



Centre  
Bourgogne-Franche-Comté

**INRAE**



**Rapport d'activité 2019**

# Chiffres clés

## 2019 >



### LES FEMMES ET LES HOMMES

**917** agents dont :

▶ **306** titulaires

▶ **278** contractuels



57,8 %

42,3 %



55,8 %

44,2 %

▶ **351** personnels de partenaires affectés à une unité du Centre



**103** doctorants et post-doctorants



**49** nationalités



### ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE

**632** publications scientifiques, dont :

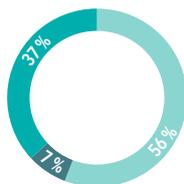
- **353** articles
- **46** ouvrages et chapitres d'ouvrages
- **233** communications à des colloques



**31** disciplines scientifiques



**7** départements de recherche



### BUDGET

**34,1 M€** de budget global, dont :

▶ **25,7 M€** de masse salariale

**256** contrats actifs impliquant le Centre en 2019

**72** contrats signés en 2019

**14** contrats européens H2020 et PC7 en cours en 2019



**11** contrats européens FEDER et **3** FEADER (mixte Europe-Région) en cours en 2019

**34** contrats ANR en cours en 2019

dont **2** Investissements d'Avenir



### INFRASTRUCTURES

▶ **12 000 m<sup>2</sup>** de laboratoires

▶ **2 000 m<sup>2</sup>** de serres et chambres climatisées

▶ Unité expérimentale de **120 hectares**

▶ **10** infrastructures scientifiques collectives (cf. page 18)



© Juliette Marin

#### Directrice de la publication

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

#### Comité de rédaction

- Nathalie Munier-Jolain, Michaël Fumex, Ludovic Piquemal
- Gaëlle Arvisenet, David Bohan, Marie-Laure Breuillé, Judith Burstin, Francis Canon, Stéphanie Chambaron-Ginhac, Benoît Coquard, Stéphane Cordeau, Eleonora Elguezabal, Mohamed Hilal, Sylvie Issanchou, Gilles Laferté, Claire Lavigne, Julie Le Gallo, Julian Mischi, Sandrine Monnery-Patris, Sandrine Petit-Michaut

#### Remerciements

- Laure Avoscan, Béatrice Baffie, Christelle Chapuis, Sarah Hoyoux, Patricia Lempereur, Jean-Luc Le Quééré, Nadine Martinet, Dominique Millot

#### Conception graphique

- **crearel** - communication graphique - [www.crearel.com](http://www.crearel.com)

#### Impression

- I.C.O. Imprimerie - [www.icomprimeriedijon.com](http://www.icomprimeriedijon.com)

#### Date de publication

- Juin 2020

#### Photo de couverture

© Centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté

# Sommaire

## Le mot de la Présidente >



© Vincent Arbelet

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

## Sommaire

<b>Chiffres clés 2019</b>	p.2
<b>Carte d'identité du centre de recherche INRAE BFC</b>	p.4
<b>Temps forts 2019</b>	p.6
<b>Faits marquants scientifiques</b>	
• Agroécologie : biodiversité, interactions biotiques et systèmes de culture	p.8
• Alimentation, goût, sensorialité	p.12
• Économie et sociologie du développement des territoires ruraux et périurbains	p.16
<b>Un centre, des infrastructures scientifiques</b>	p.18
<b>Un centre de recherche ouvert sur la société</b>	p.20
<b>Revue de presse 2019</b>	p.22

### Chère lectrice, cher lecteur,

C'est un bien curieux rapport d'activité que vous avez entre les mains !

En effet, il s'agit du rapport d'activité 2019 du centre Inra BFC, devenu INRAE le 1<sup>er</sup> janvier 2020 suite à la fusion de l'Inra et d'IRSTEA. Alors, Inra ou INRAE ?

Bien qu'y figurent les réalisations 2019, nous avons fait le choix que ce rapport porte le nom d'INRAE. Car c'est désormais notre nom, « INRAE », dans la filiation de plus de 70 ans de recherches conduites par l'Inra.

Cette fusion est le fruit de l'ambition française de créer le premier organisme de recherche spécialisé au monde en agriculture, alimentation, environnement, au service d'enjeux sociétaux majeurs : atténuation et adaptation au changement climatique, sécurité alimentaire et nutritionnelle, gestion des ressources naturelles, restauration de la biodiversité.

Bien que ce rapport d'activité 2019 n'en fasse pas mention, la préparation de cette fusion a fait l'objet d'un important travail au cours de l'année passée.

C'est l'ensemble des agents qui a œuvré au renforcement de la complémentarité des disciplines et des compétences présentes au sein d'Irstea et de l'Inra, et à la convergence de nos fonctionnements respectifs.

Mais qu'est-ce que cela change pour le centre Inra BFC, devenu INRAE BFC ? C'est avant tout une belle opportunité, car les 3 identifiants scientifiques de notre centre se superposent parfaitement aux grands défis que porte notre nouvel établissement :

- Agroécologie : biodiversité, interactions biotiques et systèmes de culture ;
- Alimentation, goût, sensorialité ;
- Économie et sociologie du développement des territoires ruraux et péri-urbains.

Ainsi, par ses thématiques de recherche, le centre INRAE BFC est propulsé au cœur même du réacteur de la stratégie scientifique du nouvel établissement.

En quelques pages, découvrez la richesse et la diversité des recherches de notre centre. Découvrez comment l'ensemble des acteurs de la recherche réunis sur le centre INRAE BFC réalisent leur mission de :

- produire et diffuser des connaissances pour répondre aux enjeux de société ;
- mobiliser ces connaissances au service de l'innovation, de la formation, de l'expertise et de l'appui aux politiques publiques ;
- travailler en partenariat avec une grande diversité d'acteurs - académiques, mais aussi socio-économiques et associatifs - et avec les citoyens, dans les territoires.

L'engagement d'INRAE dans le projet « Dijon Alimentation durable 2030 » porté par Dijon Métropole, lauréat de l'appel à projet Territoire d'Innovation, en est un magnifique témoignage !

Très bonne lecture !

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

# Carte d'identité

## Centre INRAE BFC >

**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

**Le Centre compte 7 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)
- 1 Unité d'Appui à la Recherche sur le site principal de Dijon

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

En 2019, l'effectif total du Centre s'élève à plus de 900 personnes, dont environ 650 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.

### Les sites du Centre



### Présidence de Centre & Directions d'unités

> 

**Nathalie MUNIER-JOLAIN**  
Présidente du centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté

> 

**Philippe LEMANCEAU**  
Directeur UMR Agroécologie

> 

**Lionel BRÉTILLON**  
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)

> 

**Christine MARTINEZ**  
Directrice 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

# Identifiants scientifiques ➤

## 1. 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.

## 2. 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.

## 3. 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 2019 (PP)** : 159 permanents INRAE dont 73 chercheurs/ingénieurs et 85 personnels techniques, 73 non permanents (ETPT) - 132 personnels de partenaires  
 Labellisation Institut Carnot Plant2Pro de l'UMR Agroécologie



© Bertrand Nicolas (INRAE)

**Partenaires académiques** : AgroSup Dijon, Université de Bourgogne, CNRS, UBFC  
**Effectifs 2019 (PP)** : 87 permanents INRAE dont 44 chercheurs/ingénieurs et 43 personnels techniques, 31 non permanents (ETPT) - 153 personnels de partenaires  
 Labellisation Institut Carnot Qualimint de l'UMR CSGA



© INRAE

**Partenaires académiques** : AgroSup Dijon, UBFC  
**Effectifs 2019 (PP)** : 24 permanents INRAE dont 19 chercheurs/ingénieurs et 5 personnels techniques, 11 non permanents (ETPT) - 44 personnels de partenaires



© Christian Slagmulder (INRAE)

# Temps forts

## 2019 >

### L'Atlas Français des Bactéries du Sol lancé au MNHM de Paris (18/01)

À l'occasion de la sortie de l'Atlas Français des Bactéries du Sol, dont les auteurs font partie l'équipe BioCom de l'UMR Agroécologie, plus de 120 personnes se sont réunies au Muséum national d'histoire naturelle de Paris pour assister à un symposium sur la microbiologie des sols français. Accessible au grand public, cet ouvrage scientifique rend compte de la diversité microbienne présente dans le sol français.



JANVIER

### MT180 : un doctorant du Centre remporte le prix régional du public (12/03)

À Montbéliard, Thibault Guégan, doctorant au sein de l'UMR Agroécologie a remporté le prix régional du public du concours « Ma thèse en 180 secondes ». Il y a présenté en termes accessibles les enjeux de son travail intitulé « Diversité et déterminisme génétique de l'aptitude à la culture associée du pois protéagineux, *Pisum sativum* avec le blé, *Triticum aestivum* ». Pour sa première participation, Thibaut s'est ainsi qualifié pour la demi-finale nationale, à Paris.



MARS



### L'expertise du centre INRAE sollicitée pour la sortie du glyphosate (29/03)

L'Unité Expérimentale du domaine d'Époisses (Bretenière) et l'UMR Agroécologie ont reçu le préfet Pierre-Etienne Bisch, délégué interministériel chargé de coordonner les plans de sortie du glyphosate et de réduction des pesticides. Assisté d'experts du Ministère de la transition écologique et solidaire et du Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux (CGAAER), le préfet a pris connaissance des travaux que conduisent les chercheurs du centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté en vue de limiter l'utilisation d'intrants phytosanitaires sur les cultures. Et surtout, de proposer des alternatives respectueuses de l'environnement tout en maintenant des rendements agricoles satisfaisants.

### L'INRAE japonais à Dijon (07/11)

Une délégation de l'équivalent japonais d'INRAE, le NARO (National Agriculture and Food Research Organization - Organisation nationale de recherche sur l'agriculture et l'alimentation), est venue à Dijon pour une journée d'échanges autour de la recherche sur l'agriculture et l'alimentation. Le Dr. Kazuo Kyuma, Président du NARO est d'abord venu pour célébrer 10 ans de collaboration avec le pôle de compétitivité agroalimentaire Vitagora. Il en a profité pour voir comment INRAE met en œuvre ses collaborations avec d'autres partenaires publics et privés.



NOVEMBRE



### L'Experimentarium prend ses quartiers au CSGA (17/11)

La spécialité de l'Experimentarium, c'est d'organiser des rencontres entre les chercheurs et différents publics tout au long de l'année. À Dijon, à partir de début novembre, 27 jeunes chercheur(e)s ont rencontré plus de 400 élèves pour leur parler de leurs travaux de manière accessible, vivante et interactive. Le bouquet final de ces deux semaines a eu lieu dimanche 17 novembre au CSGA pour une « Journée Grand Public » durant laquelle 8 chercheurs (biologiste, littéraire, psychologue, géographe, mathématicien, historien) ont partagé leurs investigations à travers des ateliers et des mini-conférences.

### Au Festival des Spores, les champignons à la loupe (12-13/10)

Toxiques, comestibles, symbiotiques, artistiques... Chaque année, les champignons s'exposent au Festival des Spores. Sous terre, ils ont colonisé des territoires insoupçonnés. Avec les passionnés de la société mycologique de Côte-d'Or, qui organise l'événement dans le cadre de la Fête de la Science, les chercheurs de l'UMR Agroécologie (pôle Interactions Plantes Microorganismes) ont ainsi proposé une conférence gratuite : « Les champignons sous la loupe des méthodes criminalistiques », par Dirk Redecker.



OCTOBRE

## Agreenium : retour sur le séminaire de l'EIR-A à AgroSup Dijon (01 - 05/04)

« Transitions agricoles et alimentaires : produire, transformer, distribuer et consommer autrement », telle était la thématique du 8<sup>ème</sup> séminaire annuel de l'École Internationale de Recherche d'Agreenium (EIR-A), qui s'est tenu du 1<sup>er</sup> au 5 avril à AgroSup Dijon. Plusieurs chercheurs des UMR Agroécologie et CSGA ont contribué à ces conférences ouvertes aux acteurs académiques et au cœur d'enjeux de société et de questionnements scientifiques.



EIR-A

L'École internationale de recherche d'Agreenium

NOUVELLE EXPOSITION  
5 AVRIL - 17 NOVEMBRE 2019  
GRATUIT



AVRIL

## Sous les pavés, la vie. Retour sur l'exposition « Nature incognito » (05/04 - 17/11)

Pendant 7 mois, l'exposition « Nature incognito - La face cachée des villes » au Jardin des Sciences de Dijon a permis au public de découvrir l'espace urbain à travers la diversité des espèces animales et végétales qui le peuplent. Le centre INRAE s'est associé à cette exposition. Spécialiste des communautés microbiennes, Pierre-Alain Maron (UMR Agroécologie) a apporté son conseil scientifique à une partie des textes de cette exposition. L'UMR Agroécologie a mis également à disposition un jeu interactif avec écran tactile pour expliquer aux plus jeunes les grands principes de la diversité des microbes dans les sols.

## Enquête à la Nuit européenne des Chercheurs (27/09)

« Entrez dans l'enquête ! » C'était le thème de la Nuit européenne des Chercheurs 2019. Des chercheurs d'INRAE Bourgogne-Franche-Comté (UMR Agroécologie) ont parlé de la recherche sur le traitement des maladies de la vigne sous forme d'une enquête policière. Ces « experts à Dijon » ont eu recours à une association ancestrale, la mycorhize : une symbiose plante-champignon. Avec une caméra endoscopique ils ont montré les effets de cette « association de bienfaiteurs » sur leur scène de recherche. L'occasion, aussi, d'en dire plus sur le projet de recherche européen « Biovine », qui vise à exploiter la biodiversité dans les systèmes viticoles afin de réduire les maladies et l'utilisation de pesticides.



SEPTEMBRE

## Un doctorant du CESAER reçoit le Prix de Thèse Pôle Emploi (02/04)

Pour la deuxième année consécutive, et à l'occasion des 4<sup>èmes</sup> Rencontres de l'emploi, Pôle Emploi récompense des auteurs et de jeunes chercheurs dont les travaux contribuent à décrypter et à mieux comprendre le monde du travail. Doctorant en économie au sein de l'UMR CESAER, Truong Giang Pham a reçu le Prix de Thèse Pôle Emploi 2019 pour sa recherche sur « Les compétences spécifiques territoriales : lien invisible entre les entreprises, les actifs et le territoire ».

## Recherche scientifique : INRAE, UBFC, uB et AgroSup Dijon affirment leur stratégie commune (02/05)

L'INRAE, l'université Bourgogne Franche-Comté, l'université de Bourgogne et AgroSup Dijon ont signé une convention de site formalisant leur partenariat scientifique. Symbole d'une culture scientifique partagée, cette convention traduit pour les partenaires la volonté commune de promouvoir leurs collaborations et partenariats en mettant en œuvre une politique de site active et stratégique en termes de recherche, d'innovation et d'ouverture internationale. Elle donne aussi le cadre des modalités de partenariats entre les établissements.



MAI

## Première édition de Pint of Science à Dijon (20-22/05)

Chaque année, dans de nombreux bars et pubs de France, Pint of Science rapproche chercheurs et grand public pour une grande opération de vulgarisation scientifique marquée par la convivialité. Pour la première édition dijonnaise, deux chercheurs de l'UMR CSGA ont joué le jeu. Camille Schwartz, spécialiste de l'alimentation des tout-petits a intitulé son intervention « Dur dur de bien manger quand on est un bébé ! ». Alexandre Bennani a quant à lui présenté « Un seul repas suffit-il à transformer notre cerveau ? », une plongée dans les mystères de la neuroplasticité.



JUIN

## Forum des Jeunes Chercheurs (13-14/06)

Le 25<sup>ème</sup> Forum des Jeunes Chercheurs a rassemblé près de 300 doctorants à l'université de Bourgogne. Cette manifestation annuelle, dont INRAE BFC est l'un des partenaires, permet aux jeunes chercheurs de présenter leurs travaux lors de sessions de communications scientifiques orales ou affichées. Pour ce qui est souvent leur première expérience de congrès scientifique, les doctorants ont ainsi présenté à leurs pairs leurs travaux dans des champs de recherche variés comme la médecine, la biologie, l'écologie, la géologie, la paléontologie, la climatologie.

## Des chercheurs du Centre expliquent leurs recherches au lycée agricole de Vesoul (04/06)

Et si on parlait agronomie, à la journée porte ouverte du lycée agricole de Vesoul ? Cet événement a permis aux chercheurs du centre INRAE d'exposer aux jeunes une partie des recherches conduites en région Bourgogne-Franche-Comté. Au programme : présentation des travaux de la plateforme CA-SYS et du projet I-Site Agroécologie en Bourgogne-Franche-Comté.

# Faits marquants

## Agroécologie : biodiversité, interactions biotiques et systèmes de culture >

### Carte d'identité

#### Unités

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

#### Plateformes de recherche

- Centre de microscopie, intégré à la plate-forme fédérative DImaCell
- 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 2019

- Articles : 133
- Ouvrages et chapitres d'ouvrages : 15
- Communications : 157



## Le maintien d'une diversité d'adventices permet d'atténuer les pertes de rendements

⊗ Concilier maintien de la production agricole et préservation de la biodiversité est un enjeu agricole mondial. Les adventices (les « mauvaises herbes ») sont connues pour générer des pertes de rendement mais l'effet de leur diversité sur d'éventuelles atténuations de pertes de rendement reste très peu étudié.



Des chercheurs de l'UMR Agroécologie et de la Scuola Superiore Sant'Anna à Pise (Italie) ont démontré que toutes les communautés adventices - la flore spontanée des champs cultivés - ne génèrent pas de perte de rendement, même en situation d'absence de désherbage, et qu'une forte diversité d'adventices est associée à un risque plus faible de perte de rendement.

Après 3 ans d'expérimentation sur des céréales d'hiver, où 54 zones ont été échantillonnées tout au long de l'année, l'étude démontre que les pertes de rendement sont négligeables si l'agriculteur désherbe alors qu'elles peuvent varier de 19 à 56% en absence de désherbage, que toutes les communautés adventices ne sont pas nuisibles au rendement, même en situation non désherbée, que les communautés adventices les plus diversifiées et équilibrées permettent d'atténuer les pertes de rendement.

Cette étude révèle pour la première fois que toutes les communautés adventices ne sont pas nuisibles, et fournit une explication : la diversité des communautés permet d'atténuer les pertes de rendement. Cela reste à valider sur une gamme de contextes plus importante car ces relations pourraient différer selon les cultures, les contextes floristiques, et les niveaux de ressources disponibles.

Publiés dans la revue *Nature Sustainability*, ces résultats ouvrent des perspectives pour une gestion durable des adventices

Adeux G., Vieren E., Carlesi S., Bàrberi P., Munier-Jolain N., Cordeau S., 2019. Mitigating crop yield losses through weed diversity. *Nature Sustainability* 2, 1018-1026. <https://www.nature.com/articles/s41893-019-0415-y>



## Le génome de *Pisum sativum* séquencé pour la première fois !

Les légumineuses à graines, et en particulier le pois, sont une composante majeure des systèmes de culture agroécologiques et de la transition alimentaire en cours. Ces cultures ne nécessitent pas d'apports d'engrais azotés et constituent une source de protéines végétales de bonne qualité. Leur réintroduction dans les rotations en Europe nécessite d'augmenter leur rentabilité, notamment en développant des variétés mieux adaptées aux contraintes environnementales montantes dans le contexte du changement climatique.

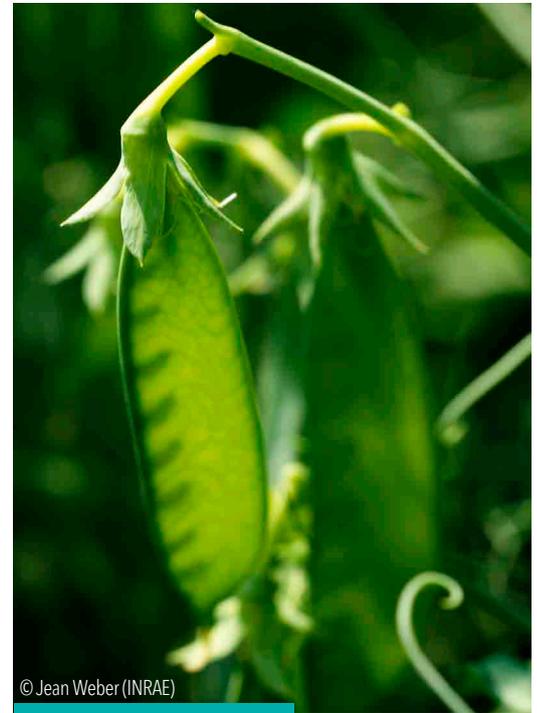
Plus d'un siècle et demi après la découverte des lois de l'hérédité par Mendel, le consortium international comprenant INRAE, le CEA, des équipes américaines, australiennes, canadiennes, tchèques et piloté par l'UMR Agroécologie a fourni la première séquence du génome du pois. Ce génome est particulièrement volumineux (4,45 Gigabases) et complexe car il contient une forte proportion de séquences hautement répétées (~83%).

L'assemblage du génome de la variété Caméor a été produit grâce à la combinaison de plusieurs technologies qui ont conduit à une séquence de 3,9 Gb représentant 88% de la totalité du génome du pois.

Reconstituer la séquence de ce génome, pour lequel plusieurs milliards de courtes séquences d'ADN ont été ordonnées, a été un réel challenge technologique et informatique.

Le génome du pois permettra une meilleure compréhension des bases moléculaires des caractères d'intérêt chez le pois, et facilitera la sélection de caractères agronomiques chez cette espèce, dans un contexte de changement climatique et de forte demande en protéines végétales.

*Kreplak J, Madoui MA, Čápal P, Novák P, Labadie K, Aubert G, Bayer PE, Gali KK, Syme RA, Main D, Klein A, Bérard A, Vrbová I, Fournier C, d'Agata L, Belsler C, Berrabah W, Toegelová H, Milec Z, Vrána J, Lee H, Kougbéadjio A, Térézol M, Huneau C, Turo CJ, Mohellibi N, Neumann P, Falque M, Gallardo K, McGee R, Tar'an B, Bendahmane A, Aury JM, Batley J, Le Paslier MC, Ellis N, Warkentin TD, Coyne CJ, Salse J, Edwards D, Lichtenzweig J, Macas J, Doležel J, Wincker P, Burstin J. A reference genome for pea provides insight into legume genome evolution. NatGenet. 2019 Sep ; 51(9) : 1411-1422*



© Jean Weber (INRAE)

## Focus sur

La 9<sup>ème</sup> édition de la Conférence Internationale de Génétique et Génomique des Légumineuses (ICLGG) s'est déroulée du 13 au 17 mai 2019, à Dijon, co-organisée par l'UMR Agroécologie et Vitagora dans le cadre du projet PeaMUST.



## La 9<sup>ème</sup> Conférence Internationale de Génétique et Génomique des Légumineuses (ICLGG-IX) à Dijon

Près de 235 participants de plus de 30 nationalités (34 pays représentés) ont pu assister à une programmation scientifique riche répartie en 11 sessions balayant les grandes thématiques de génétique et génomique des légumineuses, du génome à la qualité de la graine, des stress biotiques et abiotiques à la diversité génétique des légumineuses.

Au total, 80 communications orales et 116 posters ont permis aux nombreux orateurs et participants de présenter une impressionnante diversité de résultats obtenus sur de nombreux projets et de nombreuses espèces de légumineuses. En fin de semaine, des visites de plateformes expérimentales (GenoSol, 4PMI) et d'essais à l'UE du domaine d'Époisses (essais en protéagineux, plateforme CA-SYS) ont également permis à certains participants de découvrir les outils

de phénotypage de l'UMR et les essais expérimentaux menés par les équipes dijonnaises sous le signe de l'agroécologie. Un moment privilégié pour nouer des collaborations et clôturer une semaine riche en échanges scientifiques.

*« Le bilan de ce congrès est très positif, riche en interactions scientifiques. Les congressistes ont apprécié la diversité des orateurs et des espèces de légumineuses abordées. Les « flash talks » de différentes durées ont permis d'aborder la thématique à plusieurs niveaux de profondeur »,* se réjouit Judith Burstin, directrice de recherche INRAE au sein de l'UMR Agroécologie et coordinatrice du projet de recherche PeaMUST, dont l'objectif est de développer de nouvelles variétés de pois.

Prochain rendez-vous à Fort Worth (Texas, Etats-Unis) en 2021 !

# Faits marquants

## Agroécologie : biodiversité, interactions biotiques et systèmes de culture >



### Le niveau d'usage de pesticides module les effets du paysage sur le contrôle biologique des bioagresseurs

➤ L'agroécologie repose sur la mobilisation de services écosystémiques rendus par la biodiversité et étudie les processus écologiques qui régissent ces services, de manière à identifier les pratiques de gestion agricole qui les maximiseraient.

Le contrôle biologique des bioagresseurs par des prédateurs naturels est un service majeur qui pourrait se substituer au moins partiellement à l'utilisation de pesticides. La gestion agricole des parcelles agricoles et les caractéristiques du paysage environnant ces parcelles semblent moduler de concert les niveaux de régulation biologique.

Le réseau national SEBIOPAG coordonné par l'UMR Agroécologie à Dijon suit annuellement l'intensité du contrôle biologique sur 80 parcelles de cultures annuelles et pérennes depuis 2014. L'analyse ici développée montre que les taux de prédateurs potentiels, mesurés à l'aide de cartes de proies sentinelles, dépendent d'interactions entre les caractéristiques du paysage et l'intensité locale d'usage de pesticides : de fortes intensités d'usage de pesticides peuvent contrecarrer les effets positifs des habitats semi-naturels ; à l'inverse, la réduction de l'usage des pesticides doit s'accompagner d'une augmentation des habitats semi-naturels pour garantir un contrôle biologique efficace. Assurer une diversité importante de types de cultures à l'échelle du paysage semble également impacter positivement le service de contrôle biologique.

Ricci B., Lavigne C., Alignier A., Aviron S., Biju-Duval L., Bouvier J.C., Choisis J.P., Franck P., Joannon A., Ladet S., Mezerette F., Plantegenest M., Savary G., Thomas C., Vialatte A., Petit S., 2019. Local pesticide use intensity conditions landscape effects on biological pest control. Proc. R. Soc. B Biol. Sci. 286: 20182898



© INRAE



Exemple de carabe © INRAE



> 3,2 km

➤ En janvier 2019, plus de 4 500 arbres et arbustes ont été plantés à l'Unité Expérimentale du domaine d'Époisses (U2E) en vue de constituer 3,2 km de haies.

L'U2E, qui est en train de se transformer en test grandeur nature de systèmes agroécologiques dans le cadre de la plateforme CA-SYS, compte sur ces futures haies pour favoriser la biodiversité et les régulations biologiques.

Objectif ? Que les insectes, oiseaux et petits animaux qui peupleront demain ces barrières végétales rendent des services écosystémiques aux cultures situées à proximité immédiate, comme la pollinisation, la prédation ou le parasitisme de ravageurs. Cette infrastructure agroécologique (IAE) a fait l'objet d'un cofinancement régional.



© INRAE

## Ouvrage



Des agricultures diverses et multi-performantes.

Par leurs effets bénéfiques sur les cultures, les espèces auxiliaires et pollinisatrices participent à une biodiversité fonctionnelle sur laquelle l'agriculture cherche de plus en plus à s'appuyer pour produire de manière durable.



L'échelle du paysage est essentielle pour organiser dans l'espace et dans le temps les habitats cultivés et non cultivés, et gérer la biodiversité fonctionnelle recherchée. Cet ouvrage pluridisciplinaire, à destination des étudiants, enseignants et acteurs du développement agricole, fait le point sur les connaissances théoriques, les démarches de recherche et les principaux travaux portant sur la réponse des bioagresseurs, des auxiliaires et des pollinisateurs à l'organisation spatiale et temporelle du paysage. Il présente aussi des cas d'études concrets visant une gestion concertée de paysages pour la santé des cultures. L'objectif est non seulement de donner au lecteur les principaux résultats sur cette question mais également les clés pour prendre du recul.

Petit S & Lavigne C (coord.) 2019. Paysage, Biodiversité fonctionnelle et Santé des plantes, Versailles, Éditions Quæ, 239p.

## Les carabes aiment manger des graines d'adventices

Des recherches écologiques passées ont montré que les carabes sont d'importants agents de lutte biologique contre les limaces et les pucerons, et des études plus récentes ont suggéré que les carabes pourraient réguler les mauvaises herbes à l'échelle nationale par la prédation de leurs graines.

Dans l'exercice d'échantillonnage international présenté dans cette étude, des carabes ont été échantillonnés le long d'un transect allant de l'ouest-est de la Bourgogne, en France, à Vienne, en Autriche, et des analyses moléculaires (PCR spécifique au taxon) de leur contenu gastrique ont été effectuées pour examiner ce que les carabes avaient mangé. Les résultats montrent que jusqu'à 90% des individus de carabes présents dans les champs agricoles ont consommé des graines d'adventices, représentant à la fois un pourcentage considérable de leur alimentation et un pourcentage plus élevé que les limaces et les pucerons. De plus, cette proportion n'a pas changé entre les points de prélèvement le long du transect, ce qui suggère un résultat robuste et générique. Les tests directs sur ce que mangent les carabes indiquent qu'en plus des résultats antérieurs des interactions de prédation avec les graines de mauvaises herbes, les coléoptères carabes peuvent réguler les adventices.

Frei B., Guenay Y., Bohan D., Traugott M., Wallinger C. (2019). Molecular analysis indicates high levels of carabid weed seed consumption in cereal fields across Central Europe *Journal of Pest Science* 92(3), 935-942. <https://dx.doi.org/10.1007/s10340-019-01109-5>



## Coordonné depuis Dijon, le projet LIST\_MAPS lauréat des Étoiles de l'Europe

LIST\_MAPS<sup>1</sup> est un réseau européen pluridisciplinaire de formation et de recherche innovant sur la bactérie *Listeria monocytogenes*, un agent pathogène responsable de la listériose, une maladie grave chez les personnes ayant un système immunitaire affaibli (personnes âgées, femmes enceintes et patients suivant des traitements médicaux lourds). Cette bactérie a la particularité d'être présente dans de nombreux environnements : sols, plantes, sédiments, aliments, intestin des animaux.

Coordonné par Pascal Piveteau (Enseignant-chercheur à l'université de Bourgogne et membre de l'UMR Agroécologie), le projet LIST\_MAPS a eu pour objectif scientifique de caractériser les mécanismes physiologiques et moléculaires permettant à cette bactérie de s'adapter à différents environnements sur l'ensemble du cycle de contamination.

Le 10 décembre 2019, lors de la septième édition des Étoiles de l'Europe, à Paris, LIST\_Maps a été honoré avec une dizaine d'autres projets. Ces distinctions remises à l'issue du Forum Horizon 2020 valorisent des coordinateurs et coordinatrices de projets européens de recherche et d'innovation portés par une structure française.



<sup>1</sup>Training and research in *Listeria monocytogenes* Adaptation through Proteomic and Transcriptome deep Sequencing Analysis

@twitter - @sup\_recherche

## 3 questions à

### > Laure Avoscan

Laure Avoscan est ingénieure au sein de la plateforme DImaCell à l'UMR Agroécologie.



Depuis la fin d'année 2019, le Dispositif régional d'Imagerie Cellulaire (DImaCell, cf. p. 19) est équipé d'un tout nouveau microscope électronique à transmission (MET) sur son site d'INRAE Dijon. L'appareil, cofinancé par la région Bourgogne-Franche-Comté, l'État, et la plateforme DImaCell va permettre de repousser les frontières de l'observation du vivant.

**Un nouveau microscope, en quoi est-ce un événement pour une plateforme de microscopie ?**

Vingt années séparent le précédent microscope et ce dernier arrivé sur la plateforme, donc en soi c'est un événement ! Les technologies ont évolué avec ce nouveau microscope électronique à transmission offrant plus de possibilités d'imagerie à la communauté scientifique en biologie de l'UBFC.

**Quelles sont les spécificités du MET installé à Dijon ?**

Il s'agit d'un appareil polyvalent permettant à la fois de réaliser de la cryo-microscopie, de la tomographie 3D, de l'analyse chimique, de la microscopie corrélative (CLEM) et donc de répondre à la majorité des problématiques des utilisateurs de la plateforme. Le nouveau MET est équipé d'une caméra très haute résolution, caméra AMT nanosprint 43, la première installée en France. Ainsi, dans sa configuration sur Dijon, ce nouveau MET est unique au niveau national.

**Quelles observations ce nouvel équipement va-t-il rendre possibles ?**

L'infiniment petit va pouvoir être imagé grâce à une caméra très haute résolution. Un détecteur de microanalyse X associé à un porte-objet adapté permettent de rechercher la distribution d'éléments chimiques dans des coupes d'échantillons biologiques. Ce microscope est aussi un microscope électronique à balayage grâce un module supplémentaire (STEM). Un autre module (MirrorCLEM) permet de corréler une fonction à une structure en superposant les mêmes zones imagées en microscopie photonique et électronique. L'appareil est aussi équipé d'un logiciel de tomographie et d'un porte objet adapté permettant d'imager sous différents angles et de reconstruire l'imagerie 3D. Enfin, grâce à une platine cryogénique Elsa de chez Gatan et à la station de transfert associée, les échantillons biologiques fragiles vont pouvoir être observés sous leurs formes hydratées après vitrification de ceux-ci ; c'est ce qu'on appelle la cryo-microscopie.

# Faits marquants

## 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 2019

- Articles : 166
- Ouvrages et chapitres d'ouvrages : 8
- Communications : 71



## Étude des liens entre pratiques éducatives parentales et régulation de la prise alimentaire chez le jeune enfant

⦿ Tous les jeunes parents ont pu l'observer : les nouveau-nés ingèrent la bonne quantité de lait en fonction de leur besoin énergétique. C'est ce que l'on appelle l'ajustement calorique, qui dépend des sensations de faim et de rassasiement. En grandissant, cette capacité d'ajustement se révèle toutefois de moins en moins efficace, sous l'effet notamment des pratiques éducatives parentales qui ont pour conséquence de détourner le jeune enfant de ses sensations internes.



Deux comportements clés ont été identifiés dans la dérégulation alimentaire : le fait de « manger en l'absence faim » et la « mauvaise compensation calorique ». Afin d'évaluer l'impact des pratiques parentales sur ces deux versants d'un mauvais ajustement aux besoins, les chercheurs du CSGA ont développé un questionnaire à partir d'entretiens conduits auprès de 45 parents d'enfants de 1 à 6 ans, afin de recueillir leur perception des capacités de régulation de leur progéniture, et de leur propre comportement éducatif.

Le fait de recourir à « l'aliment-récompense » est associé positivement au comportement « manger sans faim » chez l'enfant. En revanche, plus les parents prennent en compte les sensations internes de faim et de rassasiement de leur enfant, moins celui-ci mange « sans faim » et meilleure est sa capacité de compensation. Aussi, des associations positives sont observées entre le fait de « manger sans faim » et l'indice de masse (IMC) de l'enfant, et entre « une faible capacité de compensation » et son IMC.

Ces résultats mettent en exergue l'influence précoce de pratiques socio-éducatives sur les comportements de régulation chez l'enfant et leur impact in fine sur l'indice de masse corporelle. Ils permettent de formuler des recommandations précises en termes de pratiques éducatives alimentaires.

*Monnery-Patris S., Rigal N., Peteuil A., Chabanet C., & Issanchou S. (2019). Development of a new questionnaire to assess the links between children's self-regulation of eating and related parental feeding practices. *Appetite*, 138, 174-183. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.03.029>*



## Favoriser l'acceptabilité des odeurs a priori déplaisantes et des aliments porteurs de ces odeurs : un apprentissage dès la vie foetale

👁️ **Dès la naissance, les nouveau-nés ont des capacités olfactives développées et expriment des réactions d'attraction ou de rejet pouvant être modulées par les expériences prénatales. En effet, certains composés volatils responsables de l'odeur des aliments peuvent passer dans le liquide amniotique et/ou dans le lait maternel et être perçus et mémorisés par le fœtus et le nourrisson.**

Cette étude présente l'originalité d'examiner l'effet de l'expérience olfactive précoce dans les conditions d'un apport alimentaire habituel, et non suite à une exposition contrôlée de manière expérimentale à un seul aliment cible. Ainsi, l'exposition précoce a été estimée d'après la fréquence de consommation des aliments porteurs des odeurs utilisées : d'une part, pour la mère pendant les 3 derniers mois de sa grossesse et, le cas échéant, pendant la période d'allaitement, et d'autre part pour l'enfant du début de la diversification alimentaire jusqu'à l'âge de 11 mois.

Cette étude montre qu'à 8, 12 et 22 mois, les nourrissons évitent les odeurs jugées déplaisantes par des adultes mais ne montrent pas de comportement d'attraction pour les odeurs plaisantes. Toutefois, l'exposition via l'alimentation maternelle est associée, à 8 mois, à une augmentation de l'appréciation d'odeurs d'aliments fréquemment rejetés (légumes verts, fromages à notes soufrées, poisson). Par ailleurs, à 12 mois, moins les nourrissons rejettent l'odeur du poisson et des fromages à notes soufrées, moins ils rejettent ces aliments.

Ces résultats montrent que la consommation de certains aliments par la mère pendant la grossesse et la lactation peut induire une exposition suffisante permettant de réduire les réactions de rejet aux odeurs de ces aliments et par suite faciliter l'acceptation de ces aliments en début de diversification.



© Sandrine Monney-Patris (INRAE)

Wagner S., Issanchou S., Chabanet C., Lange C., Schaal B. & Monney-Patris S. (2019).

Weanling infants prefer the odors of green vegetables, cheese, and fish when their mothers consumed these foods during pregnancy and/or lactation. *Chemical Senses*, 44, 257-265. doi : 10.1093/chemse/bjz011

## Focus sur

Subirons-nous une pénurie de protéines animales dans les décennies à venir ?  
Comment produire assez pour une population mondiale toujours plus nombreuse sans pour autant épuiser les ressources de notre planète ?  
À quoi ressemblera notre assiette au milieu de ce siècle ?



© INRAE

## « Quel menu en 2049 ? » : ce que nous mangerons demain... et comment nous le produirons

À l'invitation du magazine L'Obs, qui organisait cette soirée débat intitulée « Quel menu en 2049 ? », des spécialistes de l'agriculture et de l'alimentation se sont succédés le 13 juin 2019 dans la salle des Etats du Palais des Ducs de Dijon, devant près de 200 personnes.

On a donc parlé agroécologie, alimentation durable et gastronomie à l'occasion d'une soirée-conférence consacrée à notre assiette... dans 30 ans !

Dijon est justement en pointe sur ces questions. Directeur de l'UMR Agroécologie, Philippe Lemanceau est aussi le coordinateur scientifique du projet Territoire d'innovation « Dijon, territoire modèle du système alimentaire

durable de 2030 ». Impliquant l'ensemble des unités de recherche du centre INRAE, le projet explore ces questions en vue de proposer, à terme, une alimentation en grande partie issue de produits locaux, de qualité et cultivés selon un modèle de production agroécologique !

De son côté, Loïc Briand, directeur de recherche au sein de l'UMR CSGA, a participé à une table ronde sur la gastronomie du futur, dont on sait qu'elle devra réserver une plus grande part aux légumineuses. Il est revenu sur l'évolution du goût et sur les implications qu'il engendre sur nos choix alimentaires.

Du grain à moudre pour imaginer un menu de la fin des années 2040...

# Faits marquants

## Alimentation, goût, sensorialité >



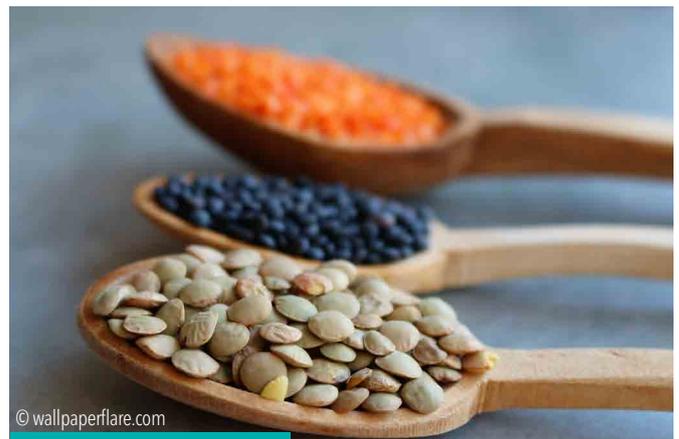
### Les adultes français et la consommation de légumes secs : « ce que je sais n'impacte pas nécessairement ce que je fais »

En France, les légumes secs restent relativement peu consommés malgré leurs nombreux bénéfices pour l'environnement et la santé. En dépit de ces atouts, la consommation de légumes secs a diminué en France au cours des dernières décennies : de 7,2 kg en 1920 à 1,7 kg par personne et par an en 2016.

L'étude menée par les chercheurs du CSGA visait à étudier les représentations des consommateurs envers les légumes secs en combinant une approche indirecte (scénarios) et directe (questionnaire). But ? Identifier ce qui freine la consommation de légumes secs en France et détecter de possibles opportunités afin de l'augmenter. Il s'agit de la première étude à appréhender les représentations de consommateurs français non végétariens envers les légumes secs en combinant ces deux types d'approche.

Les résultats mettent en évidence différents freins à la consommation de légumes secs : difficulté de préparation, faible appréciation, image d'aliments réservés au régime végétarien. Pourtant, ils sont perçus comme bons pour la santé et pour l'environnement, et d'un prix moyen. Au final, ils sont peu appréciés et peu consommés. Une meilleure communication sur leurs bénéfices santé et leur prix bas serait utile, tout comme des exemples d'associations entre légumes secs et féculents.

Melendrez Ruiz J., Buatois Q., Chambaron S., Monnery-Patris S., Arvisenet G. « French consumers know about pulses' benefits but they do not consume them » : study combining indirect and direct approaches. (2019). *Appetite*, 141, 104311. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.06.003>

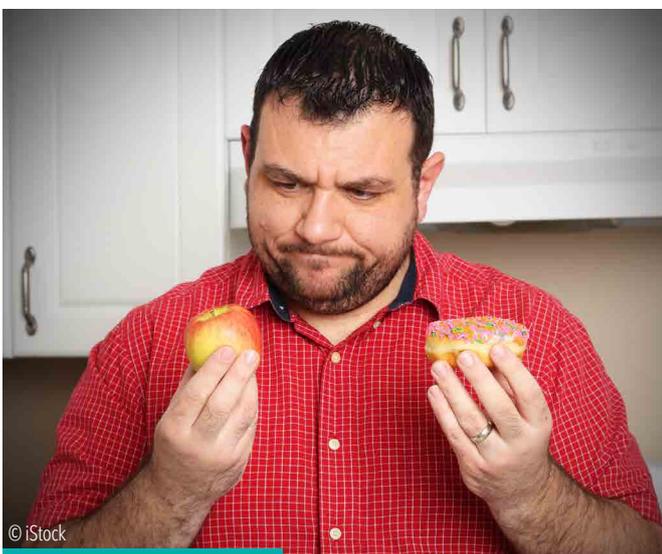


© wallpaperflare.com



### Des odeurs alimentaires peuvent-elles orienter différemment l'attention d'adultes normo-pondéraux, en surpoids et obèses envers des aliments ?

De récentes recherches témoignent de l'importance des facteurs cognitifs dans le développement et le maintien de l'obésité. Selon certains auteurs, il existerait des biais attentionnels (BA, c'est à dire la tendance d'un individu à orienter automatiquement son attention envers un type particulier de stimuli) différents selon le statut pondéral des individus.



© iStock

Une étude du CSGA menée auprès de 85 hommes et femmes de statuts pondéraux différents ouvre de nouvelles perspectives concernant le traitement visuel de stimuli alimentaires lorsqu'ils sont exposés à des odeurs.

Les résultats appuient l'hypothèse d'une vulnérabilité cognitive propre aux obèses qui pourrait les mener à des choix alimentaires de moins bonne qualité nutritionnelle, dans des situations de prise de décision automatique lorsqu'ils sont exposés à des odeurs évoquant des aliments gras/sucrés. Des analyses complémentaires issues d'échelles psychométriques (questionnaires d'impulsivité, de comportement alimentaire, de qualité de vie, etc...) viendront compléter ces données quantitatives.

Plus d'informations sur le projet : <https://www2.dijon.inrae.fr/impliciteat/>

Mas M., Brindisi M.-C., Chabanet C., Nicklaus S., Chambaron S. (2019). *Weight Status and Attentional Biases Toward Foods: Impact of Implicit Olfactory Priming. Frontiers in Psychology. Volume 10:1789. 10.3389/fpsyg.2019.01789*

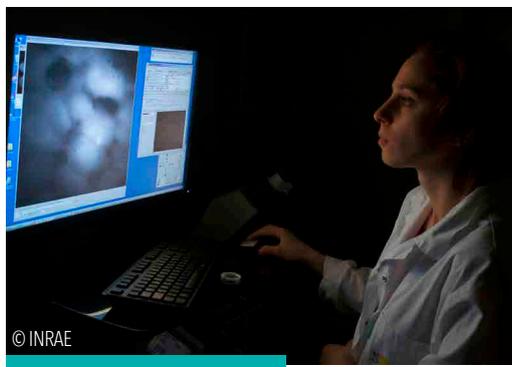


## Caractérisation d'un nouveau modèle de muqueuse orale

⊗ La flaveur d'un aliment ou d'une boisson est l'ensemble des sensations (goût, odeur, texture, etc.) ressenties lors de sa consommation. Elle a une influence prépondérante sur la prise alimentaire. En bouche, les molécules de la flaveur interagissent avec la muqueuse orale. Ces interactions, qui dépendent de la nature des molécules de la flaveur et des propriétés de surface de la muqueuse, interviennent sur la flaveur perçue.

C'est pour étudier ces interactions que les chercheurs du CSGA ont développé un modèle de muqueuse orale et caractérisé ses propriétés de surface en utilisant des techniques innovantes basées sur la microscopie à force atomique. Les résultats indiquent que l'expression de MUC1 (mucine importante de l'épithélium oral qui est impliquée dans la formation de la pellicule mucale par les cellules épithéliales) modifie à la fois l'hydrophobicité et les propriétés diélectriques à leur surface sans impacter la topographie. L'étude montre également que les protéines mucales salivaires se lieraient à MUC1 au niveau des régions les plus hydrophobes et les plus chargées.

1. Aybeke E. N. ; Ployon S. ; Brulé M. ; De Fonseca B. ; Bourillot E. ; Morzel M. ; Lesniewska E. ; Canon F, *Nanoscale Mapping of the Physical Surface Properties of Human Buccal Cells and Changes Induced by Saliva.* Langmuir (2019)



© INRAE



## Olivier Lalouette, lauréat du laurier INRAE « Appui à la recherche » 2019



Olivier Lalouette, administrateur et directeur adjoint chargé de l'appui à la recherche de l'UMR CSGA, a reçu le laurier « Appui à la recherche 2019 » d'INRAE pour son engagement au service du collectif, mardi 19 novembre, à Paris. Ce « Gentil Organisateur » au regard clair s'implique depuis 2010 dans tous les aspects de l'appui à la recherche « hors labo » : RH, budget, partenariat mais aussi logistique, informatique ou documentation ! Cette récompense, remise en présence de Frédérique Vidal, Ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, témoigne de la reconnaissance de l'Institut pour sa capacité exceptionnelle à faciliter le travail des scientifiques.

## 3 questions à

### > Jean-Luc Le Quéré

Jean-Luc Le Quéré est ingénieur de recherche au sein de l'équipe : Flavour, Food Oral Processing, and Perception (FFOPP) du CSGA, en charge des développements pour l'étude du lien entre la libération des arômes des aliments et leur perception, par des approches *in vitro* et *in vivo*.



#### Avec votre équipe, vous avez élaboré un modèle de prédiction de la classification sensorielle des chocolats basé sur leur composition globale en molécules volatiles. Quel était l'enjeu ?

Pour chaque lot de cacao marchand (fèves de cacao fermentées et séchées) reçu, notre partenaire industriel fabrique à l'échelle pilote des chocolats. Ceux-ci sont systématiquement dégustés par un jury interne à l'entreprise. Cette évaluation organoleptique permet de classer les chocolats en grandes catégories sensorielles. Cette classification permet ensuite d'orienter chaque lot de cacao vers l'utilisation finale souhaitée, en fonction des caractéristiques sensorielles constatées. Pour nous, l'enjeu était de proposer une méthode globale et rapide pouvant se substituer à l'évaluation sensorielle des chocolats, aboutissant à la même classification.

#### Quelle méthode avez-vous utilisée ?

Nous nous sommes tournés vers une méthode d'analyse globale des molécules volatiles, en faisant l'hypothèse que la classification sensorielle obtenue par le jury interne de l'entreprise était essentiellement basée sur l'évaluation des arômes des

chocolats, c'est-à-dire des molécules volatiles. Pour cela, nous avons utilisé une méthode de spectrométrie de masse en introduction directe utilisant l'ionisation par transfert de protons, dite PTR-MS. Cette technique rapide (5 mn par échantillon) est particulièrement bien adaptée à l'obtention d'empreintes des substances volatiles détectées globalement pour chaque échantillon. Ces empreintes ont ensuite été utilisées dans des outils de chimométrie pour construire et valider un modèle de prédiction d'appartenance des chocolats analysés aux différentes catégories sensorielles.

#### Quelles perspectives ces résultats ouvrent-ils ?

Le modèle construit sur la base des profils obtenus grâce au PTR-MS est particulièrement performant. Il valide notre hypothèse de la classification sensorielle essentiellement basée sur l'évaluation des arômes des chocolats. L'enjeu est maintenant de transférer une méthode d'analyse globale des substances volatiles moins onéreuse et moins spécialisée que la technique PTR-MS, pour en faire une méthode de routine abordable en R&D et/ou en production.

# Faits marquants

## 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)

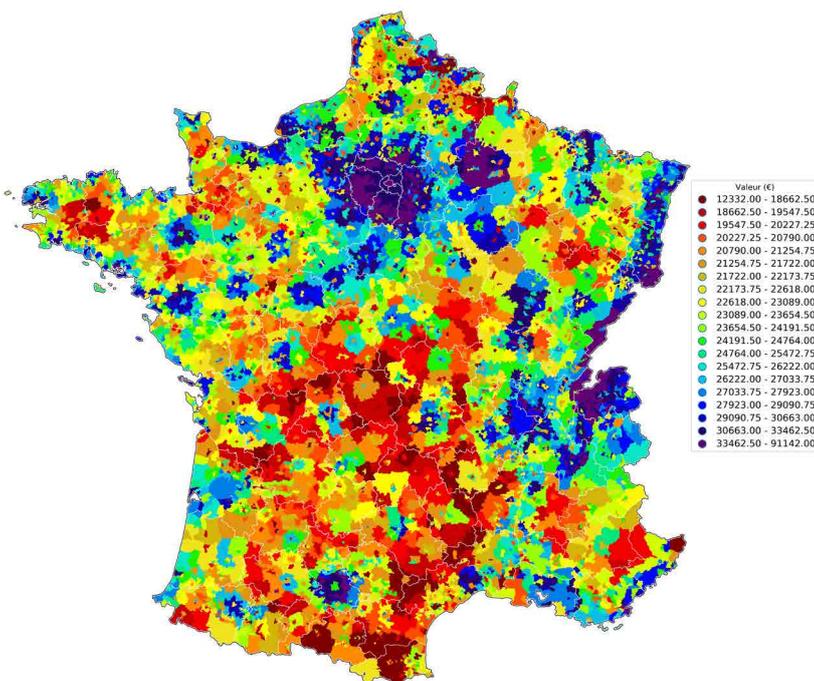
#### Publications 2019

- Articles : 54
- Ouvrages et chapitres d'ouvrages : 23
- Communications : 5



### Plus de 1500 cartes de France mises à la disposition des sociologues

⊗ Dans le cadre de sa thématique transversale « Inégalités socio-spatiales », le CESAER met à disposition de tous les chercheurs 1502 cartes de France métropolitaine pour les années 2006 et 2014, colorées en fonction de 378 variables.



L'objectif premier de cette cartographie sociologique de la France métropolitaine est de fournir aux ethnographes des informations statistiques sur les territoires associés à leurs terrains d'enquête, mais ces cartes peuvent être employées à plusieurs autres usages : comparaison de territoires à l'aune d'une caractéristique, formulation d'hypothèses par rapprochement des répartitions de différentes caractéristiques, recherche d'un terrain d'enquête, etc.

Ces ressources sont le fruit d'une réflexion menée au sein du CESAER pour créer un outil cartographique à destination des sociologues soucieux de contextualiser spatialement leurs analyses. Les cartes sont conçues pour pouvoir être observées à plusieurs échelles, depuis celle de la France entière, jusqu'à celle de petites communes voisines.

Ces cartes et leur documentation sont librement accessibles et téléchargeables sur le site dédié : <https://cartes.cesaer.inra.fr>

Concepteurs : Rémi Sinthon, Abdoul Diallo ; mise en ligne : Guillaume Royer ; coordinateurs : Eleonora Elguezabal, Gilles Laferté, Julian Mischi.

Revenu fiscal net moyen de référence par foyer fiscal, dans les bassins de vie et leurs villes-centres en 2014. Réalisation Abdoul Diallo et Rémi Sinthon (UMR CESAER)



## Centralités : comment les identifier et quels rôles dans les dynamiques locales et intercommunales ?

🕒 **Le Premier ministre souhaite engager une politique spécifique de soutien à la revitalisation des petites villes qui remplissent des fonctions de centralité essentielles pour leurs habitants comme pour toute la population vivant dans leur aire d'influence. En lien avec les acteurs locaux, le Ministère de la Cohésion des Territoires et des Relations des Collectivités Territoriales a ainsi été chargé de concevoir un programme d'appui pour ces petites villes qui ont besoin d'être aidées dans la définition de leur projet de territoire, afin de faire vivre leur centre-ville.**

L'initiative « Petites villes de demain » s'inscrit dans ce cadre. Elle accompagnera les villes de moins de 20 000 habitants, hors grands pôles urbains, exerçant des fonctions de centralités et montrant des signes de fragilité (économique, sociale, sociétale, etc.).

Compte tenu de son niveau d'expertise en analyse spatiale, l'UMR CESAER a été sollicitée pour alimenter cette initiative. Le Commissariat général à l'égalité des territoires (CGET) l'a ainsi chargée de mener une étude intitulée « Centralités : comment les identifier et quels rôles dans les dynamiques locales et intercommunales ? ».

Cette étude propose une définition claire et un état des lieux de la hiérarchie des centralités en France. Elle s'appuie sur les équipements et services proposés dans les communes et identifie quatre niveaux de centralité dénommés centres d'équipements et de services locaux, intermédiaires, structurants et majeurs. Parmi les villes de moins de 20 000 habitants exerçant des fonctions de centralités « intermédiaires », près d'un millier a été identifié comme étant les plus fragiles et constituera la cible de la politique de soutien.

Hilal, M. Bouscasse, H. Cavaillès, J. Diallo, A. Drut, M. Le Bris, E. Le Gallo, J. Legras, S. Moret, D. Piguët, V. Toutin, G. (2019). *Centralités : comment les identifier et quels rôles dans les dynamiques locales et intercommunales ? Volumes 1, 2 et 3*, INRA, Commissariat général à l'égalité des territoires.

- Volume n°1 : État de l'art sur les centralités, 30 p.
- Volume n°2 : Définition et méthodes, 65 p.
- Volume n°3 : Identification de l'armature des centralités, 120 p.



En Saône-et-Loire, Tournus (5 700 habitants) fait partie des villes qui pourraient bénéficier de la politique publique de revitalisation

## Ouvrage



### Devenir adulte dans les campagnes en déclin.

Quel avenir pour les espaces ruraux en déclin démographique ? Quelles conditions de vie pour les jeunes adultes qui restent ? Le sociologue du CESAER Benoît Coquard a mené une enquête immersive de plusieurs années dans des cantons dépeuplés de la région Grand-Est.

Son livre « Ceux qui restent ». Faire sa vie dans les campagnes en déclin montre comment, malgré la lente disparition des usines, des associations, des cafés, ou des services publics, malgré le chômage qui sévit et la concurrence pour l'emploi, des consciences collectives persistent mais sous des formes fragilisées et conflictuelles. Écrit sur le mode du récit ethnographique, l'ouvrage est destiné à un large public.

En étudiant les manières de se fréquenter, de se lier d'amitié ou de fonder un couple, Benoît Coquard analyse la vie quotidienne des jeunes qui restent faire leur vie dans des espaces ruraux en déclin démographique. Ces jeunes femme et hommes sont relativement peu diplômés mais peuvent atteindre une situation perçue comme honorable. Ceux qui restent endossent généralement les manières d'être et façons de penser légitimes dans leur milieu social. Néanmoins, ils font un pari risqué, en étant reconnus uniquement « ici », dans un espace social en désuétude. Face à un marché du travail atone, ils se retrouvent en concurrence contre leurs proches, les uns trouveront « une bonne place », les autres se verront pris dans un chômage de longue durée.

Benoît Coquard, *Ceux qui restent. Faire sa vie dans les campagnes en déclin*, La découverte, Paris, 2019.

# Un centre, des infrastructures scientifiques >

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 du Grand Campus dijonnais.

## 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](mailto:gilles.laferte@inrae.fr)

Céline Alazard (CNRS, MSH) - [celine.alazard@u-bourgogne.fr](mailto:celine.alazard@u-bourgogne.fr)



Centre Marcel Maget  
© INRAE

## 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  
© Mickaël Lamboeuf et Julien Martinet (INRAE)

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 de l'infrastructure nationale Phenome.

Contact : [Christophe Salon](mailto:christophe.salon@inrae.fr) - [christophe.salon@inrae.fr](mailto:christophe.salon@inrae.fr)

## 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](mailto:christian.steinberg@inrae.fr) - [christian.steinberg@inrae.fr](mailto: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](mailto:samuel.mondy@inrae.fr)  
[gestion-genosol@inrae.fr](mailto:gestion-genosol@inrae.fr)

GenoSol  
© Ludovic Godard (UBFC)

## UE du domaine d'Époisses Plateforme CA-SYS

Vaste de 120 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 toute nouvelle 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](mailto:pascal.marget@inrae.fr)



UE du domaine  
d'Époisses  
© J. Chevaldonné

## 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](mailto:contact@dimacell.fr)



DImaCell  
© INRAE

Minifromagerie  
© INRAE



## 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](mailto:pascal.barbet@inrae.fr)



Plateforme  
ChemoSens  
© INRAE

## 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 sensorimétrie 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](mailto:chemosens-dijon@inrae.fr)

# Un centre de recherche ouvert sur la société >



## Le public au rendez-vous des Journées Portes Ouvertes du Centre

🕒 Le centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté a accueilli 500 visiteurs, les samedi 12 et dimanche 13 octobre 2019, à Dijon. Les curieux sont venus d'autant plus nombreux que le site n'avait plus ouvert ses portes depuis 2016, année des 70 ans de l'Institut. Trois ans plus tard, l'opération « portes ouvertes » est réussie. Le public (étudiants, familles, retraités) est reparti ravi, et semble-t-il prêt à revenir ! De leur côté, les agents du Centre ont pris un réel plaisir à montrer une partie de leurs recherches.



### Enquête au vignoble : comment protéger la vigne contre ses agresseurs ? La mycorhizé à la rescousse...

Un atelier participatif avec exploration du sol en réalité virtuelle, animé par les chercheurs du pôle « Interactions Plantes Microorganismes » (IPM) de l'UMR Agroécologie.



### Les légumineuses au cœur de l'agroécologie, une source de protéines végétales bénéfiques pour l'alimentation et les écosystèmes de demain

Un atelier découverte autour des ressources génétiques pour la sélection des légumineuses (pois, fèves, lupins), avec les chercheurs du pôle « déterminismes Génétiques et Environnementaux de l'Adaptation des Plantes à des Systèmes de culture Innovants » (GEAPSI) de l'UMR Agroécologie.



### Dr Jekyll ou Mr Hyde ? Utiles ou nuisibles ? Les deux visages des « mauvaises herbes »

Atelier découverte et jeux autour des adventices, ces plantes que l'on dit nuisibles... Sauf que c'est plus compliqué que cela ! Avec les chercheurs du pôle « Gestion des adventices » (GESTAD) de l'UMR Agroécologie.



### Champignons et bactéries du sol : anges ou démons ?

Atelier et quizz avec les chercheurs du pôle « Biologie et fonctions écosystémiques des sols » (BIOmE) de l'UMR Agroécologie.

### Les carabes, des petites bêtes qui jardinent >

Un atelier découverte sur les carabes, ces coléoptères cousins des scarabées et des coccinelles qui se nourrissent des graines et des ravageurs des champs. Avec les chercheurs du pôle « Gestion des Adventices » (GESTAD) de l'UMR Agroécologie.



### Un œil au cœur de l'invisible : la plateforme DImaCell, centre de microscopie INRAE

Observations par microscopies de pointe : imagerie microbienne, animale, végétale, biomatériaux et agroalimentaire.

### Alimentation, Goût, Sensorialité : 20 ans de résultats marquants >

Une exposition de faits marquants de recherche, avec les explications des chercheurs du Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation (CSGA).



### Les caractéristiques sensorielles du fromage : le rôle des bactéries du lait cru

Atelier découverte et observation au microscope avec les chercheurs de l'Unité de Recherche Technologie et Analyses Laitières (URTAL).



### Vin : le juste prix des appellations d'origine >

Un atelier d'économie expérimentale avec les chercheurs au CESAER (AgroSup Dijon - INRAE).

## Des agriculteurs « Nuffield » visitent la plateforme CA-SYS

📅 Le 25 juin 2019, la plateforme CA-SYS a accueilli 10 agriculteurs étrangers de la fondation Nuffield. Objectif ? Échanger sur l'agroécologie et sur les défis de l'agriculture de conservation sans pesticides, sans oublier d'évoquer les services rendus par la biodiversité.

La fondation Nuffield a vu le jour en Angleterre en 1947. Grâce à l'attribution d'une bourse, elle permet aux agriculteurs sélectionnés d'aller chercher, partout dans le monde, les meilleures idées et les meilleures techniques pour faire évoluer leur projet d'entreprise agricole. Guillaume Milard, agriculteur du GIEE Magellan, partenaire du projet I-SITE Agroécologie en BFC, en était l'un des Lauréats 2018.

À l'Unité Expérimentale du domaine d'Époisses, Stéphane Cordeau (UMR Agroécologie) a ainsi présenté la plateforme CA-SYS à 10 agriculteurs « Nuffield » venus d'Irlande, Australie, Chili, Nouvelle Zélande, Pays-Bas, et Etats-Unis pour un voyage à travers la France.

Cette rencontre entre agriculteurs et chercheurs a donné l'occasion de parler d'agroécologie, des défis de l'agriculture de conservation sans pesticides, des services rendus par la biodiversité, de la contribution des bandes fleuries, du contrôle biologique, de la vie du sol et la fertilité biologique, des rotations de culture, couverts et cultures associées.



## Alimentation durable 2030 : le projet de Dijon validé !



Le 13 septembre 2019, le Premier ministre Édouard Philippe a annoncé que le projet « Dijon Alimentation Durable 2030 » figure parmi les lauréats de l'action « Territoires d'innovation ». But ? Faire de la métropole dijonnaise le territoire démonstrateur d'un système alimentaire durable et innovant.

INRAE Bourgogne-Franche-Comté est partenaire de ce projet qui mêle agroécologie, agriculture périurbaine, environnement et alimentation. En plus d'en assurer la coordination scientifique, il mobilise l'expertise de ses unités de recherche : UMR Agroécologie, UMR CESAER, UMR CSGA et U2E à Bretenière.

Une série d'actions concrètes est mise en œuvre afin, par exemple, de créer un label « Dijon agroécologie », d'optimiser la gestion des sols, de développer des filières « légumineuses » pour une alimentation durable ou bien encore de promouvoir l'éducation alimentaire auprès des acteurs de santé, des enfants et des populations socialement vulnérables.

## Le saviez-vous ?

### Le Centre est un refuge LPO !

📅 Le 11 janvier 2019, le site Dijon-Sully du centre INRAE Bourgogne-Franche-Comté est devenu l'un des 177 refuges LPO de Côte-d'Or.



La convention signée avec la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) prévoit que le centre INRAE s'engage à préserver la faune et la flore sauvages et à améliorer la biodiversité sur les 7 hectares de son site dijonnais.

Le saviez-vous ? Faucon crécerelle, pie bavarde ou roitelet huppé font partie des 30 espèces d'oiseaux recensées sur le Centre. En plus de ces volatiles, le parc abrite écureuils roux, fouines, hérissons d'Europe et pipistrelles. Côté flore, on compte plusieurs espèces d'orchidées et 30 essences d'arbres !

C'est pour préserver cette biodiversité exceptionnelle sur son site de Dijon-Sully que le centre INRAE, à travers l'association du personnel ADAS, s'est engagé à respecter les principes suivants :

- créer des conditions propices à l'installation de la faune et de la flore sauvages,
- renoncer aux produits chimiques pour l'entretien des espaces verts (ce qui est le cas depuis 2015),
- réduire l'impact sur l'environnement en gérant mieux les ressources comme l'eau et en recyclant les déchets ménagers,
- faire du Refuge LPO un espace sans chasse.

# Revue de presse 2019

- En 2019, les chercheurs des unités du centre INRAE BFC ont été cités ou interviewés dans...
  - plus de 650 articles de presse papier et web (France, Belgique, Canada, Etats-Unis, Suisse)
  - 17 émissions de radio (France Inter, France Culture, France Bleu Bourgogne, K6FM...)
  - 7 reportages et émissions TV (France 2, France 3, France 5, TMC, M6).

**ACTU CÔTE-D'OR ET RÉGION**

## Un Dijonnais parmi les chercheurs les plus cités au monde

**Laurent Philippot, directeur de l'unité INRAE de Bourgogne-Franche-Comté, a été cité plus de 650 fois dans la revue scientifique Nature en 2019. C'est un record mondial.**



Laurent Philippot, directeur de l'unité INRAE de Bourgogne-Franche-Comté, a été cité plus de 650 fois dans la revue scientifique Nature en 2019. C'est un record mondial. Il est directeur de l'unité INRAE de Bourgogne-Franche-Comté depuis 2014. Il a été élu directeur de l'unité INRAE de Bourgogne-Franche-Comté en 2014. Il a été élu directeur de l'unité INRAE de Bourgogne-Franche-Comté en 2014. Il a été élu directeur de l'unité INRAE de Bourgogne-Franche-Comté en 2014.

« Un chercheur dijonnais parmi les plus cités au monde », Le Bien Public, 25/02/2019

## L'Humanité DIMANCHE

### IDÉES

## LA FRANCE RURALE ET SES CLIVAGES DE CLASSE MÉCONNUS

La modification des petits pains à pleur pour les producteurs est en train de faire des ravages dans les campagnes françaises, souligne le sociologue d'un monde populaire censé avoir disparu. Le sociologue de Julian Mischi, directeur de l'ouvrage collectif « Mondes ruraux et classes sociales ».



L'investissement agricole passe à un rythme croissant. Les agriculteurs ont investi 1,2 milliard d'euros en 2018, contre 1,1 milliard en 2017. Cette hausse s'explique par une augmentation de la production animale, notamment de la viande porcine et de la volaille. Les investissements sont concentrés dans le matériel agricole et les bâtiments. Les agriculteurs ont investi 1,2 milliard d'euros en 2018, contre 1,1 milliard en 2017.

« La France rurale et ses clivages de classe méconnus », L'Humanité Dimanche, 23/05/2019

### ÉCO-ÉCONOMIE

## Le monde agricole est fortement divisé entre les groupes, comme les catholiques et les républicains, qui prônent l'écologisme, au contraire des libéraux.

Le monde agricole est fortement divisé entre les groupes, comme les catholiques et les républicains, qui prônent l'écologisme, au contraire des libéraux. Les agriculteurs sont divisés en deux camps : ceux qui soutiennent l'écologie et ceux qui soutiennent le libéralisme. Les agriculteurs sont divisés en deux camps : ceux qui soutiennent l'écologie et ceux qui soutiennent le libéralisme.

### RECHERCHE

## Dijon couvre le pois du futur

Des chercheurs ont séquencé le génome du petit pois. À la clé, des progrès pour nourrir l'humanité.

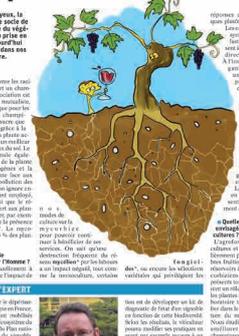


Philippe Lecomte, avec les chercheurs de l'unité INRAE de Bourgogne-Franche-Comté, devant un champ de pois.

Les chercheurs de l'unité INRAE de Bourgogne-Franche-Comté ont séquencé le génome du petit pois. Cette découverte permettra de mieux comprendre les mécanismes de la photosynthèse et de la fixation de l'azote. Les chercheurs de l'unité INRAE de Bourgogne-Franche-Comté ont séquencé le génome du petit pois.

« Le petit pois va-t-il sauver la planète ? » Le Courrier de l'Ouest, 05/09/2019

## La mycorhize, à la racine des plantes... et de nos cultures



La mycorhize est le socle de la fertilité du sol. Elle permet aux plantes de mieux absorber l'eau et les nutriments. Les champignons mycorhiziens forment une symbiose avec les racines des plantes. Cette symbiose est essentielle pour la croissance et la santé des plantes.

**« La mycorhize, à la racine des plantes... et de nos cultures », Le Bien Public, 24/03/2019**

### ANIMATIONS

## Tout savoir sur les amphibiens

Le Centre de la Nature de Bourgogne-Franche-Comté organise des animations pour découvrir le monde des amphibiens. Les animations sont destinées à tous les publics. Les animations sont destinées à tous les publics.

**« La mycorhize, à la racine des plantes... et de nos cultures », Le Bien Public, 24/03/2019**

« La mycorhize, à la racine des plantes... et de nos cultures », Le Bien Public, 24/03/2019

### ALTERNATIVES ET IMPASSES : 2020, L'ANNÉE CHARNIÈRE

Le monde agricole est fortement divisé entre les groupes, comme les catholiques et les républicains, qui prônent l'écologisme, au contraire des libéraux. Les agriculteurs sont divisés en deux camps : ceux qui soutiennent l'écologie et ceux qui soutiennent le libéralisme.

**« Glyphosate alternatives et impasses : 2020, l'année charnière » Phytoma, 01/12/2019**

## PHYTOMA

La santé des végétaux

Phytoma est une revue spécialisée dans les produits phytosanitaires. Elle propose des conseils et des informations sur les produits phytosanitaires. Phytoma est une revue spécialisée dans les produits phytosanitaires.

« Glyphosate alternatives et impasses : 2020, l'année charnière » Phytoma, 01/12/2019

« Dijon couvre le pois du futur » Le Bien Public, 07/09/2019

La résidence Sainte-Elisabeth à Lyon se veut de venir de son expérimentation pendant trois ans, avec la résidence Saint-Vincent à Givors, pour le programme de recherche Recherche + Meux prescrire pour mieux investir + prescrire pour mieux investir sur cette expérimentation unique en France et très concluante, avant la publication des résultats en janvier 2020.



### Une expérimentation sur la nutrition en Ehpad, porteuse de grandes perspectives

Deux ans, et l'expérience est riche. Pour Saint-Vincent à Givors, le programme de recherche Recherche + Meux prescrire pour mieux investir + prescrire pour mieux investir sur cette expérimentation unique en France et très concluante, avant la publication des résultats en janvier 2020.



## Le Journal du Dimanche



### La revanche du coquelicot

De nos jours, le coquelicot est devenu un symbole de la France. Mais il a aussi une histoire riche et complexe, liée à la guerre et à la culture.

### Médecine & nutrition

### NOTRE CERVEAU EST-IL RESPONSABLE DE NOS PRÉFÉRENCES ALIMENTAIRES ? (DEUXIÈME ET DERNIÈRE PARTIE)

Notre appréciation d'un aliment, notre préférence pour un aliment plutôt qu'un autre, ou encore pour une variante d'un aliment revêtus une autre variante dépendent de multiples facteurs...

### Nutritioninfos

### « Notre cerveau est-il responsable de nos préférences alimentaires ? »

Nutrition Infos, 01/10/2019

### C'EST SON AVIS « Ceux qui parlent le plus des ruraux n'en sont plus »

### La France Agricole

« Dans son livre intitulé 'Ceux qui restent' (1), Benoît Coquard, sociologue à l'Inra, relate dix ans d'expériences, menées auprès des nouvelles générations qui habitent dans ce qu'il nomme « les campagnes en déclin ».

« Les campagnes en déclin perdent de leur attractivité économique. Elles cessent d'être des lieux de vie, elles deviennent des zones de transit pour les populations qui cherchent à fuir la ruralité... »

### Alimentation durable : l'État investit 10 M€ sur un projet porté par Dijon

Le 2012, le projet "100 légumes d'ici" a été lancé. Il vise à promouvoir la production locale et durable de légumes.

### « Valrhona veut prédire la qualité du chocolat à partir des fèves »

Grâce au projet Chamam, Valrhona et ses partenaires élaborent un modèle de prédiction du goût en fonction de la composition du cacao.

### « Ceux qui parlent le plus des ruraux n'en sont plus »

La France Agricole, 20/12/2019

### « Alimentation durable : l'État investit 10 M€ sur un projet porté par Dijon »

Le Bien Public, 14/09/2019

### « Valrhona veut prédire la qualité du chocolat à partir des fèves »

Process Alimentaire, 17/12/2019

➤ Et aussi dans...





**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](http://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