



Centre
Bourgogne-Franche-Comté



Rapport d'activité 2020



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

INRAE

Chiffres clés

2020 >



LES FEMMES ET LES HOMMES

834 agents dont :

- ▶ 298 titulaires
- ▶ 224 contractuels



▶ 327 personnels de partenaires affectés à une unité du Centre

- ▶ 103 doctorants et post-doctorants
- ▶ 58 nationalités



ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE

511 publications scientifiques, dont :



- ▶ 31 disciplines scientifiques
- ▶ 7 départements de recherche



BUDGET

32,7 M€ de budget global, dont :

- ▶ 25,9 M€ de masse salariale
- ▶ 259 contrats actifs impliquant le Centre en 2020
- ▶ 55 contrats signés en 2020
- ▶ 15 contrats européens H2020 en cours en 2020
- ▶ 11 contrats européens FEDER et 5 FEADER (mixte Europe-Région) en cours en 2020
- ▶ 43 contrats ANR en cours en 2020 dont 3 Investissements d'Avenir



INFRASTRUCTURES

- ▶ 12 000 m² de laboratoires
- ▶ 2 000 m² de serres et chambres climatisées
- ▶ Unité expérimentale de 130 hectares
- ▶ 10 infrastructures scientifiques collectives (cf. page 24)



Crédits photos :

- Photo de couverture : Bertrand Nicolas, INRAE
- © Photothèque INRAE, service Communication du Centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté, Jean Chevaldonné, Ludovic Godard (UBFC)
- p.3 - © Vincent Arbelet ; p.5 - © Christian Slagmulder ; p.7 - © Freepik ; p.8 - © istock ; p.14 - Fabrice Martin-Laurent ; p.17 - © Alimassens ; p.21 - © Anastasia Brodovich Flickr, Sandrine Petit ; p.24-25 - © Mickaël Lamboeuf, Julien Martinet, Ludovic Godard, Jean Chevaldonné, INRAE.

Directrice de la publication

- Nathalie Munier-Jolain
Présidente du centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté

Comité de rédaction

- Nathalie Munier-Jolain, Ludovic Piquemal
- Jean-Sauveur Ajj, David Bohan, Sophie Bourgeteau-Sadet, Pierre-Emmanuel Courty, Cécile Détang-Dessendre, Gilles Féron, Christine Lange, Candice Laroche, Christophe Lecomte, Valérie Le Corre, Benjamin Loubet, Fabrice Martin-Laurent, Lucile Marty, Nicolas Munier-Jolain, Eric Neyraud, Sophie Nicklaus, Sandrine Petit, Camille Schwartz, Claire Sulmont-Rossé, Thierry Thomas-Danguin, Carole Tournier, Sophie Trouvelot, Marjorie Ubertosi, Adam Vanbergen, Daniel Wipf

Remerciements

- Julia Agerberg, Mohamed-Ismaïl Assowe (DIFA-DRHDD), Michèle Chamoy-Lemaître, Christelle Chapuis (DIAGONAL), Béatrice Français, Sarah Hoyoux, Agnès Klinguer, Patricia Lempereur, Nadine Martinet, Dominique Millot

Conception graphique

- crearel - communication graphique - www.crearel.com

Impression

- I.C.O. Imprimerie - www.icoimprimeriedijon.com

Date de publication

- Juillet 2021

Sommaire

Le mot de la Présidente >



Nathalie Munier-Jolain
Présidente du centre
INRAE Bourgogne-Franche-Comté

> Sommaire

Chiffres clés 2020	p.2
Carte d'identité du centre INRAE BFC	p.4
Temps forts 2020	p.6
COVID-19 : le centre mobilisé et solidaire	p.8
Partenariats : des projets de recherches en phase avec la société	p.9
Responsabilité Sociale et Environnementale (RSE) : le centre s'engage	p.10
Faits marquants scientifiques	
• Agroécologie : biodiversité, interactions biotiques et systèmes de culture	p.12
• Alimentation, goût, sensorialité	p.16
• Économie et sociologie du développement des territoires ruraux et périurbains	p.20
Lauriers 2020 d'INRAE	p.22
Un centre, des infrastructures scientifiques collectives	p.24
Revue de presse 2020	p.26



Quelle année que cette année 2020 !

Janvier 2020 : Frédérique Vidal, Ministre de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, et Julien Denormandie, Ministre de l'Agriculture et de l'Alimentation inaugurent la création de l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, INRAE, résultat de la fusion entre l'INRA et IRSTEA : INRAE devient le premier organisme de recherche au monde spécialisé en agriculture, alimentation, environnement.

Mars 2020 : le centre INRAE ferme ses portes pour le premier confinement. Comme pour toute la population, c'est un choc pour les agents du centre : bien sûr la sidération, l'inquiétude pour ses proches, les interrogations sur l'avenir mais aussi le traumatisme de la réduction drastique de nos activités d'expérimentation. Cependant, la recherche ne s'est jamais arrêtée. Nous avons réussi à maintenir l'ensemble de nos collections de matériel précieux, poursuivi certaines expérimentations dont la perte aurait été irréparable, entretenu les 120 ha notre domaine expérimental de Bretenière. Dans le cadre d'un consortium international, des collègues du CSGA ont contribué à l'effort scientifique global en étudiant plus précisément la perte de goût, symptôme du COVID-19.

Malgré les contraintes sanitaires très strictes qui ont été appliquées, les agents, tant mobilisés sur site qu'en télétravail, ont eu à cœur de faire en sorte que l'activité de recherche se poursuive tout au long de cette année. Cette situation exceptionnelle a engendré des changements dans notre organisation, dans nos pratiques.

À notre modeste échelle, avec tous nos partenaires de l'enseignement supérieur et de la recherche, nous avons aussi pu témoigner notre solidarité aux personnels soignants par des dons de matériel et d'équipement. Vous pourrez le découvrir dans ce numéro qui est une belle illustration de cette recherche qui ne s'arrête pas !

Décembre 2020 : le Centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté est à l'honneur. Sur les six prestigieux « Lauriers INRAE » décernés en 2020, trois couronnent des collègues dijonnais ! En effet, derrière ces recherches conduites sur des enjeux si importants que sont les transitions agroécologique et alimentaire, derrière tout l'appui et le respect de règles qu'implique la conduite de nos recherches, il y a des femmes et des hommes qui au quotidien mettent leur énergie et leur soif de connaissance au service de la société. Cette réussite est une fierté pour nous tous, car elle témoigne de l'excellence et du rayonnement du centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté.

Ce sont leurs productions et celles de tous leurs collègues qui sont à l'honneur dans ce rapport annuel 2020, aussi riche que les précédents !

Nathalie Munier-Jolain
Présidente du centre
INRAE Bourgogne-Franche-Comté



Centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté

Carte d'identité >

Le centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté est l'un des 18 centres de recherche régionaux d'INRAE.

Il concentre ses travaux sur 3 identifiants scientifiques :

- **Agroécologie : biodiversité, interactions biotiques et systèmes de culture**
- **Alimentation, goût, sensorialité**
- **Économie et sociologie du développement des territoires ruraux et périurbains**

En 2020, l'effectif total du Centre s'élève à plus de 830 personnes, dont environ 500 personnels INRAE titulaires ou contractuels. Le reste de l'effectif est celui de ses partenaires scientifiques : AgroSup Dijon, CHU de Dijon, CNRS, université de Bourgogne, UBFC.

Le Centre compte 8 unités :

- **5 unités de recherche :**
 - 3 Unités Mixtes de Recherche au cœur du campus dijonnais (UMR Agroécologie, UMR CSGA, UMR CESAER)
 - 1 Unité Sous Contrat à Besançon (USC Chrono-environnement)
 - 1 unité propre à Poligny (URTAL)
- **1 Unité expérimentale** à Bretenière (Unité Expérimentale du domaine d'Époisses U2E comprenant un site délocalisé à Chaux-des-Prés)
- **2 unités d'appui à la recherche** sur le site principal de Dijon :
 - Services Déconcentrés d'Appui à la Recherche (SDAR)
 - Service Informatique Inter-Régional Nord-Est (DSI-SIIR NE)

Un Centre, des sites



- ① Implantation principale (Dijon)
- ② Unité expérimentale (Bretenière)
- ③ URTAL (Poligny)
- ④ Site de Chaux-des-Prés
- ⑤ USC Chrono-environnement



Présidence de Centre & Directions d'unités

 Nathalie MUNIER-JOLAIN Présidente du centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté	 Fabrice MARTIN-LAURENT Directeur UMR Agroécologie	 Loïc BRIAND Directeur UMR CSGA (Centre des Science du Goût et de l'Alimentation)	 Stéphane BLANCARD Directeur UMR CESAER (Centre d'Économie et Sociologie appliquées à l'Agriculture et aux Espaces Ruraux)	 Régine SZYMANSKI Directrice DSI-SIIR NE (Service Informatique Inter-Régional Nord-Est)
 Mathieu JACQUES Directeur des Services d'Appui à la recherche	 Pascal MARGET Directeur Unité Expérimentale du domaine d'Époisses (U2E)	 Éric BEUVIER Directeur URTAL (Unité de Recherche en Technologie et Analyses Laitières)	 Gudrun BORNETTE Directrice de l'USC Chrono-environnement	

3 identifiants scientifiques >

Agroécologie : biodiversité, interactions biotiques et systèmes de culture

- **3 unités impliquées :** UMR Agroécologie, U2E, USC Chrono-environnement

Objectif des recherches développées ? Progresser dans la connaissance de la biodiversité et des interactions biotiques au sein des agrosystèmes afin de concevoir des systèmes de culture innovants qui valorisent les ressources biotiques et abiotiques dans l'objectif de réduire l'usage d'intrants de synthèse. Il s'agit aussi d'observer et comprendre le fonctionnement et la dynamique des systèmes géologiques, biologiques et des interactions homme-environnement pour prévenir les risques et anticiper l'impact des perturbations.

Mots clés : agroécologie, agronomie, agriculture de précision, biologie, écophysiologie, génétique végétale, écologie de la santé, écologie du paysage, écologie du sol, écotoxicologie, modélisation, santé des plantes, adventices, associations végétales, biodiversité, bioindicateurs, cycles géochimiques, diagnostic environnemental, interactions biotiques, légumineuses, microorganismes bénéfiques et pathogènes, réseaux trophiques.

Alimentation, goût, sensorialité

- **2 unités impliquées :** UMR CSGA, URTAL associée à l'UMT From'Capt

Comprendre les mécanismes en jeu dans les perceptions sensorielles de manière intégrée, c'est le but que visent des recherches menées sous l'identifiant « Goût et alimentation ». Une approche qui sert l'innovation en vue d'une alimentation saine, durable, au service du bien-être et de la santé. Prévenir l'obésité ou lutter contre la dénutrition figurent parmi les enjeux de santé publique majeurs. Pour y répondre, des recherches visent à proposer des solutions alimentaires « sur mesure » pour des populations spécifiques (nourrissons, seniors). Les études cognitives et appliquées s'attachent à mieux comprendre le comportement alimentaire humain en analysant les caractéristiques organoleptiques des aliments, en étudiant leur perception et leur influence sur les préférences, la consommation et les relations entre alimentation et santé. Dans le domaine spécifique de la technologie et des analyses laitières, l'objectif est de se concentrer sur la qualité sensorielle du fromage, en particulier sur les premières étapes de la transformation fromagère, avant l'affinage.

Mots clés : chimie analytique, microbiologie, physiologie, neurobiologie, éthologie, procédés fromagers, évaluation sensorielle, sensométrie, statistiques, écosystèmes microbiens, arômes, composés sapides, lipides, préférences et comportements alimentaires, santé.

Économie et sociologie du développement des territoires ruraux et périurbains

- **1 unité impliquée :** UMR CESAER

Économie, sociologie, et de manière complémentaire géographie et gestion... par des recherches et expertises mobilisant plusieurs disciplines des sciences sociales, les travaux menés s'intéressent aux pans économiques, sociaux et environnementaux du développement rural contemporain : activités agricoles et industrielles, concurrence d'usages des sols, aménagement du territoire et articulation des politiques publiques territoriales, démographie, étalement urbain et structure de population, formes d'appartenances locales et de politisation. Ils alimentent la réflexion des acteurs publics et professionnels, dans un contexte de mutation profonde du secteur agricole et agroalimentaire.

Mots clés : économie spatiale, ethnographie, agriculture, agroalimentaire, aménagement du territoire, étalement urbain, foncier, groupes sociaux, marché du travail, migrations, politiques publiques, politisation, services écosystémiques.



Partenaires académiques : AgroSup Dijon, université de Bourgogne, université de Franche-Comté, CNRS, UBFC
Effectifs 2020 (PP) : 155 permanents INRAE dont 72 chercheurs/ingénieurs et 83 personnels techniques, 69 non permanents (ETPT) - 115 personnels de partenaires
 Labellisation Institut Carnot Plant2Pro de l'UMR Agroécologie

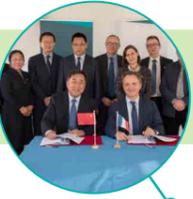


Partenaires académiques : AgroSup Dijon, université de Bourgogne, CNRS, UBFC
Effectifs 2020 (PP) : 88 permanents INRAE dont 46 chercheurs/ingénieurs et 42 personnels techniques, 24 non permanents (ETPT) - 143 personnels de partenaires
 Labellisation Institut Carnot Qualimont de l'UMR CSGA



Partenaires académiques : AgroSup Dijon, UBFC
Effectifs 2020 (PP) : 23 permanents INRAE dont 19 chercheurs/ingénieurs et 4 personnels techniques, 12 non permanents (ETPT) - 50 personnels de partenaires

Temps forts 2020 >



JANVIER
**L'Inra devient INRAE !
Lancement officiel en BFC**

Le 1^{er} janvier 2020, la fusion de l'Inra et d'IRSTEA donne naissance à **INRAE**, Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement. Tout au long du mois de janvier, en région Bourgogne-Franche-Comté, ce changement d'identité s'est concrétisé à travers plusieurs événements inauguraux. Sur un centre de recherche paré d'une toute nouvelle signalétique « INRAE », acteurs de l'enseignement supérieur et de la recherche, représentants des Chambres d'agriculture, du Conseil départemental de la Côte-d'Or, de la Région Bourgogne-Franche-Comté, de Dijon Métropole et des services de l'Etat, ont été conviés pour une présentation du nouvel institut. La Présidente du Centre, **Nathalie Munier-Jolain**, a rappelé que si les identifiants scientifiques du Centre ne changent pas, la naissance d'INRAE les place désormais au cœur des ambitions du nouvel institut. Plusieurs chercheurs ont présenté brièvement leurs travaux respectifs afin d'expliquer aux partenaires les recherches conduites au sein des unités.

Signature du LIA « Agroécologie » franco-chinois (16/01)

Le 16 janvier 2020 à Paris, **Philippe Mauguin**, PDG d'INRAE, et **Peimin Jiang**, président du Conseil de la China Agricultural University (CAU) ont apposé les premières signatures de la convention pour la création du Laboratoire International Associé (LIA) sur l'agroécologie et le développement vert agricole (A-AGD). Coordonné par l'**UMR Agroécologie**, ce LIA vise la production de connaissances pour promouvoir des systèmes agricoles qui se fondent plus largement sur la biodiversité et sur les agroécosystèmes à différentes échelles : du champ jusqu'à l'échelle continentale. Il comporte une forte dimension liée à l'enseignement et à la formation des futurs cadres qui conduiront cette transition agroécologique.

FÉVRIER
Le Centre bien représenté au Salon de l'Agriculture

Bien que clôturé prématurément du fait de l'émergence de l'épidémie de coronavirus, le Salon de l'Agriculture 2020 a permis à des chercheurs des **UMR Agroécologie** et **CSGA** de présenter leurs travaux au grand public. Dans un microcosme, un endoscope permettait au public d'observer les interactions entre les racines de différentes plantes et de mettre en évidence deux symbioses racinaires (mycorhize à arbuscule et nodules fixateurs d'azote). Les curieux ont pu se plonger dans le monde olfactif et gustatif des nouveau-nés. À quel âge commence-t-on à percevoir les odeurs ? Quel est le rôle des odeurs dans les interactions mère-enfant ? Tous les nouveau-nés aiment-ils la saveur sucrée ? Petits jeux, quizz et objets de la recherche ont permis de lever le voile sur la place des odeurs et des saveurs dans l'alimentation du nouveau-né, chez l'homme mais aussi chez l'animal.



Participation à la Nuit européenne des chercheur.e.s (23/11)

En cette année particulière, la Nuit européenne des chercheur.e.s s'est réinventée. Placée sous le thème des « Petits secrets nocturnes », cette « Nuit » s'est déroulée sur Internet. Plusieurs scientifiques du Centre ont présenté leurs recherches à travers différents ateliers. **Pierre Delfontaines**, sociologue au **CESAER**, a expliqué comment il cherche à comprendre les secrets du marché du travail en Ukraine en se fondant dans la population. **Corinne Leloup**, biologiste au **CSGA**, a montré comment elle étudie des neurones du cerveau qui détectent le sucre dans notre corps, et leur lien avec le développement précoce du diabète. **Charlotte Sinding**, chercheuse en neurosciences au **CSGA**, a quant à elle, parlé de la représentation mentale des aliments, à travers le goût et les odeurs. Spécialistes de la symbiose mycorhizienne, sorte d'association de bienfaiteurs entre plantes et champignons, **Pierre-Emmanuel Courty** et **Jérôme Fromentin (UMR Agroécologie)** ont réalisé une véritable enquête sur la truffe de Bourgogne... Enfin, le public connecté a également participé à une séance de « Speed searching » avec **Kaat Philippe**, doctorante en Psychologie, qui étudie les liens entre les comportements alimentaires des jeunes enfants et les pratiques éducatives des parents en matière d'alimentation.

MARS ... MAI

Pendant le confinement lié à l'épidémie de COVID-19, suivi par les mois d'été, pas de « temps forts », mais pas d'inactivité pour autant !

Rédaction d'articles scientifiques, préparation de séminaires, recherches de financement pour de futurs projets de recherche... En visio, loin de leur labo, la communauté scientifique a continué de produire des connaissances !



OCTOBRE
La DGER visite la plateforme CA-SYS (1/10)

Nouvelle Directrice générale de l'enseignement et de la recherche (DGER), Isabelle Chmitelin a découvert la plateforme CA-SYS au sein de l'unité expérimentale d'Epoisses (U2E), à Bretenière. **Violaine Deytieu** (U2E, co-animatrice de CA-SYS avec **Stéphane Cordeau**) a détaillé la démarche qui a présidé à la création de cette plateforme de recherche et d'expérimentation collaborative qui conçoit et évalue des systèmes agroécologiques à différentes échelles. Cette visite s'inscrivait dans le cadre de la rentrée de l'enseignement technique agricole organisée chaque année par la **DRAAF BFC**.



NOVEMBRE
La microscopie à la fête pour les 10 ans de DlmaCell (17/11)

Pour ses 10 ans, la plateforme d'imagerie **DlmaCell** a proposé un webinaire sur le thème de la microscopie électronique, l'intérêt des cryométhodes et l'interfaçage avec la microscopie photonique (microscopie corrélative). Des chercheurs, ingénieurs et industriels qui utilisent ces outils dans leurs différentes thématiques, ont présenté les technologies mises en œuvre. Cette journée anniversaire a également été l'occasion de présenter à la communauté scientifique son nouveau Microscope Électronique à Transmission (MET). D'une valeur d'environ 1 M€, l'appareil a été cofinancé par la région Bourgogne-Franche-Comté, l'État, et par la plateforme elle-même. Cet équipement renforce le parc matériel et le panel méthodologique de la plateforme DlmaCell, dont l'expertise en imagerie cellulaire et moléculaire, in situ ou in vivo, est déjà reconnue.



Journée régionale « Les recherches en cours en Bourgogne-Franche-Comté autour de la transition alimentaire » (23/11)

Initialement prévue en avril, la « Journée régionale sur les recherches en cours en Bourgogne-Franche-Comté autour de la transition alimentaire » a réuni fin novembre une quinzaine de chercheurs issus des principaux laboratoires et organismes de recherche régionaux, dont les **UMR Agroécologie** et **CESAER**. Les échanges se sont concentrés autour de 3 axes : « Perceptions et pratiques », « Les filières de qualité et les flux », « Les initiatives émergentes ». Parmi ces dernières, le projet « Dijon Alimentation Durable 2030 », dans lequel le **Centre INRAE BFC** prend une part active, a été détaillé. Le replay des interventions : www2.dijon.inrae.fr/cesaer

Semaine du Goût : le CSGA propose des ressources en ligne (12-18/10)

Qu'est-ce que le goût ? Comment évolue-t-il au cours de notre vie ? Quel rôle notre cerveau joue-t-il dans sa perception ? Pour répondre à ces questions, les équipes du **CSGA** ont proposé toute sorte de ressources au grand public pendant la Semaine du Goût. Quizz, affiches pédagogiques, mais aussi interviews enrichissent un dossier en ligne à la fois copieux et savoureux ! Un moyen ludique pour mieux comprendre le fonctionnement du goût et son évolution tout au long de la vie. Envie de tester ces ressources ? C'est ici : www.inrae.fr/alimentation-sante-globale/gout

Deux chercheurs du Centre primés par l'Académie d'agriculture de France (23/09)

Mercredi 23 septembre, à Paris, l'Académie d'agriculture de France a décerné ses prix annuels saluant des travaux scientifiques à fort impact ou prometteurs. INRAE a vu 18 de ses chercheurs récompensés, parmi lesquels les Dijonnais **Lionel Ranjard** et **Jean-Luc Le Quéré**. Directeur de recherche INRAE au sein de l'**UMR Agroécologie**, Lionel Ranjard (en photo), a reçu le prix de la Fondation Xavier Bernard qui récompense chaque année les meilleurs travaux de recherche pouvant contribuer au développement durable de l'agriculture. Ingénieur de recherche INRAE au **CSGA**, Jean-Luc Le Quéré (absent sur la photo) remporte une médaille de vermeil de l'Académie d'agriculture de France pour l'ensemble de sa carrière, et en particulier ses travaux dans le domaine de la chimie des composés odorants des aliments.



Séminaire de clôture du projet PeaMUST (12-14/10)

Beaucoup d'émotion pour les 70 participants au séminaire de clôture du projet PeaMUST ! Initié en 2012 et piloté par **INRAE** durant 8 ans, il a réuni 28 partenaires publics et privés de la recherche et développement depuis la sélection jusqu'à la transformation. PeaMUST avait pour objectif d'améliorer et stabiliser le rendement du pois protéagineux et de la féverole par l'étude de l'adaptation aux stress multiples et l'exploitation des régulations biologiques, dans le contexte du changement climatique et de la réduction de l'utilisation des pesticides. Les résultats de ce projet permettront des avancées majeures pour la sélection de ces légumineuses notamment pour la résistance aux maladies et ravageurs.



Trois agents du Centre reçoivent les Lauriers d'INRAE ! (8/12)

Les Lauriers d'INRAE mettent à l'honneur l'excellence scientifique et l'expertise des scientifiques de l'Institut. Equivalent des médailles du CNRS, ces distinctions récompensent l'engagement et la créativité de la communauté de travail. À l'occasion de la première cérémonie des Lauriers INRAE, le 8 décembre 2020, six parcours remarquables et une équipe ont été récompensés, dont... trois sur le seul centre Bourgogne-Franche-Comté ! Plus d'informations pages 22-23.



DÉCEMBRE
La Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité récompense Battle Karimi (10/12)

Trois jeunes chercheurs d'INRAE figuraient parmi les 13 lauréats des prix « Jeune chercheur », sélectionnés par la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité pour des travaux qui font avancer les connaissances sur la biodiversité. Parmi eux, **Battle Karimi** a contribué à la première étude conduite à l'échelle de la France entière, et caractérisé les réseaux sociaux microbiens et les différents habitats bactériens. Elle a co-réalisé le premier Atlas français des bactéries du sol, qui rend ces connaissances accessibles à un large public.

COVID-19 : le centre mobilisé et solidaire >

Goût, odorat, modification des comportements alimentaires : les chercheurs du CSGA participent à la compréhension de la maladie

INRAE participe activement à de nombreux projets de recherche sur la pandémie qui touche la planète depuis début 2020. Parmi les collectifs mobilisés, le Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation (CSGA) n'est pas en reste. Dès mars 2020, plusieurs équipes dijonnaises se sont mises au travail pour contribuer, dans leurs spécialités respectives, à l'effort collectif de compréhension de la maladie.

En matière de stratégies de lutte contre la maladie, l'équipe « Flaveur, Food Oral Processing et Perception (FFOPP) » (dirigée par Thierry Thomas-Danguin) participe au consortium scientifique international Global Consortium for Chemosensory Research (GCCR), qui étudie la perte de goût et d'odorat en lien avec la COVID-19.



Au point de vue des répercussions de la pandémie sur les comportements alimentaires, l'équipe « Déterminants du comportement alimentaire au cours de la vie, relations avec la santé » (dirigée par Sophie Nicklaus) s'est plus précisément interrogée sur l'impact du confinement sur l'alimentation des adultes et des enfants. Au moyen de deux études en ligne, les chercheuses ont étudié les comportements de 938 adultes et de 498 familles avec enfants pendant le confinement de mars à mai 2020.

Pour les enfants comme pour les adultes, les résultats obtenus montrent à la fois une augmentation de la consommation d'aliments dits « de réconfort » (plus gras, plus sucrés, plus salés), mais aussi une plus grande fréquence des repas « maison », préparés en famille. On voit donc que les mesures de confinement génèrent d'un côté de possibles effets délétères sur la santé des populations, mais permettent par ailleurs d'adopter des habitudes alimentaires plus favorables.



Avec leurs collègues issus de 64 pays, ils ont proposé un test d'autoévaluation baptisé ODoR-19 (<https://gcchemosensr.org/surveys/fr/>) permettant d'évaluer la perte d'odorat et d'aiguiller le diagnostic le plus tôt possible. Leur enquête, disponible dans 35 langues, a recueilli près de 50 000 réponses. Résultat : la perte récente de l'odorat sans sensation de nez bouché est un symptôme plus fiable de la COVID-19 que les symptômes respiratoires ou la fièvre.

En août, dans le cadre de la conférence de l'ISOT (Symposium international sur le goût et l'olfaction), deux jeunes chercheurs du CSGA ont mis en place un atelier grand public au cours duquel les participants ont pu expérimenter, en ligne, la palette des perceptions liées au goût des aliments et mieux comprendre les effets perceptifs du COVID-19.

Dès le début de l'épidémie, un Centre solidaire avec les établissements de santé

Malgré sa fermeture quasi totale le 17 mars 2020, le centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté s'est immédiatement mobilisé avec ses partenaires pour témoigner sa solidarité aux personnels des établissements de santé de la région, en première ligne pour lutter contre la propagation du virus.

11 500 masques chirurgicaux et 10 000 masques FFP2 du stock INRAE prévu en cas de pandémie grippale ont été donnés au CHU de Dijon en deux fois. Une réserve suffisante a été conservée pour garantir la protection des agents du Centre mobilisables sur une période de 3 mois.

Les unités du Centre, ont aussi très vite participé au recensement de leur stocks d'équipements de sécurité pour en faire don aux équipes soignantes du CHU, recensement organisé par l'uB, le CNRS, AgroSup Dijon et INRAE : masques, blouses, gants, lunettes mais aussi consommables de laboratoire, réactifs pour les tests et gel hydroalcoolique en quantité.



Partenariats : des projets de recherche en phase avec la société >

Le centre INRAE BFC s'investit dans une stratégie de partenariats académiques mais aussi socio-économiques

Pour le site, ces collaborations entre le centre INRAE BFC et ses partenaires académiques (AgroSup Dijon, CNRS, UBFC, uB, UFC, CHU), territoriaux (Dijon métropole, Région BFC) et économiques (AgrOnov, Dijon céréales, Vitagora, SATT-Sayens) se sont concrétisées au travers de projets à forte visibilité régionale et nationale.

Les identifiants scientifiques qui structurent le centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté s'inscrivent complètement dans un des trois axes thématiques de l'ISITE-BFC : « Territoires-Environnement-Aliments : approche multidisciplinaire intégrée pour une transition socio-écologique », générateur pour les unités du Centre de 17 projets de recherche d'envergure depuis 2016. En 2020, le Centre a géré 259 contrats de recherche, dont 229 en pilotage direct. Autant de projets bénéficiant de financement Investissement d'Avenir, ANR, H2020, FEDER-FEADER, etc.

La stratégie de partenariats du Centre s'incarne particulièrement dans le projet de Territoire d'Innovation « Dijon, Alimentation durable 2030 », porté par Dijon métropole et dont l'animation scientifique est confiée à Sophie Nicklaus, directrice de recherche au sein de l'UMR CSGA.

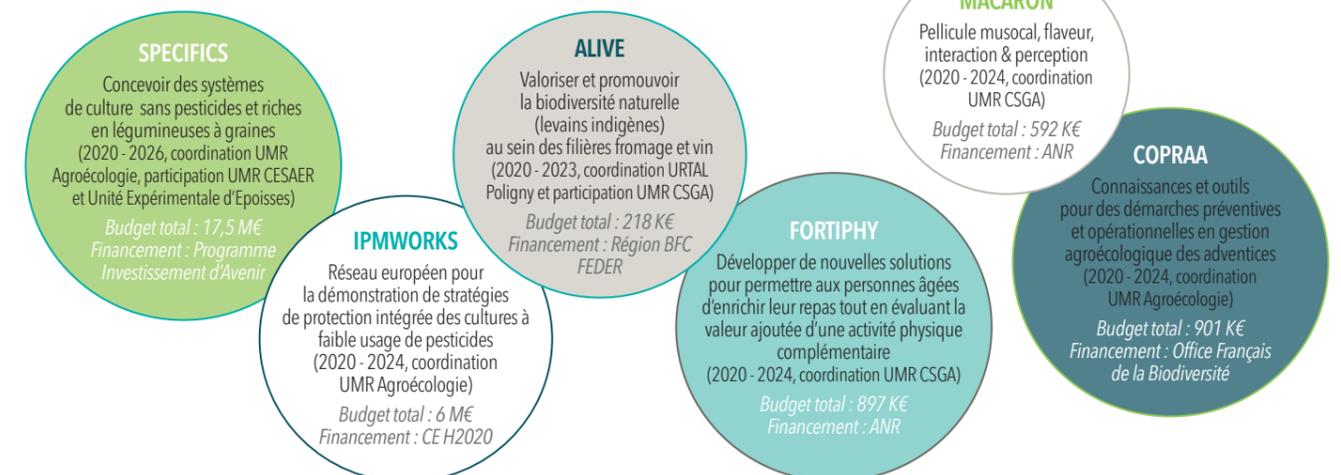
Dans le cadre du PIA, la métropole dijonnaise a été retenue pour son projet visant à devenir un démonstrateur d'un nouveau système alimentaire territorial innovant. Objectif ? Montrer que l'évolution vers un système alimentaire durable est une opportunité de transformation du territoire, d'un point de vue environnemental, économique et social. L'ambition repose sur une approche globale intervenant sur l'ensemble des activités de production, d'échange, de transformation, de distribution et de consommation du territoire : ce que nous mangeons transforme le territoire où nous vivons !

Les actions portées par INRAE concernent des actions sur le développement des légumineuses, l'écologie microbienne, l'agronomie des systèmes, le comportement alimentaire et l'économie de la consommation. Le projet mobilise toutes les UMR du centre INRAE, illustrant ainsi sa capacité à fédérer des recherches interdisciplinaires autour de projets ambitieux sur les systèmes alimentaires de l'amont à l'aval.



Affiche « Dijon alimentation durable 2030 »

D'autres projets de recherche pilotés par le Centre initiés en 2020...



Responsabilité Sociale et Environnementale (RSE) : le Centre s'engage ! >

INRAE conçoit la stratégie « Responsabilité Sociale et Environnementale » (RSE) comme une priorité collective. En région Bourgogne-Franche-Comté, notre Centre s'engage dans des actions concrètes pour faire vivre ces valeurs.

Une politique volontariste en faveur de l'égalité professionnelle et de la diversité

En obtenant début 2020 la double labellisation Alliance « Diversité » et « Egalité professionnelle », INRAE, 1^{er} établissement public de recherche reconnu par cette labellisation, s'engage en faveur de la lutte contre les discriminations et pour la diversité et la défense de l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes.



Michèle Chamoy-Lemaître, référente « Égalité et Diversité » du Centre

« En tant que référente, mon rôle est d'apporter un appui à la direction du Centre dans la proposition et le déploiement d'actions à mener », explique Michèle Chamoy-Lemaître. Un plan d'actions pluriannuel est d'ailleurs en cours de construction. « La référente Egalité et Diversité est aussi là pour conseiller les acteurs RH et les managers, participer à la communication, et être à l'écoute des agents et les orienter si besoin ».



La démarche s'appuie en effet sur la sensibilisation, la formation et la communication, par des actions concrètes et mesurables. Quelques pistes pour le centre INRAE BFC : sensibiliser/former des managers et les agents pour susciter réflexions et échanges avec des outils participatifs, favoriser l'accueil et l'intégration des contractuels, maintenir nos forces en termes de prise en compte du handicap et d'accès à la formation, soutenir la transmission en facilitant le passage de relais à l'occasion du départ à la retraite...

L'Institut s'appuie sur un réseau de référent(e)s chargé(e)s de relayer cette politique au niveau de ses centres de recherche en région. En Bourgogne-Franche-Comté, la référente « Égalité et Diversité » est Michèle Chamoy-Lemaître.

Objectifs ? Lutter contre les stéréotypes, les propos, les attitudes sexistes mais aussi s'assurer qu'INRAE favorise l'égalité de traitement et l'égalité des chances dans les processus de recrutement, d'intégration et de déroulement de carrière. Cette labellisation est à la fois un levier pour la prévention des risques psychosociaux et un enjeu d'attractivité.

> Focus sur ...

La politique RH d'INRAE labellisée « Alliance »

Le Label « Alliance » certifie qu'INRAE s'engage à mener une politique RH exemplaire en faveur de la diversité, de la défense de la parité hommes-femmes et de la lutte contre les discriminations.

« Alliance » réunit les labels « Diversité » et « Égalité professionnelle entre les femmes et les hommes », décernés par l'AFNOR. À la fois guides méthodologiques et outils d'émulation, ces labels permettent de renforcer l'égalité des droits.



Créé en 2008, le Label Diversité permet d'attester que les processus de recrutement, d'intégration et de déroulement de carrière des agents ne sont pas de nature à provoquer des discriminations. Il valorise l'engagement d'INRAE dans la prévention des discriminations, le respect de l'égalité des chances et la promotion de la diversité dans sa gestion des ressources humaines.

Le Label Égalité professionnelle entre les femmes et les hommes existe depuis 2004. Il certifie l'égalité entre les hommes et les femmes dans la gestion de nos ressources humaines. Ce label distingue les bonnes pratiques et atteste de l'exemplarité d'INRAE en la matière.

Le développement durable : une réalité

La protection de l'environnement est au cœur de la stratégie scientifique d'INRAE. Sur ses sites en région Bourgogne-Franche-Comté, l'Institut a l'ambition de devenir exemplaire en matière de développement durable.

En se dotant d'un groupe de travail dédié, le Centre s'engage en particulier sur six thématiques : mobilité, gestion et économie des ressources, gestion des déchets, biodiversité, changement climatique, économie circulaire. De nombreuses ressources documentaires sont mises à la disposition des agents pour leur permettre de s'emparer de ces sujets individuellement, ou au sein de leur équipe/unité.

À l'échelle du Centre, un plan de mobilité sur les déplacements domicile/travail est ainsi en cours de construction. Objectif : inciter les agents à réduire l'utilisation de véhicules motorisés quand c'est possible, au profit des mobilités douces (vélo, transports en commun, co-voiturage, marche à pied).

La recherche de la durabilité passe aussi par les assiettes ! Le prestataire restauration privilégie les produits frais, locaux et de saison. S'agissant de la réduction des déchets alimentaires, le restaurant s'est doté fin 2020 d'une table de tri connectée. Celle-ci sert non seulement à sensibiliser les convives à la réduction du gaspillage alimentaire par la mise en place d'un tri participatif, mais aussi à optimiser la gestion des biodéchets en vue de leur recyclage/valorisation.



Une flotte de trois vélos (deux classiques et 1 à assistance électrique) mise à la disposition des agents pour leurs petits déplacements professionnels

Enfin, signe que la nature est reine au cœur du centre, en 2019 la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) a fait du site dijonnais d'INRAE BFC l'un des 133 refuges pour la biodiversité de Côte d'Or ! À ce titre, utilisant 0 pesticide depuis 2016 dans son parc de plus de 7 hectares, le Centre s'engage à préserver la faune et la flore sauvages et à améliorer la biodiversité. Faucon crécerelle, pie bavarde ou roitelet huppé font partie des 30 espèces d'oiseaux qui y sont recensées.



Véritable refuge pour la biodiversité, le parc abrite lièvres, écureuils roux, fouines, hérissons d'Europe et pipistrelles. Côté flore, on y compte plusieurs espèces d'orchidées et 30 essences d'arbres !



Table de tri connectée, pour limiter le gaspillage alimentaire

> Focus sur ...

L'isolement du circuit de chauffage des serres



Le centre dispose de 2000 m² de serres anciennes et de chambres climatisées qui engendrent une dépense énergétique forte. Des actions ont été engagées pour diminuer cette consommation tout en maintenant le taux élevé d'activité d'expérimentation.

Ainsi, en 2020, le circuit de chauffage des 5 « chapelles » des serres a été équipé de vannes papillon d'isolement. Cet isolement des chapelles permet désormais de couper les circuits de chauffage de chaque chapelle indépendamment et de mettre en œuvre une maintenance beaucoup plus réactive et adaptée.

Auparavant, la maintenance curative des serres était réalisée une fois par an, ce qui imposait d'attendre la fin des expérimentations pour couper et entretenir le circuit de chauffage

Les électrovannes de la chapelle n°2 ont été changées pour permettre d'adapter précisément le niveau de chauffage de ces serres selon les besoins expérimentaux. Ce remplacement a permis une économie de chauffage de l'ordre de 20% sur cette chapelle.

À terme, tous les circuits de chauffage seront remis en état sous ce modèle pour une optimisation de l'utilisation et de la consommation d'énergie.

Faits marquants scientifiques

Agroécologie : biodiversité, interactions biotiques et systèmes de culture >

> Carte d'identité

Unités

- UMR Agroécologie
- UE du domaine d'Époisses (U2E)
- USC Chrono-environnement

Plateformes de recherche

- Centre de microscopie, intégré à la plate-forme fédérative DlmaCell
- Plateforme CA-SYS
- Plateforme GenoSol (conservation et caractérisation génétique de la biodiversité des sols)
- Plateforme de Phénotypage à Haut Débit (4PMI) et serres
- Ensemble de Ressources Biologiques (ERB)

Publications 2020

- Articles : 140
- Ouvrages et chapitres d'ouvrages : 28
- Communications : 62



La téosinte est devenue une plante adventice en Europe grâce à des échanges génétiques avec le maïs cultivé

Les téosintes sont des graminées endémiques du Mexique appartenant à la même espèce que le maïs cultivé. Depuis les années 1990, la présence de populations de téosintes a été signalée dans des champs de maïs en France et en Espagne. Ces populations sont adventices : elles sont capables de se reproduire et se maintenir dans les parcelles cultivées, malgré des tentatives d'éradication. Leur cycle biologique est calqué sur celui du maïs grâce à une adaptation rapide aux conditions climatiques européennes.

L'étude des caractéristiques des téosintes présentes en Europe a mis en évidence un transfert de matériel génétique par hybridation depuis le maïs cultivé. En analysant la variation génétique sur l'ensemble du génome des téosintes européennes, les chercheurs ont montré que ces populations sont apparentées à la sous-espèce mexicana des hauts plateaux du Mexique, mais que leur génome contient aussi des régions héritées de variétés de maïs tempérées (12% du génome en moyenne chez les téosintes françaises). Ces échanges génétiques ont permis aux téosintes d'acquies un allèle de précocité de floraison, ainsi qu'un allèle de résistance à des herbicides.

Cette étude souligne que des échanges génétiques avec une culture apparentée peuvent permettre l'adaptation rapide d'une espèce exotique introduite et son établissement comme adventice des cultures. Elle invite à ne pas sous-estimer les processus d'évolution génétique dans l'évaluation du risque de naturalisation des espèces exotiques. Elle met aussi en lumière la réciprocité des relations entre plantes sauvages et cultivées.



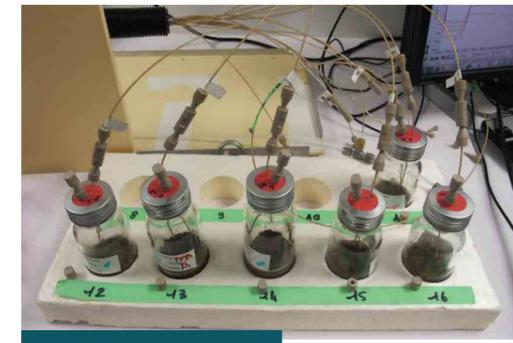
Le Corre V., Siol M., Vigouroux Y., Tenaillon M. I., Délye D., (2020) : « Adaptive introgression from maize has facilitated the establishment of teosinte as a noxious weed in Europe ». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.2006633117



La réduction de la diversité microbienne du sol augmente les émissions cumulées de composés organiques volatils et diminue leur diversité

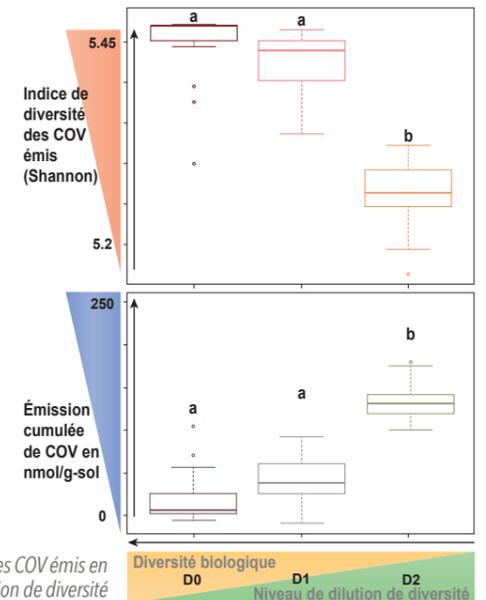
Les microorganismes présents dans le sol sont connus pour être une source et un puits de composés organiques volatils (COV). Le rôle de ces COV dans la régulation de l'écosystème du sol est aujourd'hui reconnu. Néanmoins, on sait peu de choses sur l'influence de la structure et de la diversité des communautés microbiennes du sol sur la diversité des émissions de COV.

C'est en ce sens qu'une équipe de chercheurs issus des UMR Agroécologie (Dijon) et EcoSys (Versailles-Grignon) a mené une étude originale permettant d'étudier l'effet de la réduction de la diversité microbienne des sols sur les émissions de COV. Pour cela, les chercheurs ont manipulé la diversité microbienne de quatre sols ayant reçu des apports de produits résiduels organiques pendant 20 ans. Les COV émis par les sols ont été mesurés par un spectromètre de masse à transfert de proton de grande sensibilité du service ANAEE-France. La diversité microbienne des sols a, quant à elle, été évaluée par des approches de métagénomique. Grâce à ces mesures, les chercheurs ont constaté qu'une réduction des niveaux de diversité microbienne dans le sol augmentait la quantité de COV émis, mais que, en revanche, la diversité de ces composés diminuait. Ce travail a été financé par l'ADEME (appel d'offre PRIMEQUAL).



Abis L., Loubet B., Ciuraru R., Lafouge F., Houot S., Nowak V., Tripied J., Dequiedt S., Maron P.A., and Sadet-Bourgeteau S. : « Reduced microbial diversity induces larger volatile organic compound emissions from soils », *Sci Rep*, 10, 6104, 10.1038/s41598-020-63091-8, 2020

Émissions cumulées et diversité des COV émis en fonction du niveau de dilution de diversité



> Focus sur ...

Les projets PSDR ProSys et POEETE : adapter les systèmes de production agricole aux changements de contexte environnemental, agricole et social



Plus d'infos : www6.inrae.fr/psdr-bourgogne

Le développement d'une production de protéines végétales dans les systèmes de culture de la région Bourgogne-Franche-Comté, via notamment l'intégration des légumineuses, dans les prairies ou en grandes cultures, est aujourd'hui plus que jamais pertinente.

En effet, les impasses techniques croissantes, l'exigence de systèmes plus respectueux de l'environnement, le changement climatique et l'appauvrissement des ressources questionnent la durabilité du modèle agricole dominant. Se pose donc le défi d'une production de protéines végétales plus autonome, performante et durable. Dans cette optique, les projets PSDR ProSys et POEETE ont rassemblé entre 2016 et 2020 des compétences pluridisciplinaires portées par un collectif (agriculteurs, chercheurs, instituts techniques, chambres d'agriculture, lycées agricoles, coopératives, DRAAF).

Le projet ProSys visait à favoriser le développement de systèmes de culture permettant d'élever la production de protéines végétales en Bourgogne-Franche-Comté en combinant les performances économiques, environnementales et sociales dans le contexte du changement climatique. ProSys a notamment permis d'étudier les potentiels de production des légumineuses à graines dans le territoire, leur intérêt en tant que précédent ou sur les impacts environnementaux des systèmes de culture. Il a permis de recenser et d'analyser des systèmes

de culture expérimentés par des agriculteurs, et de préciser les déterminants de l'évolution des systèmes de culture, montrant par exemple l'importance des débouchés et de la stimulation par le collectif dans l'adoption de nouvelles techniques ou productions par les agriculteurs. Le projet POEETE avait pour objectif de comprendre l'intérêt et le fonctionnement des systèmes de polyculture-élevage à l'échelle de l'exploitation mais également à celle des territoires en vue d'optimiser leur durabilité et leur résilience. Dans ce cadre, des expérimentations menées dans des lycées agricoles ont permis d'acquies des références agronomiques et zootechniques pour l'adoption de légumineuses et leur valorisation par les troupeaux.

Ces résultats mettent en évidence l'intérêt de repenser les systèmes de production avec plus de lien entre polyculture et élevage. Ils montrent aussi l'intérêt d'augmenter la part de légumineuses dans les soles en région pour améliorer l'autonomie protéique tout en améliorant le niveau de fonctionnalité et de durabilité des agroécosystèmes. À suivre...

Vie et survie de l'holobionte vigne

Le dépérissement des plantes ligneuses ou pérennes (ex. vigne, arbre forestier) résulte souvent de la combinaison de divers facteurs qui conduisent à plus ou moins long terme à des pertes de rendement et une diminution de la longévité des plantes.

Parmi ces facteurs: pathologies, stress environnementaux ou pratiques culturales. Ces plantes fournissent de nombreux services écosystémiques (ex. régulation du climat, réservoir de biodiversité). C'est pourquoi, maintenir voire améliorer leur longévité est un défi majeur.



Bettenfeld P., Fontaine F., Trouvelot S., Fernandez O., Courty P.-E. (2020): « Woody Plant Declines. What's Wrong with the Microbiome? » *Trends in Plant Science*, Volume 25, ISSUE 4, P381-394. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2019.12.024>

Pour limiter les effets et lutter contre les dépérissements, les chercheurs de l'UMR Agroécologie proposent plusieurs pistes, notamment dans le cadre du dépérissement du vignoble. Dans ce contexte, ils ne travaillent pas uniquement sur la plante (ex. vigne), mais sur l'holobionte¹, autrement dit la vigne elle-même mais aussi l'ensemble des communautés microbiennes associées au végétal et avec qui la plante va interagir et moduler ses propriétés.

L'important est donc de savoir qui est présent en analysant la diversité des microbes associés à un statut sanitaire donné, déterminer comment ces microbes interagissent entre eux et avec la plante, et mettre en lumière leurs fonctions potentielles respectives et établir un possible lien avec l'état sanitaire des ceps.

Dans ce contexte, l'objectif majeur du projet Holoviti est de trouver des bio-indicateurs de l'état sanitaire de la vigne permettant de présager d'une entrée en dépérissement avant même l'apparition de symptômes macrovisuels. À plus long terme, il serait intéressant de définir des stratégies pragmatiques, reposant notamment sur les différents leviers que sont les pratiques agronomiques préventives et curatives basées sur l'ingénierie des microbiotes.

Ainsi, l'utilisation d'une boîte à outils renfermant différents micro-organismes ou communautés de micro-organismes adaptés aux conditions spécifiques (ex. stress climatique, chimique et biologique) constituera un pas important vers une meilleure compréhension et une gestion agroécologique des holobiontes « plante ligneuse ».

¹ Un holobionte est une entité vivante naturelle constituée d'un organisme pluricellulaire (humain, animal, plante), appelé hôte, et de son microbiote, c'est-à-dire de la cohorte de microorganismes qui lui est étroitement associée (bactéries, virus, archées, protistes et champignons microscopiques)

Pesticides : comment faire évoluer les politiques publiques en Europe ?

De nombreuses politiques publiques ont été introduites par les états européens pour atténuer les risques liés à l'utilisation des pesticides, mais la plupart n'ont pas réussi à atteindre les objectifs de réduction de leur utilisation initialement visés.

Dans un article publié dans *Nature Food*, Fabrice Martin-Laurent (Directeur de recherche au sein de l'UMR Agroécologie), associé dans un collectif de chercheurs suisses et danois, présente les principaux défis à relever pour réduire les risques environnementaux et sanitaires liés à l'utilisation agricole des pesticides. En adoptant une démarche pluridisciplinaire, les auteurs proposent un nouveau cadre conceptuel pour améliorer les politiques actuelles. Ils préconisent d'adopter une vision globale incluant tous les acteurs des chaînes de valeur agroalimentaires : agriculteurs, acteurs de l'agrofourmiture et de l'agroalimentaire, consommateurs, décideurs publics.

Aujourd'hui, de nouvelles pratiques et des technologies innovantes offrent la possibilité de renoncer partiellement aux pesticides, voire de les remplacer complètement. Les auteurs plaident ainsi pour une plus large adoption des pratiques agroécologiques en agriculture qui prônent d'augmenter la biodiversité des systèmes agricoles, notamment en implémentant des rotations culturales longues et diversifiées qui réduisent la pression des maladies et des parasites, et des méthodes de contrôle biologique des ravageurs restants.

Une autre voie est l'utilisation des nouvelles biotechnologies pour produire des variétés végétales résistantes aux maladies et aux parasites. Dans l'UE, ces innovations biotechnologiques sont toutefois très réglementées voire interdites. Les auteurs préconisent une plus grande ouverture à l'évaluation de ces nouvelles opportunités, offertes notamment par l'édition des génomes végétaux à l'aide de ciseaux génétiques (CRISPR-Cas9) dans le cadre d'une protection durable des végétaux.



Möhring N., Ingold K., Kudsk P. et al.: « Pathways for advancing pesticide policies. » *Nat Food* 1, 535-540 (2020). <https://doi.org/10.1038/s43016-020-00141-4>

En outre, l'essor de la numérisation dans le secteur agricole peut elle aussi jouer un rôle essentiel. Dans l'agriculture de précision, par exemple, des robots et des drones autonomes pourraient contrôler les plantes adventives (« mauvaises herbes »), les parasites et les maladies par pulvérisation de produits de protection des plantes d'origine naturelle ou synthétique ou par désherbage mécanique si nécessaire. Selon les auteurs, l'amélioration de ces technologies pour une protection intelligente des cultures doit être poursuivie et leur application encouragée pour accompagner la transition agroécologique des systèmes de culture.



37 !

C'est le nombre de perchoirs à rapaces qui ont été installés en novembre 2020 sur les 130 ha de la plateforme CA-SYS, à Bretenière.

Destinés à offrir un lieu de pose aux buses variables, faucons crécerelles mais aussi aux rapaces nocturnes comme les chouettes effraies, les perchoirs ont été placés pour contribuer à réguler la prolifération des campagnols par prédation.

Hauts de 2 m, les perchoirs ont été répartis tous les 200 m environ, de préférence dans l'infrastructure agroécologique la plus proche : jeunes haies ou bandes fleuries / bandes enherbées.



> 3 Questions à ...

Nicolas Munier-Jolain

Ingénieur de recherche (UMR Agroécologie) coordinateur du projet IPMWORKS, pour réduire l'usage des pesticides en Europe



Réduire de 50% les usages de pesticides d'ici 2030, c'est l'objectif affirmé de l'Union Européenne dans le Pacte vert (Green Deal) et sa stratégie du champ à l'assiette. Le projet européen H2020 IPMWORKS est une des initiatives européennes pour y contribuer. Engageant 31 partenaires de 16 pays européens, il est coordonné depuis Dijon par Nicolas Munier-Jolain, Ingénieur de recherche INRAE au sein de l'UMR Agroécologie.

IPMWORKS a été lancé à l'automne 2020 pour une durée de 4 ans. Quels sont les objectifs de ce projet ?

Le but est de mettre en place un réseau d'agriculteurs à l'échelle européenne pour faire la démonstration de stratégies de Protection Intégrée des Cultures (IPM, pour Integrated Pest Management) à faible usage de pesticides, et promouvoir l'adoption de ce type de stratégies en favorisant l'échange d'expériences et de connaissances entre agriculteurs.

Concrètement, quelles formes vont prendre ces échanges entre agriculteurs européens ? Comment allez-vous les valoriser ?

Nous avons créé des groupes de 10-15 agriculteurs, géographiquement proches et partageant le même objectif de réduire la dépendance aux pesticides. Ces agriculteurs échangent leurs savoirs et cherchent collectivement à trouver des solutions techniques adaptées à chaque ferme.

Ces groupes vont organiser des événements de démonstration, pour toucher un public agricole plus large, et donner à voir des « belles réussites », des stratégies efficaces pour gérer les bioagresseurs avec peu de pesticides, et économiquement performantes.

Allez-vous pouvoir capitaliser sur l'expérience acquise ces dernières années grâce au réseau des fermes DEPHY, dispositif majeur du plan ECOPHYTO ?

IPMWORKS est clairement inspiré du réseau DEPHY français, qui a démontré l'intérêt du travail de groupe, animé par des conseillers qui aident les agriculteurs à réfléchir de façon stratégique et systémique plutôt que sur des solutions curatives d'urgence. DEPHY-Ferme est d'ailleurs la composante française du réseau européen IPMWORKS.

Plus d'infos : <https://ipmworks.net>



Identification et analyse de l'interactome des transporteurs de sucres chez Arabidopsis thaliana

Les sucres sont les principales sources de carbone pour pratiquement tous les processus physiologiques à travers les règnes du vivant. À la fois nutriments et signaux, ils jouent également un rôle clé dans les interactions avec les microorganismes bénéfiques et pathogènes.

Chez les plantes, le saccharose, et dans certains cas le raffinose et le stachyose, sont transportés du site de synthèse dans les feuilles (organes « sources ») vers tous les autres organes qui dépendent de l'importation (organes « puits »). La compréhension de l'interactome des transporteurs de sucre présente un grand potentiel pour découvrir des acteurs importants dans les processus biologiques et physiologiques liés au développement de la plante et à ses interactions avec son environnement.

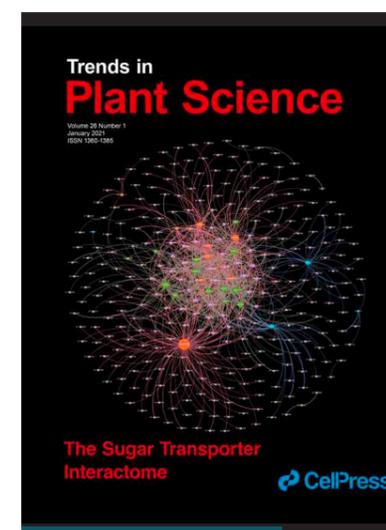
Dans une étude publiée dans *Trends in Plant Science*, des chercheurs de l'UMR Agroécologie ont combiné l'analyse des interactions des transporteurs de sucres et les études de co-expression de leurs gènes pour identifier les réseaux d'interaction potentiellement pertinents.

Les chercheurs ont observé que certains transporteurs de sucre correspondent à de grands nœuds d'interactions présumées, tandis que d'autres interagissent avec peu de protéines membranaires et/ou à la périphérie des membranes. Un large ensemble de 920 protéines candidates interagissant avec 34 transporteurs de sucre et ayant diverses fonctions biologiques ont été identifiées. Bien qu'une grande proportion de ces protéines n'ait aucune fonction biologique connue à ce jour, plusieurs d'entre elles sont impliquées soit dans le transport, soit dans des processus cellulaires comme le trafic ou la signalisation.

Leurs résultats suggèrent donc que certains transporteurs de sucre semblent être des nœuds cruciaux. La caractérisation fonctionnelle de ces nœuds pourrait contribuer à améliorer notre connaissance de leurs interactions cellulaires qui sont centrales pour suivre les échanges de sucre (des cellules aux organes) pour la nutrition des plantes mais également les interactions plantes-microorganismes et leur devenir.

Les chercheurs ont utilisé la plante modèle Arabidopsis thaliana, mais les résultats peuvent être transposés à d'autres plantes, notamment aux plantes cultivées, et aux microorganismes avec lesquels elles interagissent.

Wipf D., P Carole., Mounier A., Leborgne-Castel N., Frommer WB., Courty P.-E., (2020): « Identification of Putative Interactors of Arabidopsis Sugar Transporters », *Trends in Plant Science*, ISSN: 1360-1385, Vol: 26, Issue: 1, Page: 13-22 <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2020.09.009>



Couverture de la revue « Trends in Plant Science » représentant l'interactome global de 34 transporteurs de sucre d'Arabidopsis et de de leurs 296 protéines interagentes. Plus la taille du nœud est importante, plus le nombre d'interactants avec le transporteur de sucre est élevé.

Faits marquants scientifiques

Alimentation, goût, sensorialité >

> Carte d'identité

Unités

- UMR Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation (CSGA)
- Unité de Recherche Technologie et Analyses Laitières (URTAL)

Plateformes de recherche

- ChemoSens (recherche et développement en analyses physico-chimiques et sensorielles)
- Minifromagerie expérimentale

Publications 2020

- Articles : 167
- Ouvrages et chapitres d'ouvrages : 6
- Communications : 36



La perception configurale des odeurs est commune à plusieurs espèces animales

► L'olfaction est très fortement impliquée dans la perception des aliments. Cela est vrai pour l'Homme mais aussi pour la plupart des espèces animales. Comme pour la vue ou l'ouïe, l'odorat peut fonctionner selon deux modes : l'un dit « analytique » et l'autre « synthétique », ou « configurale ».



« Vertumne », Giuseppe Arcimboldo, 1590, huile sur toile.
Portraits où l'assemblage de fruits et légumes forment un visage.
Perception analytique = chaque fruit / légume est identifiable
Perception synthétique = le visage et ses expressions sont visibles

La perception configurale d'une odeur permet au cerveau de représenter un mélange très complexe de composés odorants sous la forme d'un « objet » unique simple, par exemple l'odeur de café.

Des résultats récents, obtenus grâce à une approche transdisciplinaire (psychophysique, chimie, neurobiologie, éthologie, modélisation) ont mis en évidence que le traitement configural des odeurs est partagé par plusieurs espèces animales, et que, de manière assez frappante, certains mélanges de composés odorants sont traités de manière configurale aussi bien chez l'homme que chez le rat, la souris, le lapin nouveau-né ou encore l'abeille.

Considérant que l'architecture du système olfactif est relativement proche entre les différentes espèces, les chercheurs du CSGA et leurs collègues d'autres organismes de recherche ont posé l'hypothèse que le traitement configural pouvait reposer sur un codage spécifique précoce, c'est-à-dire au niveau des récepteurs olfactifs. Cette hypothèse constitue le cœur du projet d'ANR MULTIMIX (2018-23), coordonné par le CSGA (A. Tromelin).

Cette hypothèse semble confirmée par les tout premiers résultats de modélisation reposant sur une approche pharmacophore des molécules odorantes.

Coureaud G., Letagneux C., Thomas-Danguin T., & Romagny S. (2020) : « Developmental changes in elemental and configural perception of odor mixtures in young rabbits ». *Developmental Psychobiology*, 62(4), 471-483. <https://doi.org/10.1002/dev.21929>

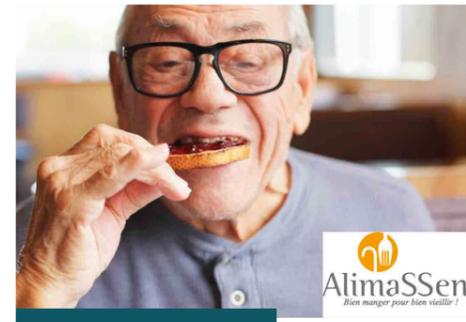
Wycke M.-A., Coureaud G., Thomas-Danguin T., & Sandoz J.-C. (2020) : « Configural perception of a binary olfactory mixture in honey bees as in humans, rodents and newborn rabbits ». *The Journal of Experimental Biology*, jeb.227611. <https://doi.org/10.1242/jeb.227611>

Tromelin A., Koensgen F., Audouze K., Guichard E., & Thomas-Danguin T. (2020) : « Exploring the Characteristics of an Aroma-Blending Mixture by Investigating the Network of Shared Odors and the Molecular Features of Their Related Odorants ». *Molecules*, 25(13), 3032. <https://doi.org/10.3390/molecules25133032>



AlimaSSenS : proposer aux seniors une offre alimentaire adaptée et saine

► AlimaSSenS est un projet d'ANR intégré dont l'objectif principal était de fournir une offre alimentaire innovante adaptée aux personnes âgées (> 65 ans) vivant à domicile et souffrant de troubles de la salivation et de la mastication, avec comme ambition de combiner plaisir à manger et valeur nutritionnelle.



Chez la personne âgée, l'état bucco-dentaire joue un rôle capital dans la prise alimentaire et le maintien d'un statut nutritionnel correct. De fait, le vieillissement s'accompagne fréquemment d'une diminution de l'efficacité masticatoire (diminution de la force musculaire, perte de dents), de modifications du flux salivaire, d'altération de la déglutition et d'une sensation de sécheresse ou de douleur en bouche. Cette altération de l'état bucco-dentaire peut être à l'origine de difficultés à manger et entraîner une modification des apports nutritionnels, tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif avec l'évitement d'aliments difficiles à mâcher, l'acte alimentaire devenant douloureux.

AlimaSSenS a permis des avancées scientifiques, méthodologiques et technologiques significatives : concept de « confort en bouche », mise en évidence du rôle majeur de la salivation dans les processus en bouche et l'appréciation des produits, conception, développement et test de 14 matrices alimentaires innovantes par un important panel de sujets âgés, mise en évidence de différentes typologies de sujets âgés sur le lien entre dentition et image de soi, importance des messages nutritionnels et sensoriels dans l'offre proposée. AlimaSSenS a fait l'objet d'une importante valorisation scientifique et de vulgarisation et a conduit à de nombreux débouchés (collaborations nationales et internationales, lancement d'un projet participatif,...).

AlimaSSenS est le fruit d'un partenariat public-privé réunissant 10 partenaires académiques, 4 industriels et un réseau de centres techniques. Le projet a associé pendant 5 ans des expertises en odontologie, physiologie, évaluation sensorielle, comportement du consommateur, nutrition, épidémiologie, fouille de données, procédés alimentaires, mécanique, sociologie et économie.

Grâce à son approche interdisciplinaire, AlimaSSenS a ainsi donné un éclairage nouveau sur le lien entre physiologie orale, plaisir à manger et offre alimentaire chez le sujet âgé.



Coordinateur du projet : Gilles Féron (UMR CSGA)

Partenaires publics : CHU Dijon ; CSGA, Dijon ; CROC Centre de Recherche en Odontologie Clinique ; UNH, Clermont-Ferrand ; ONIRIS Unité Sensorimétrie et Chimiométrie, Nantes ; EREN, Equipe de Recherches en Epidémiologie Nutritionnelle, Université Paris 13 ; UMR Aliss, Paris ; UMR STLO, Rennes ; UR BIA, Nantes ; UR QuaPA, Clermont-Ferrand

Partenaires privés : Aériol ; Lactalis ; Cérélab ; Solina ; Terrena.

> Ouvrage



« Grand âge & petit appétit » : un guide gratuit à télécharger

L'âge s'accompagne fréquemment d'une baisse d'appétit. Cette baisse d'appétit peut avoir de graves conséquences chez la personne âgée : c'est l'une des premières causes de la dénutrition. Pour autant vieillir et se dénourrir n'est pas une fatalité !

Co-écrit par Virginie Van Wymelbeke (CHU de Dijon) et Claire Sulmont-Rossé (CSGA), le guide « Grand âge & petit appétit » est issu des travaux de recherche réalisés dans le cadre du projet ANR « RENESSENS ». Conçu pour les personnes âgées et leurs aidants (familiaux et professionnels), il présente des informations et des conseils pratiques pour repérer le petit mangeur âgé et l'aider à couvrir ses besoins nutritionnels.

Au menu :

Comment bien manger pour bien vieillir ?

Comment repérer le « petit mangeur » ?

Comment nourrir le petit mangeur âgé ? Et comment préserver ses muscles ?

À télécharger gratuitement : www2.dijon.inrae.fr/senior-et-sens/guide.php

Le plaisir, allié des enfants pour des portions plus raisonnables au goûter

Les tailles de portions alimentaires ont augmenté de manière importante au cours des 40 dernières années alors même que le surpoids chez les enfants reste une préoccupation sanitaire majeure. Partant de ces constats, il est important de comprendre comment encourager les enfants à choisir des portions alimentaires plus petites, sans diminuer leur plaisir.

Comment les enfants perçoivent-ils l'effet de la taille de la portion d'un aliment sur leurs sensations, et notamment sur leur plaisir ?

Les études menées le montrent : les enfants parviennent bien à identifier le caractère plus favorable à la santé d'un aliment peu riche en calories (de la compote) par rapport à un aliment plus riche (du brownie). Cependant, alors qu'ils anticipent très bien le fait que plus la taille de la portion augmente, moins ils ont faim, il estiment identique l'impact sur la santé d'un aliment quelle que soit la taille de portion !

En revanche, les enfants anticipent mal les effets de la taille de la portion sur le plaisir. En effet, pour les deux types d'aliments étudiés, ils sous-estiment le plaisir qu'ils vont ressentir lorsqu'il s'agit d'une taille de portion standard par rapport à une portion plus grande.

Comment inciter les enfants à choisir des portions plus réduites ? Il s'avère que leur faire imaginer au préalable les sensations éprouvées lors de la consommation d'aliments-plaisirs (aspect, goût, texture...) les encourage à choisir une portion plus raisonnable de brownie, mais pas de compote.

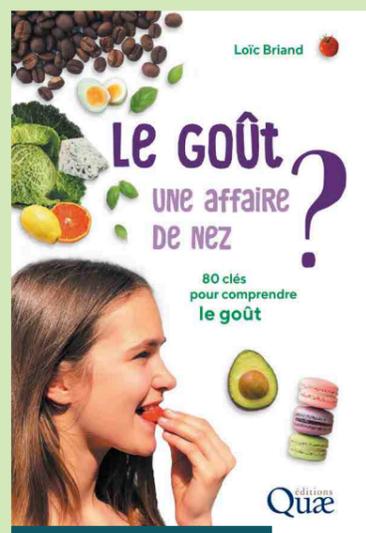
Les chercheurs préconisent de poursuivre les travaux pour comprendre comment aider les enfants à mieux anticiper le plaisir qu'ils ressentent lors de la consommation. Il s'agirait de leur faire mieux accepter des portions alimentaires plus raisonnables, comme le recommandent les politiques de santé publique visant à limiter le surpoids chez l'enfant.



Schwartz C., Lange C., Hacheva C., Cornil Y., Nicklaus S., and Chandon P., (2020) : « Effects of snack portion size on anticipated and experienced hunger, eating enjoyment, and perceived healthiness among children », *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17 (1), 70. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-00974-z>

Lange C., Schwartz C., Hacheva C., Cornil Y., Nicklaus S., and Chandon P., (2020), « Portion size selection in children : Effect of sensory imagery for snacks varying in energy density », *Appetite*, 150 (July), 104656. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104656>

> Ouvrage



Le goût, une affaire de nez ? 80 clés pour comprendre le goût

Loïc Briand est directeur de recherche INRAE au CSGA, spécialiste en biologie moléculaire et cellulaire. En 2020, ce chercheur qui étudie plus précisément les récepteurs du goût et des protéines végétales sucrées a publié « Le goût, une affaire de nez ? 80 clés pour comprendre le goût ».

Ce livre grand public propose de découvrir comment fonctionne le sens du goût à travers de 80 questions, d'anecdotes et de nombreuses illustrations.

Le goût est en effet une expérience à multiples facettes qui met en éveil tous nos sens. C'est un sens si familier qu'il faut en être privé pour en mesurer l'importance et la complexité ! Savez-vous, par exemple, que nous goûtons avec le nez ? Pourquoi nous avons tous des goûts différents ? Que nous pouvons perdre le sens du goût ? L'obésité perturbe-t-elle la perception du goût ? Pourquoi le goût est-il modifié en avion ? Pourquoi les chats sont-ils insensibles au sucré ?

Loïc Briand répond à ces questions (et à bien d'autres !) de façon accessible et ludique pour aider le grand public à décrypter ce sens complexe et étonnant.

Editions Quæ - coll. Clés pour comprendre, 144 pages, octobre 2020 - 19 €

> 3 Questions à ...

Eric Neyraud

Chargé de recherche au sein de l'équipe Flaveur, Food Oral Processing et Perception (FFOPP) du CSGA, Eric Neyraud est spécialiste de la salive.



Le métabolisme de la salive, miroir de la petite enfance

Quel rôle la salive joue-t-elle dans la perception des aliments ?

Vaste sujet... Pour commencer, on peut dire que la salive sert à dissoudre les composés responsables du goût présents dans les aliments afin de permettre leurs diffusions jusqu'aux récepteurs gustatifs situés sur la langue notamment. La salive contient également un grand nombre de molécules qui auront pour but de faciliter la diffusion de ces composés gustatifs ou au contraire de neutraliser certains d'entre eux. A titre d'exemple, la salive contient des ions bicarbonates qui pourront « neutraliser » l'acidité d'un jus de citron.

Pour savoir si sa composition évolue au cours des premiers mois de la vie, vous et vos collègues, vous êtes intéressés à sa composition en métabolites chez les très jeunes enfants.

Que montre votre expérience ?

Elle montre que la composition de la salive change durant la première année de vie et que ces changements semblent être liés à deux événements majeurs se produisant durant cette période : la diversification alimentaire avec l'introduction d'aliments autres que le lait et l'éruption dentaire. Ces deux événements entraînent plusieurs changements dans la biologie orale et notamment des modifications de la composition du microbiote oral, c'est-à-dire

des bactéries et autres micro-organismes dont nous retrouvons des marqueurs d'activité dans cette étude.

Quelles perspectives ces résultats ouvrent-ils ?

Justement, ces résultats nous ont ouvert des perspectives sur le rôle du microbiote oral dans la perception des aliments. C'est d'ailleurs sur ce sujet que je travaille principalement aujourd'hui avec des collègues d'autres unités du campus dijonnais. C'est un sujet nouveau et très motivant car il permet de mettre en lumière le rôle de ce microbiote oral relativement négligé par rapport au microbiote intestinal qui est au centre de nombreux travaux de recherches depuis plusieurs années.

Neyraud E., Schwartz C., Brignot H., Jouanin I., Tremblay-Franco M., Canlet C., & Tournier C. (2020). « Longitudinal analysis of the salivary metabolome of breast-fed and formula-fed infants over the first year of life ». *Metabolomics*, 37. doi.org/10.1007/s11306-020-01661-7



Des morceaux dans l'assiette de bébé !

Proposer des aliments texturés aux nourrissons rapidement après le démarrage de la diversification alimentaire est essentiel pour leur apprendre à bien mastiquer et développer un répertoire alimentaire sain. Or, de précédents travaux du CSGA ont montré qu'en France, les purées restent privilégiées par de nombreux parents pendant la première année de vie, alors que les enfants sont capables de manger des textures plus complexe.

Afin d'encourager l'introduction d'aliments de différentes textures dans les premiers mois de diversification alimentaire (8 - 15 mois) des chercheuses du CSGA ont testé l'effet de recommandations et des conseils plus poussés que les recommandations en vigueur (PNNS), qui dataient de 2005. Soixante familles ont participé : 30 ont reçu ces nouvelles recommandations en plus des informations courantes (carnet de santé), 30 ont reçu les informations courantes uniquement.

Les parents ayant reçu ces recommandations ont introduit davantage de petits morceaux mous que les parents ne les ayant pas reçues, avec une différence dans le même sens mais non significative pour les morceaux plus gros ou plus durs. De plus, l'observation des enfants lors de repas réalisés au laboratoire confirme que l'exposition à une grande variété de textures dès 8 mois favorise l'acceptabilité des aliments solides à 15 mois. Les recommandations développées forment une première base contribuant au développement des futures recommandations de santé publique pour les jeunes enfants.



Tournier C., Bernad C., Madrelle J., Delarue J., Cuvelier G., Schwartz C., Nicklaus S. : « Fostering infant food texture acceptance: a pilot intervention promoting food texture introduction between 8 and 15 months » *Appetite*. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104989>

Faits marquants scientifiques

Économie et sociologie du développement des territoires ruraux et périurbains >

> Carte d'identité

Unités

- UMR Centre d'Économie et de Sociologie appliquées à l'Agriculture et aux Espaces Ruraux (CESAER)

Plateformes de recherche

- Centre Marcel Marget (MSH Dijon)

Publications 2020

- Articles : 49
- Ouvrages et chapitres d'ouvrages : 19
- Communications : 4



La PAC, compatible avec les priorités climatiques et environnementales ?

Les pratiques agricoles et alimentaires de l'Union européenne ne répondent pas aux ambitions et aux objectifs quantitatifs du Pacte Vert pour l'Europe relatifs au climat, à l'environnement, à la nutrition et à la santé (« Green Deal »).

Sur la base de ce constat, et à la demande du Parlement européen, des recommandations pour la future Politique Agricole Commune (PAC) ont été proposées par une équipe d'experts d'AgroParisTech et d'INRAE. Parmi ces derniers, les chercheurs dijonnais Cécile Détang-Dessendre (économiste, UMR CESAER) et Xavier Reboud (spécialiste de l'agroécologie, UMR Agroécologie).

Parmi les dispositions essentielles à mettre en œuvre selon eux figurent le renforcement de la conditionnalité, qui oblige à un respect d'exigences minimales pour bénéficier des aides du premier pilier de la PAC, des éco-régimes ambitieux ciblant prioritairement la réduction des émissions de gaz à effet de serre et la préservation de la biodiversité, et la sanctuarisation de budgets dédiés aux mesures climatiques et environnementales dans les deux piliers.

Le renforcement de la conditionnalité passe par le durcissement des critères de plusieurs mesures dites de « Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales » (BCAE), par exemple sur les zones humides et les terres non productives et par l'introduction de nouvelles BCAE relatives aux flux de nutriments, de molécules chimiques et de gaz à effet de serre des exploitations agricoles. Ce renforcement permettrait de justifier la rémunération des agriculteurs s'engageant dans des pratiques au-delà de la conditionnalité, via l'éco-régime et les mesures du second pilier.

Les mesures de l'éco-régime, entièrement financées par le budget européen, doivent viser les biens publics globaux, le climat, la biodiversité, et le bien-être des animaux. Dans cette optique, les auteurs de l'étude proposent de réserver 15% des aides du premier pilier aux mesures d'atténuation du changement climatique et 15% aux mesures en faveur de la biodiversité.

Les mesures du second pilier devraient être ciblées sur les biens publics locaux, notamment la quantité et la qualité de l'eau, la fertilité des sols et la diversité des paysages : 35% des dépenses du deuxième pilier devraient être consacrées à des mesures climatiques et environnementales.

Enfin, l'étude souligne qu'agir via la seule PAC ne permettra pas de changer de façon substantielle et efficace les systèmes agri-alimentaires. Pour les auteurs, il est nécessaire de mettre en place une politique alimentaire globale et cohérente, comprenant des interventions ciblant les régimes alimentaires.

« Research for the AGRI Committee - The Green Deal and the CAP : policy implications to adapt farming practices and to preserve the EU's natural resources », nov. 2020 : Guyomard H., Bureau J.-C., Chatellier V., Détang-Dessendre C., Dupraz P., Jacquet F., Reboud X., Requillart V., Soler L.-G., Tysebaert M. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/629214/IPOL_STU\(2020\)629214\(SUM01\)_FR.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/629214/IPOL_STU(2020)629214(SUM01)_FR.pdf)



Pour aller plus loin : Coordonné avec Hervé Guyomard, économiste, statisticien et spécialiste de la modélisation des économies agricoles et de l'analyse des impacts des politiques publiques, cet ouvrage dessine les contours d'une PAC ambitieuse, en termes d'objectifs et d'instruments, qui permettrait de faciliter la nécessaire transition agroécologique des systèmes agricoles et agroalimentaires européens.

Editions Quae, coll. Matière à débattre et décider - 306 pages, juin 2020 - 39 €



Le consentement à payer des consommateurs face à l'évolution des Appellations d'Origine Contrôlée

Les Appellations d'Origine Contrôlée (AOC) indiquent aux consommateurs des produits de qualité supérieure, ce qui permet une meilleure valorisation de ces produits par rapport à des produits conventionnels. Ces AOC sont particulièrement réputées pour les vins de Bourgogne, avec une structure hiérarchique en niveaux allant du niveau Régional, aux niveaux Village, Premier Cru et Grand Cru. Cette hiérarchie se reflète dans le prix des vins et fait régulièrement l'objet de demandes d'évolution de la part des viticulteurs de Bourgogne pour faire monter certaines parcelles dans cette hiérarchie des vins, et notamment au niveau Village et Premier Cru. La question des critères retenus pour justifier cette montée de certaines parcelles est particulièrement sensible.



Vue du château et du vignoble de Marsannay-la-Côte

À partir d'une expérience d'économie expérimentale réalisée auprès de 125 consommateurs dijonnais, une équipe de chercheurs du CESAER a développé un protocole original permettant d'anticiper la valorisation des vins par les consommateurs en étudiant leur consentement à payer (CAP) suite à l'évolution des AOC.

Cette expérience montre que les CAP révélés pour une bouteille de Marsannay Premier Cru sont significativement supérieurs aux CAP révélés pour ces mêmes bouteilles lorsqu'elles sont sous le niveau Village. Cette différence apparaît également entre le niveau Village et le niveau Régional, elle est cependant de moins grande amplitude. Cette recherche fournit un modèle théorique simple dans lequel les consommateurs attribuent une valeur négative à la variance de qualité intra-AOC, montrant ainsi que le remaniement du système de désignation AOC peut augmenter le CAP sans changement dans la qualité du produit.

Développé pour l'aire de Marsannay, cet outil d'aide à la décision pourrait être utilisé plus systématiquement pour instruire les futures demandes d'évolution d'autres AOC.

Saïdi, M., Ay, J., Marette, S., & Martin, C. (2020). « Willingness-to-Pay for Reshuffling Geographical Indications ». *Journal of Wine Economics*, 15(1), 95-111. doi:10.1017/jwe.2020.5
Ay, J.-S., Marette, S., Martin, C., Saïdi, M., (2020) : « Les consommateurs face à l'évolution des Appellations d'Origine Contrôlée ». *INRAE Sciences Sociales*, no 3/2020, 1-4

> Focus sur ...

Le climat « par procuration »

Le GIEC, grâce au consensus scientifique, alerte les États sur le changement climatique et sur ses conséquences. Pourtant, les actions d'atténuation comme d'adaptation peinent à se concrétiser. Quels pourraient être les leviers pour que chacun s'approprie davantage le changement climatique et s'engage dans l'action ?



Le changement climatique a un impact fort sur le débit des rivières. Tassement de sources, baisse du niveau des rivières sont des indices du changement climatique

Dans un article publié dans la revue *Natures Sciences Sociétés*, deux chercheurs en sciences sociales et deux chercheurs en climatologie proposent de faire dialoguer les savoirs sur le climat en revisitant la notion de « proxys », ces indices qui permettent aux paléoclimatologues, océanographes, climatologues, de reconstituer les variations du climat par inférence et convergence (cernes d'arbres, isotopes de l'oxygène, etc.).

Ici, les auteurs développent une approche inédite des proxys, en avançant que les savoirs empiriques et les savoirs scientifiques basés sur la modélisation du changement climatique, d'ordinaire présentés comme distants, se rejoignent. En complément des données scientifiques mesurables, ils proposent de prendre au sérieux la multitude de signes et de récits que les acteurs des territoires ont associée au changement climatique : dates changeantes de vendanges, de fenaison, de floraison d'arbres, arrivée précoce d'oiseaux migrateurs, etc.

Toutes ces observations témoignent d'un processus d'implication concrète de ces personnes avec leur environnement dans le temps. Le changement climatique est ainsi représenté par un ensemble de signes, de symboles, d'histoires. L'appréhension du changement climatique devient alors un « savoir d'environnement », c'est-à-dire un savoir qui émerge des relations établies par les observateurs entre des dynamiques physiques, végétales et animales, et des changements sociaux et la perception de leurs interactions. Les acteurs locaux et leurs savoirs prennent une place nouvelle. La prise de conscience par les acteurs qu'ils détiennent des savoirs valides sur le changement climatique et leur mise en commun pourraient être une ressource pour une mobilisation sociale en faveur de politiques climatiques plus efficaces.

Petit S., Vergote M.-H., Castel T., Richard Y. « Le climat « par procuration ». De l'usage des proxys pour relier les savoirs ». *Natures Sciences Sociétés*, 28, 1, 12-23



L'affouragement au pré des vaches

Lauriers 2020 d'INRAE

Trois chercheurs du Centre couronnés ! >

📌 Mardi 8 décembre 2020, INRAE a décerné ses Lauriers, récompenses qui mettent chaque année à l'honneur l'excellence et l'expertise de ses scientifiques. Sur les six parcours remarquables qui ont été distingués en 2020, trois concernent des chercheurs et personnels d'appui du centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté.



Dominique Chêneby, la prévention dans les gènes

Laurier « Appui à la recherche »

Conseillère Prévention du centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté, rattachée aux services d'appui à la recherche, Dominique Chêneby, 61 ans, est récompensée pour son fort investissement au service de la prévention, ce qui a été précieux pour la gestion de la crise sanitaire que nous traversons. Après une carrière de chercheuse en écologie microbienne pour laquelle elle a été élevée en 2010 au grade de chevalier de l'ordre du Mérite agricole, elle est depuis 2011 en charge de la prévention des risques au sein du centre de recherche. Elle accompagne la mise en œuvre des règles de sécurité et santé au travail, pilote l'évaluation des risques, conçoit et diffuse des outils de prévention des risques, prévient, anticipe et gère les situations de crise. Entre anticipation et action, c'est la rigueur et le professionnalisme de Dominique qui sont distingués. La prévention, c'est dans son ADN !



Photos ci-contre :
1. Le porte-voix, symbole de l'activité de Dominique !
2. L'évaluation des risques, notamment chimiques, cœur du métier de conseillère prévention

Charlotte Sinding, chercheuse de flaveur

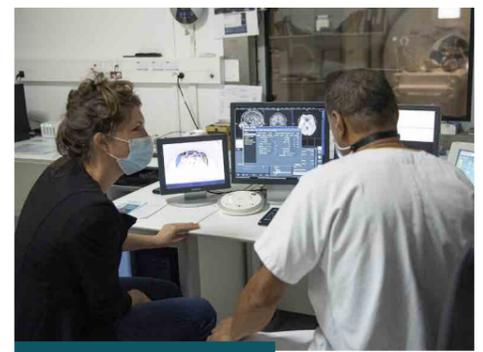
Laurier « Espoir scientifique »

Charlotte Sinding, 35 ans, est chercheuse en neurosciences au sein du Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation (CSGA). Elle étudie la flaveur, c'est-à-dire la combinaison des odeurs des aliments et de leurs saveurs (sucré, salé, acide, amer, umami).

En particulier, Charlotte Sinding s'intéresse aux mécanismes cérébraux qui sont responsables de la perception du goût et des odeurs et qui permettent d'avoir une représentation mentale de l'aliment que l'on mange. « Je me suis toujours intéressée au phénomène de perception, mais pour comprendre vraiment ce qu'il se passe, il y a un moment où il faut aller regarder dans le cerveau », explique la chercheuse. Ses outils ? Olfactomètre, gustomètre, électroencéphalogramme, IRM... La jeune chercheuse s'investit également dans des actions de médiation scientifique, notamment à travers sa participation à l'Expérimentarium et à la Nuit européenne des chercheur.e.s, dispositifs portés par l'Université de Bourgogne pour favoriser les rencontres entre chercheurs et grand public.



Photos à droite :
Des électroencéphalogrammes et des IRM réalisés dans le cadre d'un partenariat avec le CHU de Dijon permettent de visualiser finement les zones du cerveau qui sont activées lors de la dégustation d'eau plus ou moins sucrée, avec ou sans arômes



Philippe Lemanceau, vélo, labo, métro(pole)

Laurier « Grand prix de la recherche agronomique »

Ecologiste microbien, spécialiste de la biodiversité des sols et des interactions plantes-microorganismes, Philippe Lemanceau a dirigé l'UMR Agroécologie de 2012 à 2021.

Ce phytopathologiste de formation étudie les interactions plantes-microorganismes et la biodiversité des sols depuis plus de trois décennies. Durant cette période, il a pu observer le passage de l'ère pasteurienne à l'ère moléculaire dans l'analyse de la microbiologie des sols. « Cela a été une révolution majeure. Dijon a joué un rôle déterminant grâce à la dynamique collective et à de gros moyens intellectuels et financiers ! », rappelle-t-il, enthousiaste. Ainsi des méthodes standardisées de caractérisation de la biodiversité et des référentiels ont été développés, permettant l'interprétation des analyses biologiques des sols. Il devenait alors possible d'établir un diagnostic de la qualité biologique des sols à l'instar des analyses physico-chimiques depuis longtemps utilisées en agriculture. Ces dernières années, Philippe Lemanceau s'est plus particulièrement consacré à la transition agroécologique et alimentaire, en assurant notamment entre 2017 et 2020 la coordination scientifique du projet de Territoire d'Innovation « Dijon, alimentation durable 2030 ». À 64 ans, il est couronné pour l'ensemble de sa carrière scientifique qui allie visibilité locale et reconnaissance internationale.



Photos à droite :
1. Philippe Lemanceau observe l'étalement sur boîte de Pétri d'une souche microbienne issue du sol de l'unité expérimentale à Bretenière. 2. Au cœur de la plateforme de phénotypage haut-débit (4PMI), Philippe Lemanceau évalue l'état d'un système racinaire et de son sol adhérent



Un centre, des infrastructures scientifiques collectives >

Le centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté dispose d'infrastructures scientifiques co-portées avec les partenaires de nos UMR. Elles sont ouvertes à tous partenaires, académiques ou non. Certaines infrastructures sont regroupées au sein du COS Plateforme UBFC.

Centre Marcel Maget

Le Centre Marcel Maget est un centre d'archivage de la Maison des Sciences de l'Homme (MSH Dijon). Sa vocation est la sauvegarde et la mise à disposition des chercheurs en sciences sociales des données issues d'enquêtes dans un domaine d'études spécifiques : les mondes ruraux.

Ce centre répond à une demande croissante d'archivage dans la communauté scientifique, archivage qui a d'abord concerné les données statistiques et qui se développe aujourd'hui sur les données qualitatives et archivage des données d'enquêtes directes.

Cette mise à disposition de données de premières mains vise à susciter des analyses historiographiques et la revisite de terrains.

Contacts :

Gilles Laferté (UMR CESAER) - gilles.laferte@inrae.fr

Céline Alazard (CNRS, MSH) - celine.alazard@u-bourgogne.fr.



Centre Marcel Maget

Ensemble des Ressources Biologiques (ERB)

Créé au sein de l'UMR Agroécologie, l'Ensemble de Ressources Biologiques (ERB) regroupe quatre collections de ressources biologiques : adventices, légumineuses à grosses graines (pois, féverole, lupin), champignons mycorhiziens et microorganismes d'intérêt agro-environnemental.

L'objectif de l'ERB est de conserver ces ressources, d'améliorer les outils d'identification et de caractérisation, d'organiser les bases de données permettant d'associer les traits taxonomiques et écologiques des organismes, et de les mettre à disposition de l'ensemble des partenaires extérieurs (publics ou privés). L'ERB est intégré dans l'infrastructure nationale de recherche RARE.

Contact : Christian Steinberg - christian.steinberg@inrae.fr

Plateforme GenoSol

Installée au sein de l'UMR Agroécologie, GenoSol est une plateforme INRAE dédiée à la conservation des ressources génétiques du sol et à l'analyse moléculaire de la diversité microbienne. Elle est structurée autour de trois services : un Conservatoire des Ressources Génétiques Microbiennes (CRG), un Laboratoire d'Analyses et de Développements moléculaires du métagénome microbien, un Système d'Information Environnementale sur la diversité microbienne des sols et de l'environnement.

Les missions de GenoSol concernent la gestion et la conservation d'échantillons de sols, la caractérisation et le suivi de la diversité et la structure microbiologique des sols ainsi que la veille technologique particulièrement importante dans ce champ d'activité en pleine évolution.

Le CRG, labellisé IBISA, est certifié ISO 9001. Installée au sein de l'UMR Agroécologie, GenoSol est intégrée dans les infrastructures nationales de recherche ANAEE-France et RARE (pilier Environnement).



Contact : Samuel Mondy
gestion-genosol@inrae.fr

GenoSol

Plateforme de Phénotypage à Haut Débit 4PMI

La Plateforme de Phénotypage à Haut Débit (Plant Phenotyping Platform for Plant and Micro organisms Interactions : 4PMI) propose à la communauté scientifique et à ses partenaires privés un dispositif innovant pour la caractérisation du végétal, avec une spécificité unique : les interactions plantes / micro-organismes.



Plateforme de Phénotypage à Haut Débit

4PMI offre des moyens d'analyse détaillée des phénotypes de plusieurs centaines de plantes, concernant la partie aérienne et le compartiment racinaire d'espèces végétales variées, avec une spécificité concernant l'étude des interactions plante / plante et plante/micro organismes.

Plateforme la plus flexible jamais construite dans son domaine, elle est composée de serres modulables, de chambres climatisées, équipées de convoyeurs, et de cabines de phénotypage à haut débit, dotées de robots et de caméras, à l'intérieur desquelles les parties aériennes et racinaires de milliers de plantes sont filmées, et ce à différentes longueurs d'ondes.

Cette plateforme permet d'étudier les relations entre processus physiologiques, gènes associés et phénotype des plantes, dans des conditions environnementales contrôlées. 4PMI est partie prenante des infrastructures nationale Phenome et européenne EMPHASIS.

Contact : Christophe Salon - christophe.salon@inrae.fr

UE du domaine d'Époisses Plateforme CA-SYS

Sur 130 hectares, l'Unité Expérimentale du domaine d'Époisses (U2E), à Bretenière, expérimente les recherches en agroécologie dans des conditions réelles de culture en plein champ.

Son objectif est de concevoir, d'évaluer et de promouvoir des systèmes de culture innovants, moins dépendants de l'usage des intrants. L'étendue de ses surfaces permet en outre de diversifier les pratiques et de tester un grand nombre d'espèces de grandes cultures en expérimentation système ou analytique. Tout cela en mobilisant des techniques de phénotypage sophistiquées ainsi que les outils d'agriculture de précision (GPS, SIG).

Depuis 2017, l'U2E permet à la plateforme CA-SYS (projet co-porté U2E-UMR Agroécologie) de tester en vraie grandeur, sur l'ensemble du domaine expérimental, l'hypothèse selon laquelle la valorisation maximisée de l'ensemble des processus biologiques et écologiques contribuant au fonctionnement d'un agroécosystème permet de concilier le respect de l'environnement, la reconquête de la biodiversité et la rentabilité économique.

Contact : Pascal Marget - pascal.marget@inrae.fr



UE du domaine d'Époisses

Centre de Microscopie de la plateforme DImaCell

Le centre de microscopie, composante de la Plateforme DImaCell (Dispositif d'Imagerie Cellulaire), met à la disposition de la communauté scientifique un ensemble d'équipements et de méthodologies de haut niveau et innovants en microscopie : microscopie électronique à transmission et à balayage à très haute résolution, microscopie confocale, microscopie à dissection laser ainsi que tout l'environnement permettant la préparation des échantillons, incluant des cryotechniques (congélation sous haute pression, cryo-ultramicrotomie, cryofracture).

Les compétences présentes permettent de réaliser des études approfondies en microscopie et en imagerie en Sciences du Vivant sur un continuum d'échelle allant du tissu au niveau sub-cellulaire et moléculaire, associées à des traitements et analyses des images. La plateforme DImaCell est labellisée IBISA.

Contact : Laure Avoscan - contact@dimacell.fr



DImaCell

Minifromagerie >



Minifromagerie expérimentale de l'URTAL (Poligny)

La minifromagerie expérimentale INRAE de Poligny réalise des fromages expérimentaux de 200 g à 10 kg en conditions strictement contrôlées afin d'apprécier l'impact de différents facteurs (composition du lait, auxiliaires technologiques, paramètres technologiques et d'affinage) sur le goût et certaines caractéristiques nutritionnelles ou santé des fromages, tant pour des partenaires publics que privés. Les types de productions fromagères réalisées et étudiées sont principalement des fromages à pâte pressée cuite et à pâte pressée non cuite.

Installée dans les locaux de l'Unité de Recherche Technologie et Analyses Laitières (URTAL), la minifromagerie dispose de cuves de fabrication de différentes capacités : 10, 40 ou 100 litres, en inox et en cuivre, et de 8 caves d'affinage. Les mesures effectuées permettent de quantifier les composés du lait et du fromage (protéines, acides organiques, composés volatils) et les populations microbiennes et de les suivre tout au long du processus de fabrication et d'affinage.

Contact : Pascal Barbet - pascal.barbet@inrae.fr



Plateforme ChemoSens

Plateforme ChemoSens

ChemoSens développe des méthodes et des outils servant à la caractérisation physico-chimique et sensorielle des aliments. La plate-forme accompagne les recherches de l'UMR CSGA et aussi celles de nombreux partenaires académiques et industriels en France et à l'international.

Ces recherches visent à comprendre les mécanismes biologiques, physico-chimiques et psychophysiques de la perception sensorielle des aliments. ChemoSens organise des études permettant d'évaluer les effets de cette perception sur les préférences et les comportements des consommateurs.

La plateforme jouit d'une réputation internationale en sensométrie et certains de ses développements, comme la Dominance Temporelle des Sensations (DTS), sont mondialement reconnus.

Son originalité est d'allier la chimie et le sensoriel pour développer de nouvelles approches. ChemoSens est certifiée ISO-9001 depuis 2014 et labellisée IBISA.

Contact : Pascal Schlich - chemosens-dijon@inrae.fr

Revue de presse 2020

Articles de presse grand public, émissions radio, reportages TV ou diffusés sur de grandes plateformes vidéo... En 2020, l'expertise des unités de recherche du Centre INRAE BFC a continué d'être visible dans les médias français et internationaux. Petite revue de médias.



Parents&enfants

La transmission devant les fourneaux

Activité réinvestie avec le confinement, cuisiner en famille est une valeur à défendre et le vecteur d'une transmission.

Il existe, en fait, une transmission... Une transmission qui se fait par le feu. C'est ce que nous avons découvert lors de notre enquête. C'est ce que nous avons découvert lors de notre enquête. C'est ce que nous avons découvert lors de notre enquête.

« COVID-19 : pourquoi perd-on l'odorat et le goût ? »

Version Fémina, 02/05/2020

Le virus peut provoquer anosmie et ou agueusie. Mais comment fonctionnent les sens de l'odorat et du goût ? Explications de Loïc Briand, Directeur de recherche au sein du CSGA.

ACTUS

COVID-19 POURQUOI PERD-ON L'ODORAT ET LE GOÛT ?

Plus de millions de personnes infectées par le virus, l'odorat perturbé, le goût perdu... Pourquoi ?

« La transmission devant les fourneaux », La Croix, 03/06/2020

Le confinement de mars à mai 2020 a permis à de nombreuses familles de s'investir ensemble dans la préparation des repas. Un phénomène qu'étudie la psychologue Sandrine Monney-Paris (CSGA).

BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ Environnement

Agriculture durable : « Les légumineuses ont un rôle à jouer »

Et si les légumineuses permettaient une agriculture plus respectueuse de l'environnement ? C'est ce que suggère la thèse menée par Maë Guinet, la chercheuse à l'INRAE à Dijon.

« Agriculture durable : les légumineuses ont un rôle à jouer », Le Bien Public, 19/01/2020

Et si les légumineuses jouaient un rôle central dans une agriculture plus respectueuse de l'environnement ? Maë Guinet (UMR Agroécologie) évoque des pistes pour des alternatives de cultures durables.

ACTUS

Couverts complexes : gage de sécurité, pas de performance

La gestion des adventices par les couverts végétaux apparaît comme une solution agroécologique avantageuse. La question du choix des espèces se pose, mais aussi de l'intérêt des mélanges.

ACTU CÔTE-D'OR ET RÉGION

Une leçon de goût... en s'amusant !

Pour la Semaine du Goût, la chercheuse Claire Sulmont-Rossé (CSGA) s'est rendue dans une école dijonnaise pour aider les enfants à se familiariser avec différentes saveurs de façon ludique.

« Une leçon de goût... en s'amusant ! », Le Bien Public, 13/10/2020

Pour la Semaine du Goût, la chercheuse Claire Sulmont-Rossé (CSGA) s'est rendue dans une école dijonnaise pour aider les enfants à se familiariser avec différentes saveurs de façon ludique.

« Couverts complexes : gage de sécurité, pas de performance », Phytoma, 01/05/2020

La gestion des adventices par les couverts végétaux apparaît comme une solution agroécologique avantageuse. Stéphane Cordeau (UMR Agroécologie) pose toutefois la question du choix des espèces, mais aussi de l'intérêt des mélanges.

ACTU CÔTE-D'OR ET RÉGION

CEUX QUI RESTENT

Tel est le titre que Benoît Coquard a choisi de donner à son livre. Né en Haute-Marnée, ce sociologue de 43 ans a passé dix ans à étudier les classes populaires de la région où il a grandi, pour en révéler un portrait nuancé et complexe qui met quelques baffes aux clichés de la "France périphérique".

« Ceux qui restent », Society, 29/01/2020

Qui sont ces hommes et ces femmes qui continuent d'habiter dans les campagnes en déclin ? C'est ce que s'est demandé le sociologue Benoît Coquard (UMR CSAER) dans un livre tiré de son travail de thèse. Une plongée passionnante dans une partie de la France dite « périphérique ».

ACTUS

Bataille au sein de la biodiversité Exotiques et envahissantes

Des espèces introduites et favorisées par l'homme au fil des siècles prennent parfois la place de plantes indigènes, entraînant une sorte de bataille au sein de la biodiversité. Bruno Chauvel (UMR Agroécologie) livre son expertise.

« Exotiques et envahissantes », Le Journal du Centre, 01/05/2020

Des espèces introduites et favorisées par l'homme au fil des siècles prennent parfois la place de plantes indigènes, entraînant une sorte de bataille au sein de la biodiversité. Bruno Chauvel (UMR Agroécologie) livre son expertise.

DIJON Sciences

DimaCell : un nouveau microscope capable de voir au cœur des cellules

Un tout nouveau microscope qui permet de visualiser des échelons de l'ordre du nanomètre a été installé au sein de la plateforme DimaCell, à l'INRAE de Dijon. Ce outil unique en France sera présenté lors d'une webinaire le 17 novembre organisé pour les 10 ans de la plateforme.

« DimaCell : un nouveau microscope capable de voir au cœur des cellules », Le Bien Public, 13/11/2020

Pour ses 10 ans, la plateforme régionale d'imagerie cellulaire, DimaCell a reçu un beau cadeau : un nouveau Microscope Électronique à Transmission (MET) unique en France et capable de repousser les frontières de l'observation du vivant.

Recherche

SPECIFICS, un projet qui ne choisit pas la facilité

Le projet de recherche SPECIFICS, mené au sein de l'INRAE Dijon, vise à développer un système de culture sans pesticides et riches en légumineuses à grains.

ACTU CÔTE-D'OR ET RÉGION

Des scientifiques dijonnais au chevet de nos vignes

Comment le réchauffement climatique va modifier les vignes ?

« Des scientifiques dijonnais au chevet de nos vignes », Le Bien Public, 14/07/2020

La santé de la vigne ? Un enjeu majeur sur lequel se penchent Pierre-Emmanuel Courty et Sophie Trouvelot (UMR Agroécologie) dans le cadre du projet de recherche HOLOVITI. Objectif : déterminer des bio-indicateurs le long du continuum sol-racines-parties aériennes dans un contexte appliqué à des situations diverses de dépérissement.

DOSSIER

Dijon s'entoure d'exploitants

Pour nourrir ses habitants, Dijon métropole fait figure d'exception en associant aussi les agriculteurs.

« Dijon s'entoure d'exploitants », La France Agricole, 31/12/2020

Avec son projet « Dijon alimentation durable 2030 », dont la coordination scientifique est assurée par INRAE, la métropole de Dijon cherche à augmenter sa part d'approvisionnement local et de protéger l'environnement par des pratiques agroécologiques.

Espace public & PAYSAGE

Daniel Wipf : « les mycorhizes, outils de résilience »

Un des pionniers français en matière de travaux sur les endomycorhizes à arbuscules, professeur de biologie et de physiologie végétale à l'Université de Bourgogne, interpelle les professionnels des espaces verts sur les bénéfices réels des plantes mycorhiziées.

« Daniel Wipf : les mycorhizes, outils de résilience », Espace public et paysage, nov.-déc. 2020

Chercheur spécialiste des mycorhizes à arbuscules, Daniel Wipf interpelle les professionnels des espaces verts sur les bénéfices réels des plantes mycorhiziées.



Centre Bourgogne-Franche-Comté
17 rue Sully - BP 86510
21065 DIJON Cedex
Tél. : +33 1 (0)3 80 69 30 00

Rejoignez-nous sur :



www.inrae.fr/centres/bourgogne-franche-comte

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

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



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*