

© F. Peay - INRAE

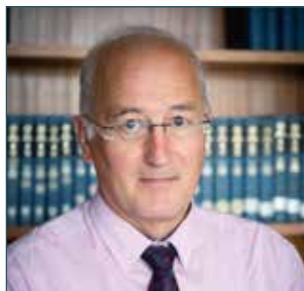


Centre Grand Est-Colmar

Avril 2021

INRAE





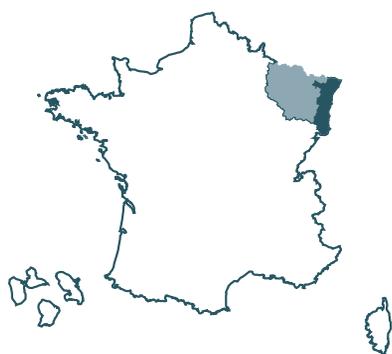
Serge KAUFFMANN
Président du centre INRAE
Grand Est - Colmar

« Spécialiste notamment de la résistance aux maladies de la vigne, le centre INRAE Grand Est-Colmar est le principal institut de recherche sur la vigne dans le bassin viticole septentrional français. »

LE CENTRE DE RECHERCHE GRAND EST - COLMAR

Héritier d'une longue histoire au service particulièrement de la viticulture, le centre INRAE Grand Est - Colmar conduit des programmes scientifiques autour de deux grandes thématiques : la biologie intégrative de la résistance aux maladies et de la qualité de la vigne, incluant les interactions virus-vecteurs, et la gestion durable des territoires forestiers, agricoles et urbains multi-performants. Il accompagne également les professionnels à concevoir de nouvelles stratégies de résistance de la vigne, et récemment de la betterave, contre les infections et à mettre en œuvre de nouvelles pratiques de gestion, de l'échelle de la parcelle à celle du territoire, permettant de réduire fortement l'utilisation des intrants de synthèse. Avec 130 chercheurs, ingénieurs et techniciens, le centre INRAE Grand Est-Colmar est l'organisme de recherche principal du Biopôle Adrien Zeller de Colmar qui accueille une chaîne de métiers, de la recherche au développement agricole.

L'ambition du centre Grand Est-Colmar est de conforter sa position de pôle européen pour les thématiques stratégiques Vignes et Vins avec la création variétale grâce à des partenariats avec nos collègues allemands et suisses, Agronomie et environnement, et celle de l'Interaction puceron-virus porteuse d'innovations.



DYNAMIQUE DE CENTRE

L'agriculture et la viticulture doivent faire face aux défis sociétaux et environnementaux : réduire l'usage des produits phytosanitaires et s'adapter au changement climatique tout en maintenant la qualité qui fait la renommée des produits agricoles français. Nos chercheurs coordonnent le dispositif expérimental Résistance Durable (ResDur) pour créer, par croisement, de nouvelles variétés de vignes à raisins de cuve possédant des résistances polygéniques et durables au mildiou et à l'oïdium. Quatre premières variétés ont été inscrites au catalogue officiel en 2018 : Artaban, Floreal, Vidoc et Voltis. Elles réduisent de 90% l'usage des fongicides. Les connaissances accumulées sur les interactions virus-pucerons font de notre centre un partenaire incontournable pour lutter contre le dépérissement de la betterave. Nos chercheurs sont également leaders dans le développement de méthodes d'évaluation multicritère des systèmes de culture. Ils développent des outils de modélisation intégrée pour accompagner les acteurs dans la conception d'organisations territoriales de modes de production, transformation et recyclage des

biomasses répondant aux défis du développement d'une bioéconomie durable (projet BESTS), l'une des priorités de la région Grand Est.

CONTEXTE ET PROJECTION

La viticulture est un secteur très important de l'économie de la Région Grand Est tant au niveau de la production de vin que pour l'attrait touristique des paysages façonnés par la culture de la vigne. Les projets « Viticulture durable » et « Système bioéconomique territorialisé » portés par le centre Grand Est-Colmar trouvent naturellement leur place dans le périmètre du Schéma Régional de Développement Economique, d'Innovation et d'Internationalisation (SRDEII) adopté par le Conseil Régional pour faire, du Grand Est, un des leaders européens de l'industrie du futur et de la bioéconomie, en adaptant son plan « Industrie du Futur » à la viticulture et l'agriculture. Par ailleurs, une thématique traitée sur le centre reprend de l'importance considérant le plan Ecophyto, à savoir les interactions virus-vecteurs, porteurs d'innovations technologiques pour la protection de plantes comme la betterave et les céréales.

Nos partenaires en région



Nos axes de recherche >

1 BIOLOGIE INTÉGRATIVE DE LA RÉSISTANCE ET DE LA QUALITÉ DE LA VIGNE POUR UNE VITICULTURE DURABLE

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



Feuille de vigne atteinte par le virus de l'enroulement. © Y. Bernardi, INRAE

1

La vigne est soumise à l'agression de nombreux bio-agresseurs et ravageurs qui sont contrôlés, au vignoble, par l'utilisation de produits phytosanitaires. Afin de concevoir des solutions pour une viticulture à bas intrants, il est indispensable de mieux comprendre ces maladies.

Les recherches menées à Colmar visent à acquérir des connaissances sur les maladies de la vigne, fongiques et virales, parmi les plus préjudiciables pour le vignoble français. Les travaux académiques portent sur la compréhension des interactions entre la vigne et ses agresseurs, incluant, dans le cas des maladies virales, les vecteurs de virus. Par ailleurs, la création de variétés résistantes à ces maladies nécessite de faire l'inventaire des gènes de résistance naturellement présents dans les espèces sauvages apparentées, d'évaluer le potentiel adaptatif des pathogènes et d'explorer l'induction de résistances par voie biotechnologique. Le succès des innovations dépend de leur durabilité mais également de la qualité des vins produits et de leur potentiel de résilience face à l'évolution climatique. C'est pourquoi nos chercheurs mènent des travaux sur la qualité de la baie, en particulier la production d'arômes terpéniques, et sur le développement de la vigne. Au-delà des résultats académiques, nos recherches produisent des innovations directement transférables à la profession, telles que des nouvelles variétés de vignes résistantes, des outils de détection de virus (nanobodies) ou des itinéraires techniques (jachères nématicides). L'expérimentation en vigne est menée sur le centre, concentrée sur 10 ha de vignoble dont 7 ha en vignoble AOP riche de quatre terroirs différents.

🔗 Unités de recherche :

- Unité mixte de recherche Santé de la vigne et qualité du vin (SVQV)
- Unité d'expérimentation agronomique et viticole de Colmar (UEAV)

🔗 Partenaires :

- CNRS (Institut de Biologie Moléculaire des Plantes à Strasbourg)
- Université de Strasbourg
- Université de Haute-Alsace



Plus d'informations sur
nos actualités et nos recherches
[www.inrae.fr/centres/
grand-est-colmar](http://www.inrae.fr/centres/grand-est-colmar)

De nombreuses formes d'agriculture se développent pour répondre au triple objectif de productions agricoles alimentaires et non alimentaires et de conservation des ressources naturelles (eau, sol, air, biodiversité, services écosystémiques).

Nos recherches visent à produire des connaissances sur la structure, le fonctionnement et les performances de différentes formes d'agriculture, de l'échelle de la parcelle à celle du paysage ou du territoire. Ainsi nous déterminons les caractéristiques qui permettent de réduire fortement l'utilisation des intrants de synthèse. Nous nous focalisons particulièrement sur deux grands types de leviers complémentaires : le développement et la gestion de la biodiversité, support des services écosys-

témiques et l'apport de bio-solutions, c'est-à-dire de biomolécules ou microorganismes permettant de stimuler la santé des plantes ou la fertilité des sols.

Un premier enjeu scientifique réside dans la compréhension des relations entre pratiques de gestion de l'agriculture et du paysage, la biodiversité et les services écosystémiques. Le second porte sur le développement de méthodes d'évaluation des performances environnementales, économiques et sociétales, utiles pour accompagner les acteurs de l'agriculture à concevoir et conduire une transition agroécologique. Ces connaissances et ces méthodes ont vocation à contribuer au développement d'une bioéconomie territoriale durable.

🔍 Unités de recherche :

- Unité mixte de recherche Laboratoire agronomie et environnement (LAE)
- Unité d'expérimentation agronomique et viticole de Colmar (UEAV)

🤝 Partenaires :

- Chambre Régionale d'Agriculture du Grand-Est
- Pôle d'équilibre territorial et rural (PETR) Rhin-Vignoble-Grand Ballon
- Université de Lorraine
- École Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg - ENGEES
- École polytechnique fédérale de Zurich - ETH Zurich
- Université d'Hohenheim

DES INFRASTRUCTURES DE RECHERCHE COLLECTIVE EN APPUI À L'INNOVATION DE LA FILIÈRE VITICOLE SUR LE TERRITOIRE

En collaboration avec ses partenaires (CIVA, IFV), le centre Grand Est-Colmar dispose **d'installations expérimentales spécifiquement adaptées à l'étude de la vigne en condition contrôlée comme au vignoble, et à l'évaluation des systèmes et territoires agricoles**. Ces dispositifs, pour partie labellisés, rassemblent équipements de pointes et savoir-faire uniques permettant des échanges réguliers et privilégiés avec les acteurs du monde socio-économique.

Infrastructures de recherche collective :

- **Plateforme dédiée à la vinification expérimentale et à l'évaluation œnologique des produits** mutualisée avec l'Institut Français de la Vigne et du Vin, le Conseil Interprofessionnel des Vins d'Alsace et les techniciens viticoles de la Chambre d'Agriculture d'Alsace
- **Phenotis** : serres, parcelles et dispositifs expérimentaux conçus pour venir en appui aux programmes de recherche au service d'une viticulture à bas intrants, produisant des vins de qualité et adaptés au climat du futur (Cf. encadré page suivante)
- **Plateforme de phénotypage**, dédiée à l'évaluation de la résistance de la vigne au mildiou et à l'oïdium
- **Plateau d'analyse du métabolisme secondaire de la vigne** (arôme des raisins, mécanismes de défense...).

Expérimentation et modélisation des relations agriculture et environnement :

- **PRO'spective** : dispositif d'étude du recyclage des produits résiduels organiques (PRO), un des trois sites principaux (2 ha) des Systèmes d'Observation et d'Expérimentation au long terme pour la Recherche en Environnement (SOERE) en France
- **PEPSVI** : plateforme d'Evaluation des Performances de Systèmes Viticoles Innovants, qui vise à réduire l'usage d'intrants de synthèse
- **MAELIA** : plateforme de modélisation intégrée des activités agricoles pour l'évaluation de leurs impacts sur les ressources naturelles (eau, sol, services écosystémiques...) et leurs performances socio-économiques au sein des territoires agricoles.



Découpage des disques foliaires au sein de la plateforme de phénotypage.

© F. Pelsy, INRAE



➤ PARTENARIATS, VALORISATION ET INNOVATION

Le Centre INRAE Grand Est-Colmar est engagé dans de nombreux partenariats, tant académiques (Universités de Strasbourg et de Lorraine, IBMP du CNRS de Strasbourg) que professionnels, avec les interprofessions viticoles et la Chambre d'Agriculture en particulier.

Au niveau transfrontalier, dans le cadre d'un réseau du Rhin supérieur, le centre a établi des collaborations avec différents instituts de recherche sur la vigne en Allemagne et en Suisse, pour l'échange de connaissances et de matériel végétal.

Des projets pour anticiper la viticulture de demain



Floreal, variété INRAE résistante au mildiou et à l'oïdium, pour l'élaboration de vins blancs aromatiques, avec des notes de fruits exotiques et de buis.
© C. Schneider, INRAE

➤ Vers des vignes résistantes à typicité régionale

La preuve étant faite qu'il est possible de créer par hybridation des variétés dotées de résistances polygéniques et durables au mildiou et à l'oïdium tout en préservant la qualité des vins avec un niveau équivalent à celui des cépages traditionnels, une douzaine d'organismes interprofessionnels ont sollicité le centre Grand Est-Colmar pour engager des programmes de création de nouvelles variétés résistantes approchant la typicité des cépages emblématiques des régions viticoles françaises. Ces programmes sont menés dans le cadre de partenariats tripartites, associant INRAE, l'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV) et l'interprofession régionale concernée. Ils bénéficient de l'expertise et d'un transfert du savoir-faire INRAE. À titre d'exemple, le centre supervise des programmes de création de variétés de type Riesling et Gewurztraminer, en partenariat avec le Comité Interprofessionnel des Vins d'Alsace (CIVA), ainsi que de variétés de type Chardonnay et Pinot avec le Comité Champagne (CIVC).

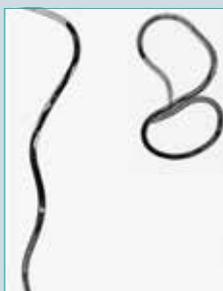
➤ bouleversements climatiques : quel vin fera-t-on demain ?

Les effets du changement climatique sont déjà visibles sur la vigne et le vin : les dates des vendanges ont avancé de deux à trois semaines ; les baies contiennent plus de sucre, le degré en alcool des vins augmente et les vins deviennent moins acides, avec de nouveaux profils aromatiques. Pour maintenir la production de vins à forte valeur ajoutée dans les vignobles actuels, il est nécessaire de quantifier les évolutions possibles mais également de proposer des solutions d'adaptation, en concertation avec la profession et en intégrant les attentes des consommateurs. Le programme Laccave 2.21 associe des compétences interdisciplinaires, de la biologie à la sociologie, pour relever ces différents défis. Le centre INRAE Grand Est-Colmar apporte sa contribution en évaluant l'impact de l'élévation globale de la température sur la composition des baies de raisin, au niveau du métabolisme primaire (les teneurs en acides organiques notamment) et du métabolisme secondaire (les arômes et précurseurs d'arômes). Pour créer des variétés de vignes adaptées aux conditions climatiques du futur, les chercheurs du centre identifient, à l'aide de modèles, quelles caractéristiques devront posséder ces nouvelles variétés et quelles ressources génétiques pourront être mises en œuvre pour atteindre ces objectifs.



© Y. Bernardi, INRAE

➤ Lutter contre les dépérissements : des stratégies de lutte alternative



Les nématodes, vers microscopiques présents dans le sol, sont des vecteurs particulièrement efficaces du virus responsable de la maladie du court-noué.
© G. Demangeat, INRAE

La maladie du court-noué de la vigne induit des dépérissements à l'origine de fortes pertes de récolte. C'est l'une des principales problématiques des vignobles français. Cette maladie d'origine virale est transmise par un nématode, un ver microscopique du sol. Le centre Grand Est-Colmar explore différents moyens de lutte contre le virus du court-noué en développant des stratégies biologiques, comme l'induction d'une résistance au virus par prémunition, génétiques, par des recherches de résistances naturelles dans certaines accessions de *Vitis*, et biotechnologiques, par induction de résistances. L'efficacité de jachères nématicides pour réduire les populations de nématodes vecteurs est également évaluée. Les recherches sont également orientées vers la connaissance exhaustive de la diversité virale chez la vigne ce qui permet, entre autres, le développement de nouvelles méthodes de détection des virus de la vigne *via* des anticorps dit nanobodies, qui pourraient, à terme, être intégrées dans la certification phytosanitaire.

Phenotis, un ensemble de plateaux techniques de phénotypage de la vigne « du laboratoire au vignoble »



Grâce au palissage des vignes au sein des serres, le cycle de pépin à pépin est réduit à 1 an, contre 3 ans en conditions naturelles © S-L. Filleux, INRAE

Inauguré en 2019, Phenotis est un dispositif expérimental unique et original spécifiquement conçu pour venir en appui aux programmes de recherche sur la vigne : pour évaluer le niveau de résistance au mildiou et à l'oïdium, pour suivre le développement des vignes en temps réel et en plein champ, pour identifier les composés contribuant à la qualité de la baie de raisin et pour explorer de nouvelles stratégies de lutte contre le virus du court-noué et son nématode vecteur. Il comprend 1000 m² de serres à haute qualité environnementale permettant la culture des vignes en pot ou en bac pour étudier la transmission naturelle du virus du court-noué. L'opération Phenotis, d'un coût total de près de 2,5 M€, a été cofinancée dans le cadre du Contrat de Plan État-Région 2015-2020 avec le soutien de l'Europe (FEDER).

➤ INRAE : L'INSTITUT EN QUELQUES MOTS

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

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

➤ CHIFFRES CLÉS CENTRE GRAND EST-COLMAR

Les équipes

4 unités dont 2 unités mixtes de recherche et 1 unité expérimentale

90 agents titulaires (👤 53%, 👤 47%), une trentaine de contractuels, post-doctorants, doctorants et étudiants-stagiaires

25 personnes externes accueillies dans les bâtiments du centre

Les moyens

8,3 M€ de budget consolidé en 2020 dont **1,2** M€ de ressources propres

725 m² de laboratoires

53 ha de domaine expérimental, dont **3** ha de vigne

2010 m² de serres et 672 m² de chambres dédiées aux études viticoles et agronomiques

6 infrastructures scientifiques collectives et **3** sites d'expérimentation

Les résultats

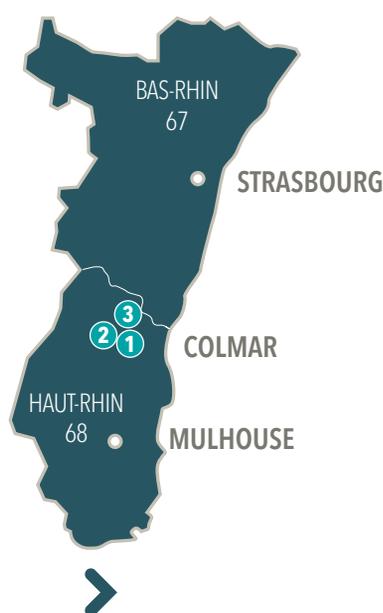
30 articles par an dans des revues scientifiques

62 contrats de recherches actifs dont **5** avec l'Europe

5 brevets, dont 4 européens (*Nanobodies* et récepteur de l'éphrine) et 1 international avec licence (Super DXS)

4 variétés à résistance polygénique inscrites en 2018 : Artaban, Floreal, Vidoc et Voltis

➤ CARTE DES IMPLANTATIONS CENTRE GRAND EST-COLMAR



Liste des implantations

- 1 Colmar (Siège)
- 2 Wintzenheim
- 3 Bergheim

Centre Grand Est-Colmar
28 rue de Herrlisheim
68000 Colmar
Tél : +33 (0)3 89 22 49 00
grandest-com@inrae.fr
www.inrae.fr/centres/grand-est-colmar



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

INRAE

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

Rejoignez-nous sur :



@INRAE.GrandEst



@INRAE_Colmar



Centre INRAE Grand Est-Colmar