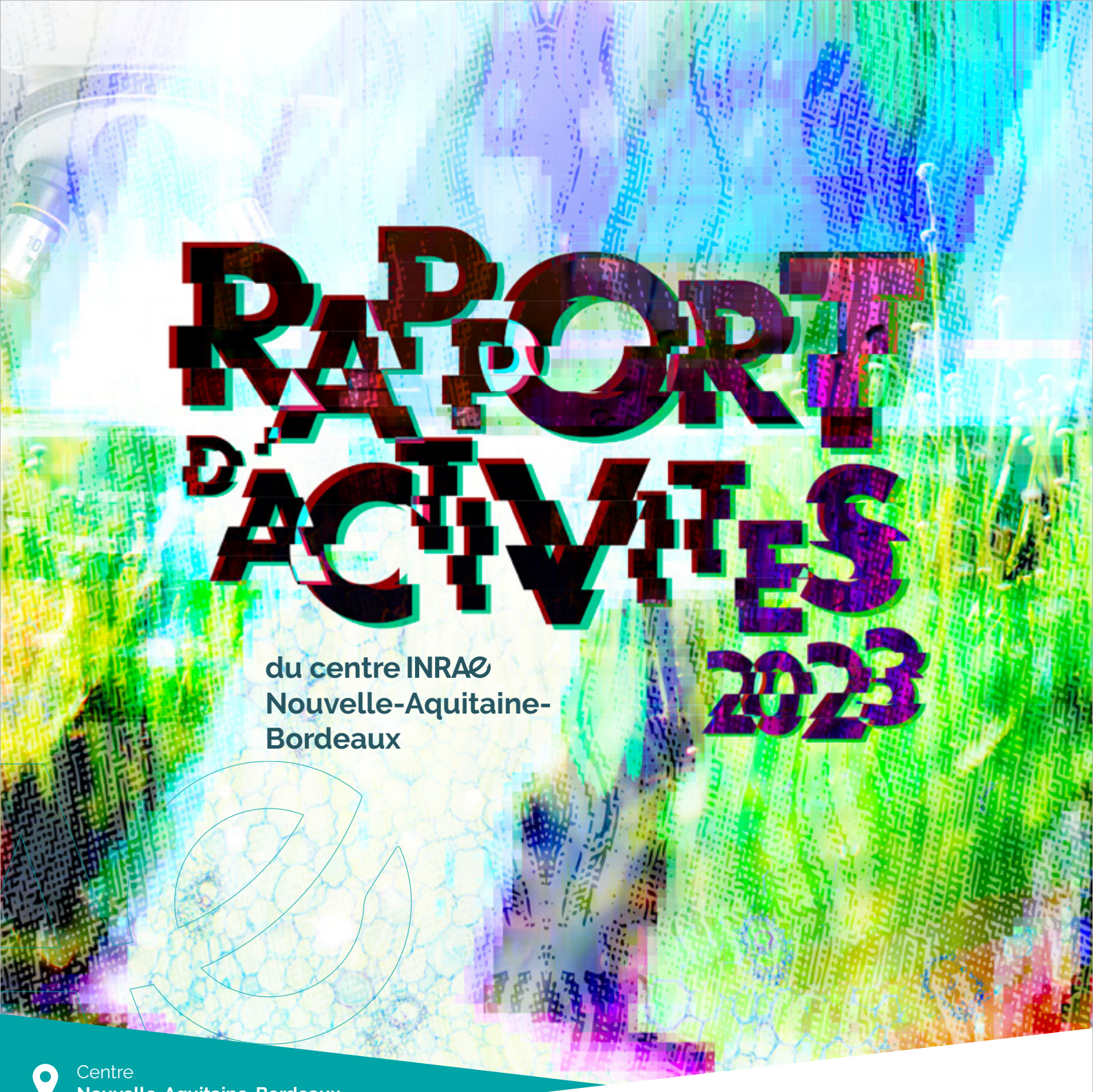


Centre
Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux

INRAE

Rapport d'activités 2023

SOmMaiRE

Edito 5

Retour sur les temps forts 2023 6

Recherches scientifiques 8

- Biodiversité : structure, fonctionnement et évolution des écosystèmes terrestres et aquatiques
- Biologie intégrative : production, qualité et santé des plantes
- Agroécologie, conception et gestion durable des systèmes de production
- Adaptation aux changements globaux et transitions socio-écologiques dans les territoires
- Nutrition et cerveau

Partenariat, valorisation et innovation 13

- Insertion dans l'écosystème territorial
- Accompagnement de l'innovation en région
- Appui aux filières de production

Sciences avec et pour la société 14

- Projets en sciences participatives
- Dynamique en sciences ouvertes

Développement en Europe et à l'international 15

Organisation 16

- Présentation
- Quelques chiffres-clés
- Appui à la recherche
- Gouvernance et vie collective : « Faire centre »

Olivier LAVIALLE
Président du centre INRAE
Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux

Edito

Le mot du Président du centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux

Ancrée au cœur de la première région agricole de France avec une politique forte axée sur les transitions de l'agriculture, l'amélioration des pratiques et l'adaptation aux changements globaux, le centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux conduit des recherches innovantes et finalisées en sciences du végétal, écologie et environnement, sciences humaines et sociales, neurosciences et nutrition.

Regroupant plus de 1 300 chercheurs, techniciens et personnels d'appui à la recherche en Nouvelle-Aquitaine, il est reconnu comme étant un acteur important de l'écosystème d'enseignement supérieur et de recherche régional. En lien avec ses partenaires universitaires et les filières de production, le centre accompagne la forte dynamique impulsée en région en matière de transitions environnementales, agricoles et socio-économiques.

Au-delà des activités de recherche et des collaborations nationales ou internationales qui rythment le quotidien des unités, les scientifiques du centre Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux sont impliqués dans des programmes d'appui aux politiques publiques territoriales comme le programme Territoire d'Innovation VITIREV porté par la région Nouvelle-Aquitaine, le projet de recherche TETRAE cofinancé entre INRAE et la région portant sur l'agroforesterie, ou encore les programmes scientifiques de grande ambition régionale (PSGAR) visant à répondre aux enjeux des transitions sur le territoire.

Je souhaite aussi souligner le contexte très favorable dont bénéficie le centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux avec des sites universitaires particulièrement dynamiques, une collectivité régionale et des collectivités locales conscientes de l'apport de la recherche publique pour répondre aux enjeux des territoires et des relations solides mais à renforcer avec les acteurs économiques locaux.

Aujourd'hui, il est essentiel que notre centre maintienne un ancrage fort dans son écosystème et s'accorde avec les politiques publiques du territoire. Porteur de la marque INRAE, il doit être un institut de référence, un leader visible de la région pour la sphère recherche.

L'exercice de production d'un rapport d'activités annuel est une première pour le centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux. 2023 a été une année riche en projets de recherche remarquables et en collaborations innovantes avec des acteurs et partenaires de la région. Je vous propose de découvrir à travers ces quelques pages les réussites scientifiques et institutionnelles dont nous sommes fiers. Ce rapport est enfin l'occasion de mettre en valeur le rôle important de l'appui à la recherche et l'accompagnement indispensable qui est fourni aux équipes scientifiques au quotidien.

Retour sur les **temps forts 2023**

25 avril

Accélérer la transition agroécologique sur le bassin Adour-Garonne

Le Pacte 2022-2027 de transition agroécologique sur le bassin Adour-Garonne est signé par les acteurs du territoire le 25 avril. Le principal objectif est de garantir un accès à une eau de qualité mais aussi pour une production agricole à la hauteur des enjeux actuels.

26 avril

Mutualiser les connaissances en agroforesterie

Dans le cadre du programme de recherche national TETRAE, le premier séminaire de lancement du nouveau projet AC²TION sur l'agroforesterie est organisé le 26 avril. Ce projet mobilise 9 unités de recherche du centre pour analyser les impacts environnementaux, agronomiques et économiques de l'agroforesterie en territoire néo-aquitain.

27 juin

Sciences participatives pour une meilleure préservation des pollinisateurs

En juin 2023, une équipe de recherche bordelaise a déployé une déclinaison régionale du projet national SPIPOLL (Suivi Photographique des Insectes Pollinisateurs). Face au déclin des pollinisateurs, le but est de faire appel aux citoyens de la métropole bordelaise pour transmettre aux scientifiques des observations d'insectes en zone urbaine.

23 mai

Gestion internationale des poissons migrateurs

Après 4 années de recherche, les équipes pluridisciplinaires du projet Interreg Espace Atlantique DiadES, dont des scientifiques du centre, ont mis en lumière, en 2023, 5 recommandations pour une gestion durable et internationale des poissons migrateurs le long de la façade Atlantique européenne.

15 sept.

Coopération scientifique renforcée avec BSA

Le 15 septembre 2023, Bordeaux Sciences Agro et INRAE ont officialisé la signature d'une convention cadre. Cet accord vise à construire un pôle de formation-recherche en «sciences agronomiques» pour la transition agricole qui vient, pour le centre INRAE, compléter les Conventions d'Objectifs et de Moyens signées avec les universités de Bordeaux et de Pau et des Pays de l'Adour en 2022.

18 sept.

1er millésime certifié bio pour le Château Couhins

Le Château Couhins, grand cru classé de Graves et propriété d'INRAE depuis 1968, a mis en vente en 2023 son 1er millésime certifié bio. Le domaine constitue aujourd'hui un lieu clef pour concevoir des systèmes viticoles agroécologiques et performants tout en visant la production de vins de très grande qualité.

19 sept.

Un démonstrateur d'agriphotovoltaïsme sur vignes en Gironde

Le 19 septembre 2023, le groupe EDF et ses partenaires ont inauguré un démonstrateur d'agriphotovoltaïsme sur une parcelle de vigne localisée sur le site INRAE de Villenave d'Ornon. Le projet Vitisolar permettra d'étudier la cohabitation entre viticulture et production d'énergie renouvelable.

20 sept.

Récompenses de l'Académie d'agriculture de France

Le 20 septembre 2023, l'Académie d'agriculture de France a récompensé dix-sept chercheuses et chercheurs INRAE dont deux scientifiques du centre. Il s'agit de Nathalie Ollat, directrice du laboratoire EGFV avec une médaille de vermeil, et de Clément Larue, pour sa thèse «De la pollinisation à la formation des graines : le cas du châtaignier» du laboratoire Biogeco avec une médaille d'argent.

29 sept.

Nuit européenne des chercheurs

Le 29 septembre 2023, 22 scientifiques du centre ont été mobilisés durant une nuit pour présenter leurs recherches au grand public à CAP SCIENCES en partenariat avec les autres établissements académiques du site universitaire bordelais. Une participation record pour ce temps fort local en matière de culture et de vulgarisation des sciences.

6 déc.

Sobriété énergétique et exemplarité environnementale

Composé de 188 bâtiments et accueillant sur ses 12 implantations environ 1 300 agents, le centre a mis en œuvre des actions concrètes pour réduire sa consommation, avec la même préoccupation nationale INRAE. Cette baisse atteint même -20% au premier semestre 2023 par rapport à 2021, démontrant l'ampleur des efforts réalisés.

17 nov.

Un nouveau LPA en écologie aquatique

En novembre 2023, un Laboratoire Partenarial Associé (LPA) est créé entre l'UMR INRAE/UPPA ECOBIOP et SCIMABIO Interface. Nommé MODMAF pour «MOvements and Demography for the MAnagement of Fish», ce LPA a pour mission principale un transfert adapté des connaissances et compétences scientifiques en écologie aquatique.

Recherches scientifiques

Biodiversité : structure, fonctionnement et évolution des écosystèmes terrestres et aquatiques

Les recherches en écologie fonctionnelle, évolutive et des communautés, sont menées de la molécule à l'écosystème, afin de comprendre et prédire la réponse des écosystèmes étudiés aux changements de l'environnement dans une perspective de gestion durable des milieux et des ressources. Retour sur quelques faits marquants scientifiques du centre en 2023 sur cette thématique.

L'**unité mixte de recherche Ecologie Comportementale et Biologie des Populations de Poissons (ECOBIOP)** pilote un programme de recherche à long terme (SALMEVOL-1041) sur l'écologie évolutive des salmonidés introduits aux Iles Kerguelen, avec l'appui de l'Institut Polaire Français Paul-Emile Victor. Ce programme repose notamment sur des collections d'échantillons biologiques et des bases de données alimentées régulièrement et remontant à 1970. Afin de rendre visible ces collections et données, et au travers d'un projet tuteuré avec des étudiants du MASTER DYNEA de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, une application en ligne ouverte à tous a pu être créée en 2023 (https://salmevol-1041.sk8.inrae.fr). Cela permet d'explorer des données et échantillons dans le temps et dans l'espace, via différents modules, et aussi des analyses simples sur la diversité des traits d'histoire de vie des différentes espèces de salmonidés introduites à Kerguelen. Le système de visualisation s'appuie notamment sur plus de 157 000 captures de poissons et leurs informations associées, ainsi que plus de 78 000 échantillons biologiques. Il est ainsi possible de mieux cerner la disponibilité des informations produites au cours des précédentes décennies, pour des scientifiques ou tout autre public averti.

Le projet de recherche et développement OFB et INRAE MOMIE (MOuvements MIgratoires de l'Esturgeon Européen Acipenser sturio : habitats en mer et retour des géniteurs en fleuve) révèlent en 2023 de nouvelles données sur la phase marine méconnue de l'Esturgeon d'Europe. Les équipes de l'**unité mixte de recherche Ecosystèmes Aquatiques et Changements Globaux (EABX)** ont réussi à caractériser et cartographier sur la côte Atlantique ses habitats marins favorables. De plus des individus ont été équipés pour la première fois de marques satellites afin d'enregistrer de manière fine les caractéristiques du milieu fréquenté en vue de reconstruire leur trajectoire migratoire entre l'estuaire et la mer. En complément, et concernant le retour des géniteurs en fleuve pour se reproduire, 12 ans après les premiers repeuplements conséquents dans le bassin Gironde-Dordogne-Garonne, une nouvelle méthode de détection peu invasive a pu être testée par les équipes. Des résultats permettant de mieux évaluer la répartition des populations en fonction des milieux fréquentés.

Parmi les outils employés par l'**unité mixte de recherche Ecologie Comportementale et Biologie des Populations de Poissons (ECOBIOP)** pour étudier les trajectoires évolutives des populations de poissons soumises aux environnements changeants, les mésocosmes constituent des environnements suffisamment réalistes pour que les poissons expriment des comportements comme en milieu naturel, et ergonomiques pour permettre des observations intensives. Ainsi, alors que les comportements de reproduction sont généralement observés ponctuellement sur des paires ou des triades d'individus, l'étude menée en 2023 par Daupagne et al. (2023) dans un fluvarium (aquarium annulaire de 25 m³) a permis d'observer en continu la totalité des accouplements réalisés par 35 lamproies fluviatiles au cours de la seule saison de reproduction de leur vie. L'analyse de ce dense réseau d'appariement a montré que la sélection sexuelle exercée sur la taille corporelle des individus variait au gré de la fluctuation temporelle du nombre et de l'identité des femelles et des mâles actifs. Les résultats obtenus éclairent les mécanismes de sélection sexuelle des lamproies et montrent l'apport des dispositifs expérimentaux pour quantifier l'intensité de la sélection sexuelle de manière réaliste.

Biologie intégrative : production, qualité et santé des plantes

L'originalité de cette thématique est de réunir un ensemble d'équipes et de compétences complémentaires permettant de couvrir des aspects variés des sciences du végétal : physiologie et développement des plantes, métabolisme végétal et microbien, génétique et génomique, pathologie et entomologie, interactions plantes - bioagresseurs. Retour sur quelques faits marquants scientifiques du centre en 2023 sur cette thématique.

Stevia rebaudiana Bertoni est en train de s'imposer au niveau mondial comme l'espèce végétale fournissant les principaux édulcorants naturels, les glycosides de stéviol (SG), extraits à partir de ses feuilles. Afin de pouvoir développer une filière française de production et de transformation de Stevia rebaudiana Bertoni conduite en agriculture biologique, respectueuse de la santé humaine et environnementale et offrant une culture de rupture et de diversification dans les rotations, le laboratoire commun SELECTVIA, financé par l'Agence nationale de la recherche (ANR), et labellisé par Agri Sud-Ouest Innovation, a vu le jour le 1er mars 2023. Rassemblant trois équipes de l'**unité mixte de recherche Biologie du Fruit et Pathologie (BFP)** et la société OVIATIS, le LABCOM SELECTVIA a pour objectifs la mise en place et l'optimisation de stratégies innovantes pour la sélection précoce et l'amélioration de Stevia rebaudiana, espèce orpheline du point de vue recherche. Pour pouvoir proposer des variétés adaptées aux agriculteurs français, le laboratoire commun se propose donc dans le cadre d'une collaboration pérenne d'accélérer l'accès à l'innovation pour l'amélioration de S. rebaudiana en développant, pour les caractères contenu en SG et de réponse à Septoria sp., une stratégie de sélection assistée par marqueurs, des outils de prédiction du contenu métabolique et de la réponse aux agents pathogènes en vue de la sélection phénomique, l'haplodiploidisation chez cette espèce allogame hétérozygote afin d'accélérer le processus de sélection et l'accès à l'hétérosis.

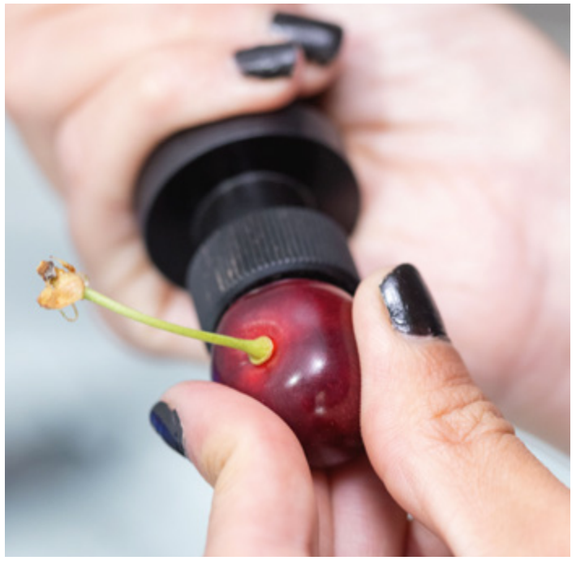
Une étude d'ampleur internationale publiée en 2023 dans la revue Science décrypte le génome de plus de 1 600 cépages de la vigne, V. vinifera et près de 850 individus de son ancêtre sauvage, V. sylvestris. Cet échantillon, le plus large séquencé à ce jour, a permis de retracer la domestication de la vigne et l'évolution des cépages. Les bases génétiques de quelques caractères importants comme le sexe de la fleur, la couleur de la pellicule et l'arôme muscat ont également été confirmées. Ce projet a été conduit par 42 instituts de recherche, coordonnée par une équipe de l'université agronomique de Yunnan en Chine. Deux équipes françaises, impliquant des chercheurs de l'**unité mixte de recherche Ecophysiologie et Génomique Fonctionnelle de la Vigne (EGFV)**, y ont participé en mettant à disposition les ressources génétiques des conservatoires de Vassal et de Bordeaux. En résumé, cette étude a permis de montrer que, contrairement aux hypothèses fondées sur un centre de domestication unique, la vigne aurait été domestiquée à partir de deux centres, l'un situé dans le Caucase et l'autre au Proche-Orient. Ces deux centres se seraient séparés il y a 11 000 ans. Cette histoire des cépages illustre les premières routes migratoires des agriculteurs en Europe, attestant que la culture de la vigne a été concomitante à la sédentarisation des sociétés. Un niveau plus élevé d'échanges culturels caractérise la dernière étape à partir de l'âge de bronze, avec notamment le commerce de cépages de vigne supérieurs le long des routes commerciales.

Dans le contexte du changement global et de la contamination chimique généralisée des écosystèmes aquatiques, il existe un besoin urgent d'évaluer l'impact potentiel des contaminants naturels et de synthèse sur la biodiversité et le fonctionnement des communautés biologiques qu'ils hébergent. Les approches « omics » (lipidomique, métabolomique) développées au sein du laboratoire biomarqueurs de l'**unité mixte de recherche Ecosystèmes Aquatiques et Changements Globaux (EABX)** permettent d'aborder de manière innovante des mécanismes physiologiques au sein des organismes, puis d'accéder aux modifications du fonctionnement des organismes suite à un stress. Récemment, la mise en œuvre de ces approches sur les biofilms aquatiques, modèles pertinents en écotoxicologie en raison de leur diversité taxonomique et fonctionnelle, a permis de démontrer des effets des contaminants sur le lipidome et le métabolome des communautés, plus sensibles que les descripteurs usuels. Parmi les projets en cours en 2023, le projet ANR MEMENTO (AAPG 2023) prolonge ces travaux pour fournir des connaissances sur l'écotoxicité potentielle de pesticides alternatifs, en comparant l'acquisition de tolérance des communautés microbiennes aquatiques à des biofongicides et à des fongicides de synthèse.

Agroécologie, conception et gestion durable des systèmes de production

L'agroécologie et la gestion durable des systèmes de production sont depuis plusieurs années un axe majeur du centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux. Retour sur quelques faits marquants scientifiques du centre en 2023 sur cette thématique.

Afin d'améliorer la durabilité de l'aquaculture, l'alimentation des poissons de haut niveau trophique, tels que les salmonidés, doit évoluer pour progressivement abandonner les aliments à base de poissons au profit d'aliments sans ressources marines. Les performances de croissance sont plus faibles lorsque les truites sont nourries avec des régimes 100% végétaux. Une des raisons expliquant cette baisse de performance est la présence de facteurs antinutritionnels dans les protéines végétales. Une piste étudiée pour optimiser ces régimes 100% végétaux est l'incorporation de glucides (amidon) pour réduire ce taux de protéines végétales et cela pour la première fois en évaluant leur effet sur le microbiote intestinal et le métabolisme de l'hôte. Dans une nouvelle étude publiée en 2023 et impliquant l'**unité mixte de recherche Nutrition, Métabolisme, Aquaculture (NUMEA)**, l'incorporation de glucides (augmentant le ratio glucides / protéines) a permis de modifier l'abondance relative de certains genres bactériens comme Lactobacillus et Bacillus, l'expression de certains gènes du métabolisme dans le foie sans effet négatif sur les performances de croissance tout en maintenant une homéostasie glucidique. L'utilisation des glucides pour réduire le taux de protéines est donc une piste prometteuse pour l'optimisation de ces régimes végétaux.



La production mondiale de cerise est de 2,6 millions de tonnes (production 2019, source FAOSTAT, 2021) dont la moitié est produite en Europe ; la France étant le 4ème producteur. Toutefois dans l'hexagone, la production est en baisse depuis les années 1980, et certains arboriculteurs sont réticents à planter du cerisier du fait des contraintes de cette espèce : impact fort des aléas climatiques (notamment la pluie, responsable du phénomène de l'éclatement du fruit), fort besoin en main d'oeuvre sur une période courte et un impact important des coûts de taille et de récolte. Afin d'identifier les régions du génome impliquées dans le contrôle de la qualité du fruit, une vaste étude basée sur l'analyse de vingt-trois caractères de qualité du fruit qui ont été évalués pendant plusieurs années au sein d'une core-collection de ressources génétiques constituée de 116 accessions donne des résultats probants en 2023. L'étude d'association pangénomique a été menée en utilisant deux modèles multi-locus et trois génomes de référence pour mapper les SNP obtenus par génotypage par séquençage. De nombreuses associations « SNP-caractères », principalement pour la taille, l'éclatement et la fermeté du fruit et des gènes candidats impliqués dans le métabolisme des phytohormones, du calcium et des parois cellulaires ont été identifiées. Impliquant l'**unité mixte de recherche Biologie du fruit et pathologie (BFP) et l'unité expérimentale arboricole (UE ARBO)**, cette étude apporte de nouvelles connaissances sur le contrôle génétique d'importants caractères agronomiques chez le cerisier doux et aidera à développer des marqueurs pour la sélection et une production facilitée dans le temps, et suivant les régions ciblées.

Adaptation aux changements globaux et transitions socio-écologiques dans les territoires

En appui aux politiques publiques, les questions sociétales de développement durable autour de la préservation de l'environnement, et de l'adaptation des usages et services aux changements globaux sont au cœur de cette thématique. Retour sur quelques faits marquants scientifiques du centre en 2023 sur ce sujet.

Les modifications de la couverture terrestre, telles que la déforestation, peuvent avoir un impact sur la couverture nuageuse et les précipitations, mais peu de résultats ont été obtenus en région tempérée.
Une étude impliquant des scientifiques de l'**unité mixte de recherche Interactions Sol Plante Atmosphère (ISPA)** reposant sur des simulations numériques, dans lesquelles surface et atmosphère sont représentées par deux modèles couplés à une résolution horizontale de 500 mètres, a été menée sur la forêt des Landes avant et après la tempête Klaus (2009). En 2023, l'analyse des résultats souligne le rôle prépondérant du flux de chaleur sensible et de la rugosité de surface, plus forts au-dessus des zones forestières, qui génèrent des mouvements verticaux et un brassage permettant cette formation de nuages. L'impact des dégâts causés par la tempête Klaus, qui a détruit un tiers de la forêt landaise en son centre, est ensuite examiné. La simulation de quinze journées d'été montre que les dégâts conduisent à une diminution significative de la nébulosité, en accord avec les résultats d'une étude précédente basée sur l'analyse d'images satellitaires. À l'échelle régionale, les modèles actuels peuvent ainsi être utilisés pour étudier et quantifier l'impact de changements d'occupation du sol sur l'ennuagement.

La qualité des raisins et le rendement dépendent fortement du climat et notamment du régime hydrique. Dans le contexte du changement climatique, il s'avère déterminant de pouvoir simuler les performances des vignes à l'aide de modèles. Dans un travail mené en 2023 et impliquant l'**unité mixte de recherche Ecophysiologie et Génomique Fonctionnelle de la Vigne (EGFV)**, le modèle structure-fonction GrapevineXL décrivant les flux de carbone et d'eau à l'échelle d'un plant de vigne a été paramétré et validé à partir d'un jeu de données récolté au cours de 13 années d'expérimentation au vignoble. Le modèle permet de simuler le poids des baies, leur teneur en sucres et les échanges gazeux, et le potentiel de tige. L'utilisation du modèle pour évaluer les impacts du changement climatique quantifie l'avancée de la date de véraison, l'augmentation de la teneur en sucres et la diminution de la durée de la période de maturation. Il parait être un bon outil pour évaluer des pratiques viticoles adaptatives dans différentes conditions pédo-climatiques.

Nutrition et cerveau

Les recherches conduites portent sur les relations entre la nutrition et le cerveau pour définir une nutrition optimale chez l'Homme afin de prévenir le développement de pathologies neurodégénératives et neuropsychiatriques. Le positionnement sur cette double compétence est unique en France. Retour sur quelques faits marquants scientifiques du centre en 2023 sur cette thématique.

Comment les sucres affectent le cerveau ? Quels effets ont-ils sur les réseaux neuronaux et le contrôle des émotions ? Pour répondre à ces questions, des chercheurs de l'**unité Nutrition et Neurobiologie Intégrée (NutriNeurO)** ont mesuré l'effet de l'insuline sur le cerveau, une hormone produite lorsque l'on consomme des sucres. Grace à une combinaison d'approches allant de la mesure de l'activité électrophysiologique de neurones à l'étude du comportement émotionnel, les chercheurs ont pu obtenir en 2023 une compréhension globale des effets de cette hormone sur le cerveau et le comportement émotionnel. Les scientifiques ont démontré que l'insuline module directement l'activité électrique des neurones sérotoninergiques du cerveau. Ces neurones qui libèrent la sérotonine, ou hormone de la « bonne humeur », sont la cible principale des antidépresseurs. De plus, l'insuline n'est plus capable de moduler l'activité de ces neurones et de diminuer l'état anxieux d'animaux alimentés par une alimentation hypercaloriques riche en gras et en sucre et présentant des symptômes associés au diabète. Les résultats soulignent ainsi les effets bénéfiques de la consommation de sucre sur le cerveau mais démontrent également qu'une mauvaise hygiène alimentaire à base de produits gras et sucrés induit des troubles métaboliques, ce qui affecte le cerveau, impacte l'action de l'insuline et les émotions.

Les membranes cellulaires sont composées de différentes espèces lipidiques qui modulent la localisation et l'interaction des protéines au sein de la cellule et donc leurs fonctions. Dans une étude alliant des expérimentations in vivo et des analyses à l'échelle moléculaire et atomique, des chercheurs de l'**unité Nutrition et Neurobiologie Intégrée (NutriNeurO)** ont étudié en 2023 l'impact de la composition membranaire en acides gras polyinsaturés (AGPI) sur l'activité du récepteur de la dopamine de type D2 (D2R). Ils démontrent que l'enrichissement membranaire en acide docosahexaénoïque (DHA) – l'oméga 3 le plus abondant dans le cerveau – favorise la liaison de la dopamine au D2R, mais également de ligands exogènes dont certains antipsychotiques. Le DHA agit donc comme un modulateur de l'activité du D2R. Ces résultats mettent en évidence l'importance de l'insaturation des lipides membranaires pour l'activité du D2R et proposent un mécanisme par lequel les AGPI pourraient améliorer l'efficacité de certains antipsychotiques.

Les nombreuses études menées pour comprendre la relation complexe entre l'immunité innée et le cerveau ont souligné la dualité de l'impact de l'inflammation sur la fonction cérébrale. En effet, si l'inflammation joue initialement un rôle protecteur en aidant l'organisme à contrôler l'infection, son activation peut devenir délétère dès lors qu'elle se prolonge de façon chronique et incontrôlée. Cette dérégulation contribue alors à l'apparition de symptômes dépressifs et favorise la production de dérivés neurotoxiques. Dans ce contexte, des approches nutritionnelles innovantes sont recherchées, comme alternatives aux approches pharmacologiques. Le safran répondait aux critères recherchés. À travers une nouvelle étude menée en 2023, **les chercheurs de l'unité Nutrition et Neurobiologie Intégrée (NutriNeurO)** confirme l'impact bénéfique de l'extrait de safran sur la santé mentale et fournit d'importantes informations sur son mode d'action au niveau cérébral. Ces données ouvrent des perspectives thérapeutiques très prometteuses dans le domaine des maladies inflammatoires à comorbidités neuropsychiatriques, y compris celles liées à des déséquilibres nutritionnels. Des études cliniques ont été initiées pour, à terme, contribuer à améliorer la prise en charge de ces symptômes.

Partenariat, valorisation et innovation

Insertion dans l'écosystème territorial

En lien avec les grandes orientations scientifiques nationales d'INRAE et leurs déclinaisons disciplinaires coordonnées au sein des départements, le centre Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux est aujourd'hui fortement impliqué dans les dynamiques des deux sites universitaires de Bordeaux et Pau au sein desquels il est principalement implanté.

Ainsi la signature fin 2022 des Conventions d'Objectifs et de Moyens avec les universités de Bordeaux, et de Pau et des Pays de l'Adour constitue une étape importante afin de partager une politique commune en matière d'innovation, de sciences ouvertes, de responsabilité sociétale des entreprises et d'appui aux politiques publiques. Avec l'université de Bordeaux, le centre partage les domaines stratégiques communs autour du grand programme de recherche Bordeaux Plant Sciences, de l'Institut des sciences de la vigne et du vin (ISVV), de la filière Forêt-Bois et de l'axe nutrition-santé. Avec l'UPPA, le centre s'investit sur des sujets relatifs à l'impact du changement climatique et des perturbations extrêmes sur les écosystèmes dulçaquicoles et à la durabilité des systèmes d'élevages aquacoles.

Accompagnement de l'innovation en région

En matière de partenariat et d'innovation, le centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux souhaite décliner en région les stratégies nationales INRAE afin d'être en mesure notamment d'accompagner les dynamiques très fortes lancées par les partenaires académiques du centre.

Le centre Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux a fait siennes les priorités de la feuille de route INRAE en matière de partenariat et d'innovation à la fois dans le but de décliner en région les stratégies nationales mais aussi pour être en mesure de positionner les collectifs dans une démarche nouvelle et pour accompagner les dynamiques très fortes lancées par nos partenaires académiques et dans lesquelles nous devons rendre notre action visible et lisible. Le succès rencontré par nos deux sites universitaires partenaires de Pau et Bordeaux dans le cadre de l'appel à projet « Pôles Universitaires d'Innovation » est venu, en 2023, conforter ce positionnement souhaité par le centre.

Au sein du projet PUI@Bordeaux, le centre INRAE porte, avec l'université de Bordeaux, pour les 5 années du projet, l'action « Prospective » qui consiste à développer le lien entre les unités de recherche et les partenaires socio-économiques en travaillant, à partir des besoins des filières, à la construction de feuilles de route innovation au sein des unités et développer et structurer les liens directs entre les acteurs économiques du territoire et les unités de recherche.

Au-delà de l'interface avec les unités locales INRAE travaillant sur des périmètres très précis (écologie des poissons migrateurs et aquaculture), le centre aura, au sein du PUI de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, à participer à une stratégie de soutien à l'ensemble des filières agricoles et alimentaires du sudaquitain.

Appui aux filières de production

Concernant la filière vigne-vin, les unités de recherche du centre, rattachées à l'Institut des sciences de la vigne et du vin (ISVV), sont en interaction permanente avec les interprofessions, notamment de Bordeaux et Cognac, les grands châteaux et coopératives, l'IFV, institut technique de la filière, les chambres d'agriculture, le cluster Innovin et le pôle de compétitivité Agri-Sud-Ouest. Le moteur de ces collaborations est l'innovation pour une viticulture adaptée aux changements globaux, respectueuse de l'environnement et performante économiquement.

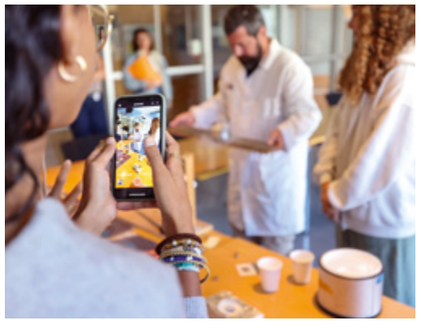
Concernant l'autre filière emblématique du centre, la filière Forêt-Bois, les équipes des unités du site de Pierroton travaillent avec les porteurs d'enjeux, acteurs économiques, institut technique, autres organismes de recherche et de gestion des forêts, organisations professionnelles, collectivités territoriales… Avec 400 hectares de forêts expérimentales à leur disposition, les scientifiques déploient des travaux significatifs et reconnus pour les filières. Les équipes font partie de réseaux professionnels tels que le Groupement d'intérêt scientifique pour l'amélioration génétique et la sylviculture du pin maritime, les réseaux de plantation mélangée, d'arboretum, d'amélioration génétique multi-espèces et les plateformes de sylviculture innovante.

Le centre Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux participe activement au réseau RAIN – Réseau pour l'agriculture et l'innovation en Nouvelle-Aquitaine. Initié et animé par la Chambre Régionale d'Agriculture, RAIN regroupe les acteurs de la recherche, du développement, de l'innovation et de la formation agricole qui partagent l'ambition d'accompagner l'agriculture régionale vers les transitions agricoles et numériques. Ce réseau permet de structurer le lien entre recherche, innovation, conseil et diffusion. Le centre entend poursuivre et amplifier son implication en visant l'émergence de projets collaboratifs autour des enjeux portés par la région.

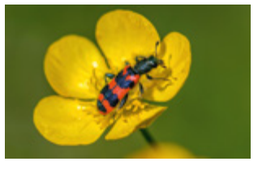
Sciences avec et pour la société

Projets en sciences participatives

Les sciences et recherches participatives concernent la participation des citoyens à la production de connaissances. Au-delà des 200 projets en la matière conduits à INRAE, l'institut s'engage pour faire connaitre et développer ces pratiques qui contribuent indéniablement au lien entre science et société.



Le centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux déploie depuis plusieurs années divers projets en sciences participatives. L'objectif est d'inciter tout public, notamment les jeunes, à contribuer à la collecte de données qui permettront de faire avancer les scientifiques sur des sujets en lien avec des enjeux de société forts : préservation de la biodiversité, transition écologique, etc.



Depuis la fin d'année 2022 et l'année 2023, un levier évident pour la mobilisation et la structuration accrue au niveau des communautés de chercheurs est constitué par les labélisations « Sciences avec et pour la société » - SAPS des sites universitaires. Dans ce contexte, le centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux est partenaire de premier cercle de deux projets SAPS développés respectivement par l'université de Bordeaux et l'université de Pau et des Pays de l'Adour.

- Le centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux est un partenaire stratégique et opérationnel du **projet SAPS Sunset** porté par l'université de Bordeaux, composé de 5 volets d'action : science participative tournée vers les transitions, actions vers les scolaires, valorisation de l'image de la recherche, démocratisation pour lutter contre l'infodémie et formation par la médiation et les sciences participatives. Sur le premier volet en sciences participatives, le centre s'est démarqué en 2023 avec trois actions emblématiques portés par des chercheurs INRAE appartenant à l'unité Biodiversité, Gênes et Communautés (BIOGECO) :

1/ Action de médiation sur la forêt expérimentale de Floirac ;
2/ Projet Blitsbug-Oscar à destination du grand public visant à cartographier l'expansion de la punaise réticulée en ville et plus largement à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine ;
3/ Projet SPIPOLL Bordeaux Métropole qui consiste à l'échelle de la métropole bordelaise en un suivi photographique des insectes pollinisateurs par le grand public, grâce à l'implication d'une équipe de recherche bordelaise incluant des scientifiques d'INRAE, de l'université de Bordeaux et du CNRS face au déclin des pollinisateurs pourtant indispensables pour la reproduction des plantes à fleurs, dont de nombreux fruits et légumes.

- En 2023, les scientifiques des deux unités mixtes de recherche, Ecologie Comportementale et Biologie des Populations de Poissons (ECOBIOP) et Nutrition, Métabolisme, Aquaculture (NUMEA), implantées sur le site INRAE de Saint-Pée-sur-Nivelle ont participé à plusieurs actions SAPS en local. Ils ont mené des actions pédagogiques et de sensibilisation auprès de la cible scolaire et du grand public avec l'organisation le 11 juin 2023, d'une Journée portes ouvertes sur le thème « La science, ça donne la pêche ! ».

- Dans son dernier rapport, l'OCDE dresse un constat alarmant de la consommation mondiale de plastique. Dans un tel contexte, la recherche doit plus que jamais interroger ses pratiques, car les activités expérimentales menées dans les laboratoires utilisent d'importantes quantités de plastiques, par définition non recyclables.
À ce jour, il n'existe pas d'outil permettant d'aider concrètement les laboratoires à se placer dans une dynamique de réduction de l'utilisation du plastique. En 2023, est lancé le projet REDPLAST, une méthodologie pilote innovante permettant d'abord d'effectuer un état des lieux de l'empreinte plastique d'un laboratoire, puis sur cette base, d'évaluer la faisabilité du remplacement de ce plastique par d'autres pratiques ou matériaux permettant d'atténuer cette empreinte. Cette méthodologie, mise au point par les unités de recherche **Ecosystèmes Aquatiques et Changements Globaux (EABX)** et **IATE (centre INRAE de Montpellier)**, a dans un premier temps été testée et validée par d'autres laboratoires des Centres INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux, Montpellier et Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes. Elle a fait l'objet d'une vidéo didactique et de travaux coordonnés avec le GDR Labos 1point5, en vue de sa mise à disposition auprès de tout laboratoire souhaitant entreprendre une démarche d'évaluation et d'analyse de son empreinte plastique.

Dynamique en sciences ouvertes

La science ouverte, ou open science, est un mouvement dont l'objectif est de rendre universellement accessibles les résultats de la recherche scientifique (publications et données de recherche, notamment). Concrètement, il s'agit de sortir ces connaissances des revues et des bases de données payantes ou fermées, pour les diffuser à tous – chercheurs, entreprises et citoyens – sans entrave, sans délai et gratuitement. Ainsi, et au-delà des « Sciences avec et pour la société » (SAPS), le centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux est attentif à la science ouverte dans sa dimension open-source en s'appuyant sur le partenariat national qu'entretient INRAE avec l'université de Bordeaux et l'université de Lorraine autour de la plateforme Open-U-Journals. Oeno-One, revue emblématique développée à l'Institut des sciences de la vigne et du vin (ISVV), fait partie de ce réseau et figure parmi les deux revues « vigne-vin » les plus citées au monde. Aujourd'hui, la plateforme propose un service de publication numérique de revues scientifiques en libre accès destiné aux chercheurs du site de Bordeaux et d'ailleurs dont des revues INRAE comme « Sciences Eaux et Territoires », « INRAE productions Animales » ou « Journal of Planty Hydraulics ».

En parallèle, avec un budget de 17 millions d'euros, le projet Augmented university for Campus and world Transition (ACT) vise à transformer les campus de l'université de Bordeaux en un laboratoire vivant et un incubateur de projets expérimentaux à l'échelle régionale au service des transitions sociales, sociétales et environnementales. En 2023, le centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux est partie prenante de ce projet lauréat de l'AAP IDéES, qui se déploie autour de quatre thématiques :

- la santé, le bien-être et l'inclusion ;
- un campus durable dans la ville ;
- l'alimentation et des écosystèmes résilients ;
- la préparation de l'université à sa propre transition.

Enfin, lancé en 2015, The Conversation France, média généraliste en ligne qui fédère, sous la forme d'une association à but non lucratif, les établissements d'enseignement supérieur et de recherche francophones, propose d'éclairer le débat public grâce à des analyses indépendantes sur des sujets d'actualité, et notamment scientifiques. En 2023, les équipes de recherche du centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux ont contribué à la diffusion de connaissances scientifiques, principalement sur la gestion durable des forêts, par le biais de la rédaction et de la parution de trois articles sur The Conversation France.

Développement en Europe et à l'international

Le centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux est partie prenante de plusieurs programmes internationaux autour de thématiques de recherche innovantes. C'est le cas avec le laboratoire international "MacLife" dédié aux impacts climatiques sur les écosystèmes d'eau douce avec l'Université du Pays Basque à Bilbao et l'Université de Californie à Berkeley. Aussi, le centre coordonne, avec l'université LAVAL à Québec, le Laboratoire International Associé (LIA) OptiNutribrain et le Réseau de Recherche International (RRI) Food4BrainHealth visant à fournir des données scientifiques solides pour définir les bases d'une nutrition optimisée pour la santé du cerveau. Dans le domaine de la vigne et du vin, le centre, à travers l'ISVV porte le LIA Innograpе avec l'Académie des Sciences de Chine et contribue toujours dans ce domaine à l'alliance BAG Bordeaux-Adélaide (Aus.)-Gesenheim (All.) ou d'autres partenariats structurants avec l'université de Californie à Davis ou en Europe (Portugal, Espagne et Italie en particulier). Citons enfin le LIA FReQUenCE (FRuit QUality in Changing Environment) avec l'université de Tsukuba (Japon) ou encore le réseau de recherche franco-canadien FORWARD (FORest, Wood, mArket anD society).

En 2023, et pour mieux décrire la diversité génétique et phénotypique des espèces sauvages apparentées aux arbres fruitiers tempérés, le projet FRUITDIV est lancé. Grâce à une combinaison d'approches floristiques, d'ethnogéographie et de génomique des populations, l'objectif sera de mettre en évidence et d'accélérer l'introgression* de caractères agronomiques d'intérêt des espèces sauvages vers les variétés améliorées. En particulier, de nouvelles stratégies de sélection seront mises au point avec par exemple l'intégration de marqueurs de caractères tels que la résilience, la résistance aux ravageurs et aux maladies, ou encore la qualité des fruits. FRUITDIV reposera sur un consortium interdisciplinaire et multi-acteurs de 27 partenaires provenant de 10 pays de la communauté européenne et 4 pays associés.

Aujourd'hui, en raison de perturbations anthropiques, les forêts subissent des changements structurels et physiologiques à grande échelle. Ces changements rapides se traduisent par de fortes modifications phénologiques à l'échelle mondiale associées à une augmentation des risques (gel, sécheresse) auxquels sont confrontés les arbres.

Le contrôle environnemental de la phénologie des feuilles n'est pas encore compris. Cela se traduit par des modèles incapables de reproduire avec précision la réponse des forêts au changement climatique. Ainsi, et depuis 2023, les travaux d'une équipe de l'unité mixte de recherche Interactions Sol Plante Atmosphère (ISPA) se penchent sur ces différentes problématiques et tentent de répondre à la question suivante : la phénologie des feuilles suivra-t-elle le rythme du changement climatique et si non qu'est-ce que cela implique ? Il s'agit du projet LEAFPACE, d'une durée de cinq ans, lequel a reçu de la part du Conseil européen de la recherche une bourse ERC (European Research Council) à hauteur de 1,5 million d'euros. Pour information, le programme du Conseil européen de la recherche finance la recherche exploratoire avec pour unique critère l'excellence scientifique.

** le transfert de gènes d'une espèce vers le pool génétique d'une autre espèce génétiquement assez proche pour qu'il puisse y avoir interfécondation.*

Organisation

Présentation

Au cœur d'une grande région agricole et forestière, le centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux conduit des recherches innovantes en sciences du végétal, écologie et environnement, sciences humaines et sociales, neurosciences et nutrition. Les recherches menées s'orientent autour de cinq identifiants thématiques caractérisant les activités scientifiques du centre :

1. Biodiversité : structure, fonctionnement et évolution des écosystèmes terrestres et aquatiques ;
2. Biologie intégrative : production, qualité et santé des plantes ;
3. Agroécologie, conception et gestion durable de systèmes de production ;
4. Adaptation aux changements globaux et transitions socio-écologiques dans les territoires ;
5. Nutrition et cerveau

Quelques chiffres-clés

ÉQUIPES

24 UNITÉS dont 10 unités mixtes

5 UNITÉS EXPÉRIMENTALES — **1 UNITÉ DE SERVICE**

1 300 AGENTS (PEPS inclus) — 48,6 % — 51,4 %

MOYENS

75,16 M€

DONT **71,8 %** DE SUBVENTION pour la charge du service public

& **28,2 %** DE RESSOURCES PROPRES

RÉSULTATS

40 CONTRATS de recherche **SIGNÉS / AN** avec un partenaire socio-économique

600 PUBLICATIONS / AN dans des revues à comité de lecture

STRUCTURES

15 UNITÉS DE RECHERCHE DONT **10 UMR**

5 UNITÉS EXPÉRIMENTALES

1 UNITÉ DE SERVICE

3 UNITÉS D'APPUI

1 FILIALE (domaine viticole)

NOS PRINCIPAUX PARTENAIRES TERRITORIAUX

Appui à la recherche

DIVERSITÉ ET ÉGALITÉ PROFESSIONNELLE

INRAE est engagé de longue date en faveur de l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes, de la diversité, de la prévention et de la lutte contre les discriminations. Signe de reconnaissance des actions déployées, l'institut a obtenu les labels « égalité professionnelle » et « diversité » attribués par l'AFNOR. La démarche lancée poursuit des objectifs de partage de valeurs, d'accueil, d'intégration, d'attractivité au sein de notre communauté de travail. Favoriser la diversité, prévenir et lutter contre les stéréotypes, les propos, les attitudes sexistes mais aussi s'assurer de l'égalité de traitement et de l'égalité des chances dans les processus de recrutement, d'intégration et de déroulement de carrière, comptent parmi des enjeux essentiels.

Avec la nomination d'une référente « Diversité-Egalité professionnelle », le centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux poursuit la dynamique nationale en cours et en renforce la lisibilité au travers du suivi formel du plan d'action construit autour de cinq critères de discrimination que sont l'âge, l'origine, la santé, le handicap et le sexe.

SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE

Pour atteindre son objectif de neutralité carbone, INRAE travaille à réduire l'impact de ses activités dans le cadre de sa stratégie de responsabilité sociétale et environnementale. Cela passe notamment par une contribution de l'institut à l'effort national des établissements publics en matière de sobriété énergétique. Cet engagement institutionnel est également inscrit dans les politiques de site, en région.

Ainsi, en 2023, le centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux, composé de 188 bâtiments totalisant 83 000 m², a enregistré une réduction globale de 13 % de la consommation de chauffage (cumulé gaz et électricité) entre le 1er trimestre 2021 et le 1er trimestre 2023. Ce gain est lié notamment à des actions déployées en 2023 :

- Réglage des paramètres de loi d'eau de l'ensemble des chaudières et fixation de la température de consigne à 19°C dans les locaux ;
- Programmation des plages horaires de fonctionnement du chauffage en mode réduit 16°C de 18 h à 6 h 30 en semaine et les week-ends ;
- Mise en place de système de régulation, de robinets thermostatiques et de programmateurs ;
- Optimisation des espaces chauffés (réduction de la température dans les couloirs, réduction des surfaces de serres chauffées).

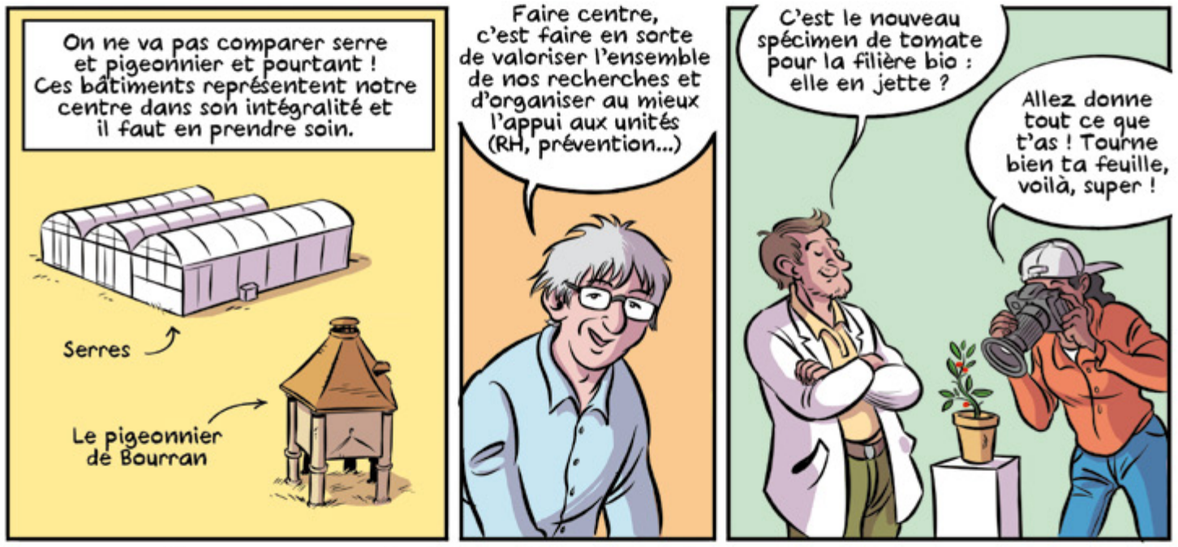
En agissant à la fois sur la performance du bâti, la qualité de l'exploitation technique et la maîtrise de l'usage par une sensibilisation régulière des collectifs, le centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux, comme les 18 autres centres de l'institut, reste mobilisé pour contenir les effets de l'inflation des tarifs de l'énergie et s'engager dans la trajectoire de décarbonation d'INRAE.

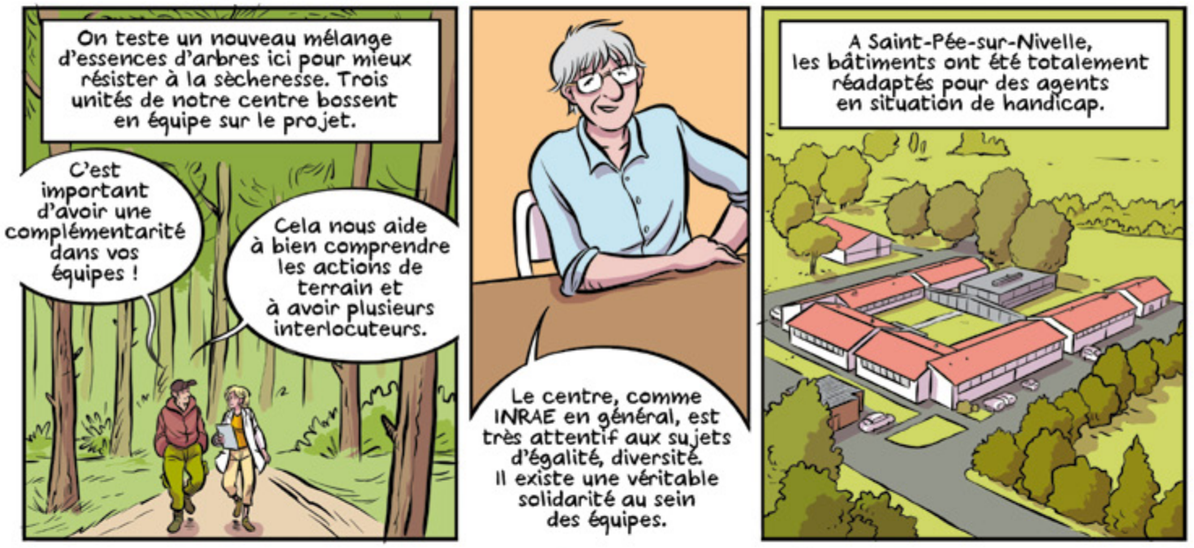
RESPONSABILITÉ SOCIÉTALE ET ENVIRONNEMENTALE

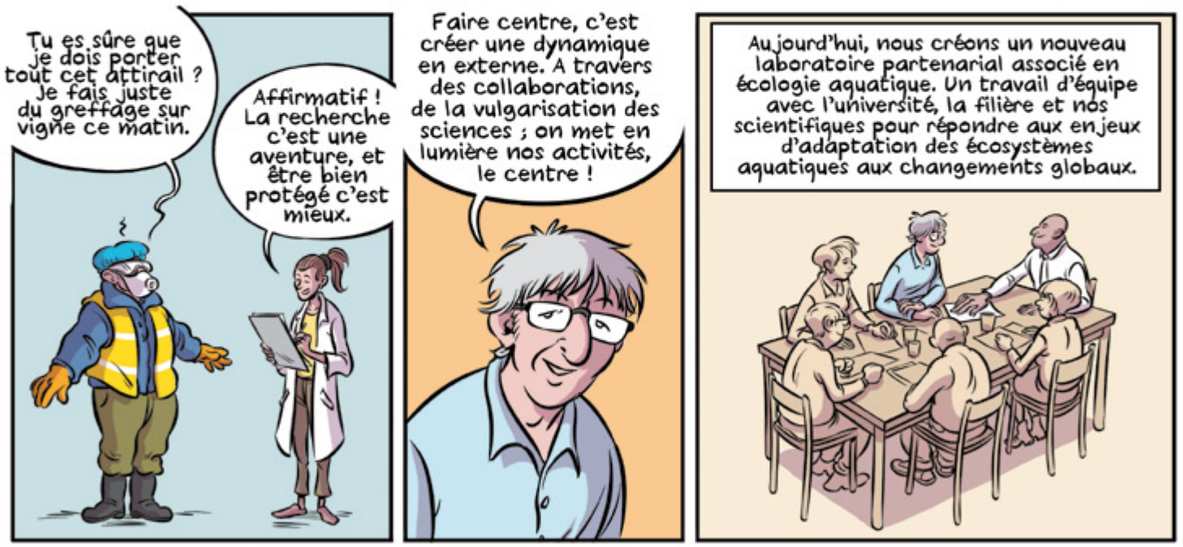
La responsabilité sociétale et environnementale représente l'intégration par l'organisme de préoccupations sociales et environnementales liées à ses activités au quotidien. Au sein d'INRAE, un plan d'actions national 2021-2025 a été lancé. Le centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux s'inscrit dans cette démarche en publiant en 2022 le plan d'action local RSE 2021-2023, document définissant des actions phares en matière de RSE tant dans le domaine environnemental que social/sociétal. Pour 2023, il est possible de plébisciter des projets menés dans le cadre de ce plan RSE :

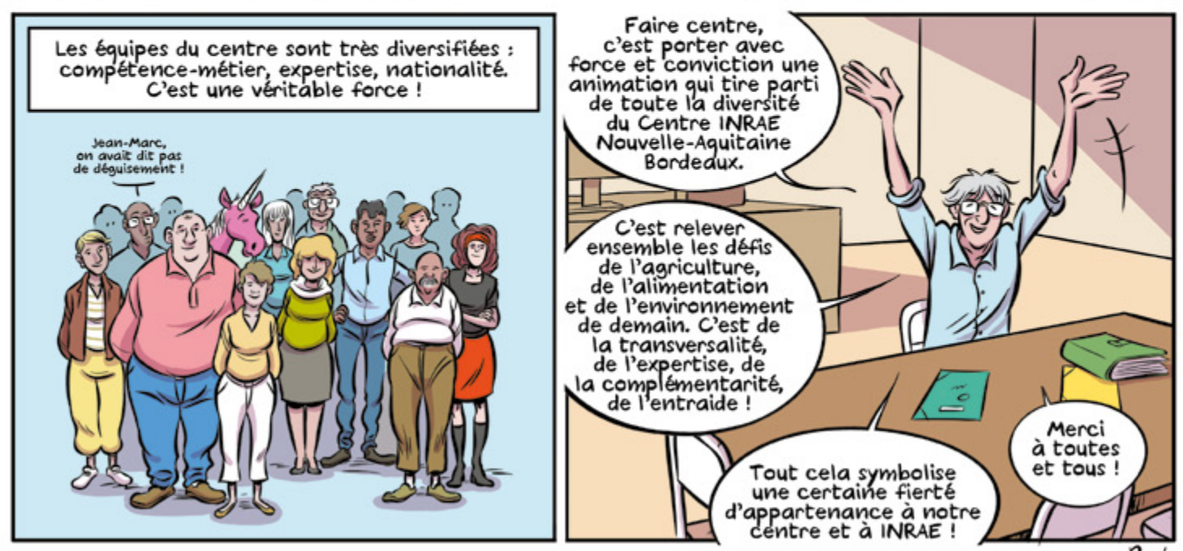
- **Création de l'ECO-BALADE :** un circuit de promenade accessible sur le site INRAE de Villenave d'Ornon en Gironde, au bénéfice des salariés du centre, pour découvrir lors de la pause déjeuner les espèces végétales remarquables et la biodiversité présente.
- **Contribution pour la sobriété énergétique :** en 2023, le centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux, composé de 188 bâtiments totalisant 83 000 m², a enregistré une réduction globale de 13 % de la consommation de chauffage (cumulé gaz et électricité) entre le 1er trimestre 2021 et le 1er trimestre 2023.

Gouvernance et vie collective : « Faire centre »









Bast

Centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux
71 av. Edouard Bourlaux
33140, Villenave d'Ornon
contact : communication-bordeaux@inrae.fr

Rejoignez-nous sur :

@INRAE_NA_BDX **@INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux**

www.inrae.fr/centres/nouvelle-aquitaine-bordeaux

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

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

INRAE

Octobre 2024 - Graphisme/Créa : Pierrick Boisard - pbgraphicartist.com - Photos : ©INRAE - ©A. Marquot - ©R. Petit - ©CAP SCIENCES - ©Département Gironde - ©ingimage.com - Planche BD : ©Bast