développer de nouvelles fonctionnalités à travers leurs transformations alimentaires (mousses liquides, solides alvéolaires, émulsions, gels, films, particules...) ou non alimentaires (matériaux bio-sourcés composites). Enfin nos recherches portent sur la qualité des produits en lien avec la perception des experts et consommateurs et la co-conception des produits à qualité différenciée tout au long de la chaîne de valeurs.



2

Unités de recherche :

- Unité de recherche Biopolymères, interactions, assemblages (BIA)
- Unité sous contrat Groupe de recherche en agroalimentaire sur les produits et les procédés (GRAPPE)

Dispositifs scientifiques collectifs :

- Structure fédérative de recherche Ingénierie des biopolymères pour la structuration de matrices et de matériaux (IBSM)
- Réseau des plateformes stratégiques régionales BIOGENOUEST
- Plateforme biopolymères biologie structurale (BIBS) (UR BIA), labellisée IBiSA
- UMT Nova²Cidre

Partenaires académiques :

- Oniris
- Inserm
- Université de Nantes
- ESA



Nos travaux contribuent d'une part à la gestion intégrée de la santé chez les animaux et son impact sur l'alimentation de l'homme, et d'autre part la compréhension de la santé de l'homme en lien avec son alimentation. Impliquées dans le concept « d'une seule santé », les unités du centre contribuent également au renforcement du lien entre santé animale et santé humaine.

Dans le domaine de l'élevage (bovin, porc, volaille et salmiculture d'eau douce), nos travaux analysent les mécanismes d'apparition et de diffusion des maladies transmissibles à différentes échelles : l'individu, la population et le territoire. Pour ce qui concerne la chaîne alimentaire, la sûreté sanitaire et nutritionnelle des aliments (enjeu majeur de santé publique) est analysée à plusieurs niveaux : i/ Évaluation et maîtrise du risque microbien dans des produits carnés et de la mer (campylobacter et *Listeria monocytogenes* ainsi que des communautés bactériennes d'altération); ii/ mesure de l'exposition externe aux contaminants chimiques via les aliments et leurs conditionnements mais aussi l'exposition interne ; iii/ compréhension de l'allergénicité des aliments au travers de la structure de l'allergène et de l'impact de la transformation de l'aliment, et iv/ mesure et prédiction de l'impact du phénomène d'empreinte nutritionnelle des 1000 premiers jours de la vie à partir de la conception. Enfin, des travaux en biothérapie innovante, à la frontière de la santé animale et de la santé humaine, viennent compléter cet axe (maladies héréditaires, et diabète de type 1).

➤ Unités de recherche :

- Unité mixte de recherche Biologie, épidémiologie et analyse du risque en santé animale (BIOEPAR)

- Unité mixte de recherche Laboratoire d'étude des résidus et contaminants dans les aliments (LABERCA)
- Unité mixte de recherche Physiopathologie des adaptations nutritionnelles (PHAN)
- Unité mixte de recherche Physiopathologie animale et biothérapie du muscle et du système nerveux (PANTHER)
- Unité mixte de recherche Sécurité des aliments et microbiologie (SECALIM)
- Unité sous contrat Immunologie - endocrinologie cellulaire et moléculaire (IECM)
- Unité sous contrat Statistique, sensométrie et chimiométrie (STAT SC)
- Unité sous contrat sur les systèmes d'élevage (URSE)
- 1 équipe de l'unité de recherche Biopolymères, interactions, assemblages (BIA)

➤ Dispositifs scientifiques collectifs :

- Centre de recherche en nutrition humaine ouest (CRNH)
- Réseau des plateformes stratégiques régionales BIOGENOUEST
- Plateforme en anatomie pathologique - APEX (UMR PANTHER), labellisée IBI SA
- Centre d'excellence Nikon Nantes (UMR PANTHER)
- Plateforme de métabolomique (UMR LABERCA), labellisée IBI SA
- Plateforme de spectrométrie de masse du CRNH Ouest
- Institut Carnot France Futur Élevage
- LIT Ouesterel

➤ Partenaires académiques :

- Oniris
- Inserm
- Université de Nantes
- CHU de Nantes

Sur cette thématique, nos recherches sont totalement partagées avec le Centre INRAE Bretagne-Normandie. Elles s'inscrivent dans un contexte caractérisé par une internationalisation croissante des marchés, une concurrence exacerbée entre les états membres de l'Union européenne, une volatilité accrue des prix et une attention croissante des citoyens en termes de santé publique, d'environnement et de bien-être animal.

Ces travaux portent sur l'étude des mécanismes économiques et l'évaluation des politiques publiques relatives à l'économie de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de l'environnement, dans un contexte alimenté par de nombreuses crises, et des questions économiques sur les problématiques environnement/agriculture, sur les compétitivités territoriales et internationales, et une exposi-



Plus d'informations sur
nos actualités et nos recherches
www.inrae.fr/centres/pays-loire

Zoom sur le Geves

Le Groupe d'étude et de contrôle des variétés et des semences (GEVES) est un groupement d'intérêt public. Il a pour mission officielle de mener les études nécessaires à :

- l'inscription des variétés végétales nouvelles au catalogue officiel (ou homologation),
- la protection juridique du droit des obtenteurs,
- la certification des semences avant leur commercialisation, dans le cas des espèces soumises à une certification réglementaire.

Pour en savoir plus : www.geves.fr

tion croissante aux aléas des prix agricoles. Elles font une part croissante aux approches intégrées des filières territorialisées (animales, horticulture notamment), à l'emploi en agriculture et dans les territoires ruraux.

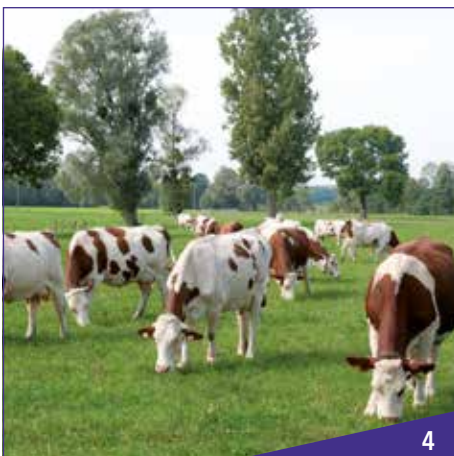
➤ Unités de recherche :

- Unité mixte de recherche Structures et marchés agricoles, ressources et territoires / Laboratoire d'études et de recherche en économie (SMART LERECO)*
- Unité mixte de recherche Biologie, épidémiologie et analyse du risque en santé animale (BIOEPAR)

➤ Partenaires académiques :

- Oniris
- Agrocampus Ouest

* rattachée administrativement au centre INRAE Bretagne-Normandie





➤ PARTENARIATS, VALORISATION ET INNOVATION

Partenariats socio-économiques et partenariats agricoles

En Pays de la Loire, le centre est un acteur moteur de nombreux dispositifs partenariaux :

Le centre participe à la politique de l'innovation de la Région Pays de la Loire qui a mis en place une stratégie partagée de renforcement des interactions entre les trois valences Recherche/Formation/Innovation avec des programmes dont il est partenaire actif pour trois d'entre eux : Objectif Végétal, Food for Tomorrow et BioRegate. Le centre bénéficie de la proximité du Technocampus de l'Alimentation dédié à l'accueil de start-up, d'un centre technique de l'alimentation, de plateformes technologiques, de l'association Cap Aliment et de l'association régionale des industries agro-alimentaires Ligeriiaa.

Le développement des coopérations autour des thématiques scientifiques portées par le centre se fait grâce à son implication dans les **pôles de compétitivité** : Végépolys Valley sur l'ensemble de la chaîne de valeur du végétal et Valorial sur l'innovation alimentaire et la sécurité des aliments. Le centre a également une convention avec la SATT Ouest Valorisation.

Pour ses partenariats avec les **organismes techniques professionnels**, le centre est engagé dans 2 unités mixtes technologiques (UMT) : STRATège (portée par Astredhor), et Nova²CIDRE (portée par l'Institut Français des Productions Cidricoles). En appui aux filières, le centre est partenaire de 2 GIS nationaux (GIS Fruit et GIS PICleg) qui regroupent les acteurs de la recherche, de la formation et du développement.

En matière de partenariat avec **les petites et moyennes entreprises**, le centre a mis en place, le LABCOM Match pour des Méthodes alternatives aux traitements chimiques de l'hortensia. Une unité du centre est intégrée, pour sa recherche partenariale, dans l'Institut Carnot France Futur Élevage. Ces actions s'inscrivent dans la cadre des orientations d'INRAE pour le partenariat et le transfert pour l'innovation qui permettent, pour le centre, un dialogue renforcé avec les acteurs socio-économiques.

Implication dans des projets innovants

En 2018, le centre est partie prenante de 20 projets investissement d'avenir, 35 projets européens et 37 projets ANR.

Quatre projets d'envergure :

- INVITE [H2020] Innovations in plant Variety Testing in Europe
- Healthylivestock [H2020] Combattre l'antibiorésistance en améliorant le bien-être et la santé des animaux en élevage
- PROTECT [Marie-Curie ITN] Modéliser les effets du changement climatique sur la sécurité des aliments
- BATMAN [H2020] Better Agri-food Trade Modelling for policy ANALysis

Mobilisation de l'expertise en appui aux politiques publiques

L'expertise des chercheurs du centre est mobilisée pour un appui aux politiques publiques et aux grands organismes nationaux, européens et internationaux (Afssa, Anses, Ministère en charge de l'Agriculture, Commission européenne, FAO...), notamment sur :

- L'ensemble des espèces cultivées, pour l'inscription des variétés au catalogue officiel, la protection juridique des variétés, le contrôle qualité des semences et notamment la certification des semences, grâce à l'expertise du GEVES,
- En biologie végétale notamment pour le développement de méthodes de détection et de typage de la bactérie *Xylella Fastidiosa*,
- En santé animale pour éclairer la décision publique sur les dynamiques des maladies animales et de gestion du risque,
- En sécurité chimique des aliments, avec un Laboratoire National de Référence (LNR) conventionné par la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL, MAA) pour des questions de gestion du risque associé aux résidus et contaminants chimiques dans les denrées alimentaires,
- En sécurité microbiologique des aliments, avec la mise en place de méthodes basées sur l'appréciation des risques pour les contrôles officiels mis en place par la Direction Générale de l'Alimentation,
- En santé humaine, avec des recommandations nutritionnelles essentiellement en pratique pédiatrique mais aussi à destination de la population,
- En économie agricole et agroalimentaire avec un appui aux acteurs publics nationaux ou internationaux, notamment sur les mécanismes économiques et l'évaluation des politiques publiques relatives à l'économie de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de l'environnement.

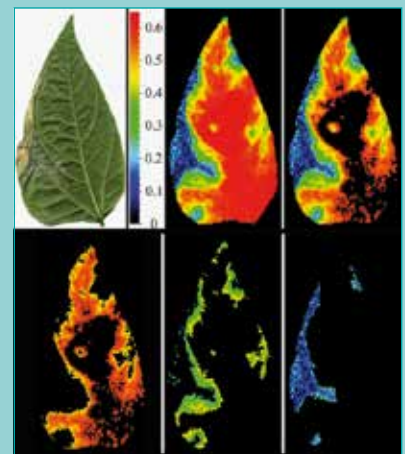
Zoom sur... PHENOTIC

La plateforme PHENOTIC est labellisée IBISA. elle est intégrée à l'infrastructure nationale PHENOME-EMPHASIS-FR et au réseau BIOGENOUEST.

PHENOTIC rassemble des outils de phénotypage basés essentiellement sur l'acquisition et le traitement d'images pour le phénotypage des semences, plantules et plantes entières. Le phénotypage sur semences et plantules vise à obtenir des paramètres phénotypiques caractérisant la qualité des semences. Le phénotypage sur plantes entières vise à proposer des outils d'analyse phénotypique des interactions hôtes - agent pathogène et la qualité des productions horticoles.

La plateforme est adossée à une équipe pluridisciplinaire pour favoriser le couplage entre la biologie végétale et les sciences et technologies de l'information et de la communication (traitement d'images, traitement de données). Elle est accessible pour des actions type partenariat dans des programmes de recherche ou pour de la prestation de services.

Pour en savoir plus : <https://www6.inrae.fr/phenotic>



➤ 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 l'rstea, 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 PAYS DE LA LOIRE

Les équipes

18 unités dont 13 unités de recherche (1 unité propre, 6 unités mixtes, 6 unités sous contrat), 1 unité expérimentale et 4 unités d'appui (chiffres 2020)

850 agents : 440 titulaires INRAE (♂ 61% et ♀ 39%) et 130 contractuels INRAE (♂ 52% et ♀ 48%), 115 stagiaires et 165 titulaires de nos partenaires présents dans les unités du centre (chiffres 2018)

Les moyens (chiffres 2018)

42,5 M€ de budget (ressources INRAE uniquement, y compris les salaires), dont **5,8** M€ en ressources propres

12 infrastructures : 4 outils labellisés IBISA et 8 plateaux techniques

8 700 m² de serres et chambres de culture dédiées au végétal

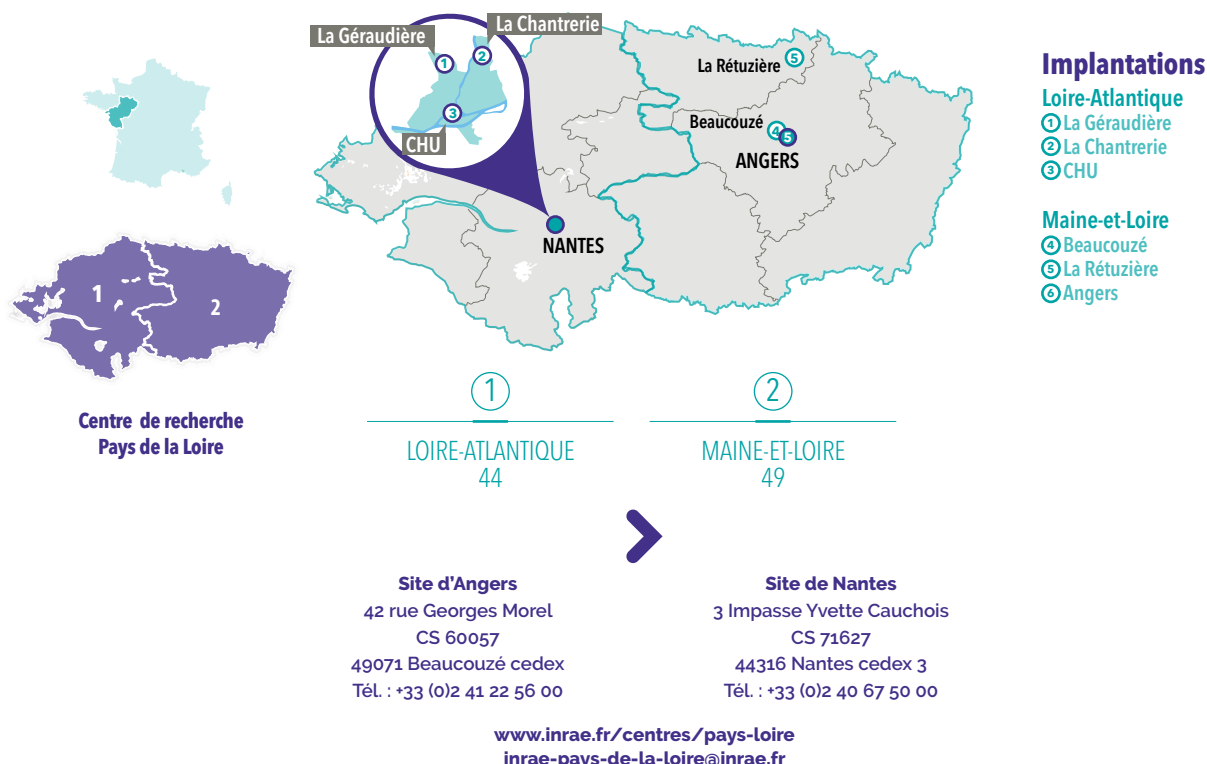
1 domaine horticole comportant au total 107 ha de surfaces expérimentales

Les résultats (chiffres 2018)

144 conventions et contrats de recherche, dont **10** avec l'Europe

320 publications dans des revues internationales à comité de lecture (chiffres 2018)

➤ CARTE DES IMPLANTATIONS CENTRE PAYS DE LA LOIRE



INRAE
la science pour la vie, l'humain, la terre

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

Rejoignez-nous sur :

