

Innovations pour la santé des plantes :

Quelles stratégies pour une agriculture durable ?



2-3 avril 2024

Biocitech Paris-Romainville

Poster #1 proposé par : **Genodics sas**

Les diffusions de fréquences sonores conçues pour cibler les déshydrines induisent la tolérance au stress hydrique des semis de *Pisum sativum*

Auteurs : Victor Prévost (a), Karine David (b), Pedro Ferrandiz (a), Olivier Gallet (c), Mathilde Hindié (c)*

(a) Genodics, SAS, 23 Rue Jean-Jacques Rousseau, 75001 Paris, France, (b) CY Cergy Paris Université, Biology Department, F-95000, Cergy, France, (c) CY Cergy Paris Université, ERRMECe, F-95000, Cergy, France,

Parmi les réponses des plantes au stress induit par l'environnement, la modulation de l'expression des protéines semble être une étape clé de la signalisation inductible. Notre étude s'est concentrée sur une stratégie innovante pour stimuler la résistance des plantes au stress, à savoir l'utilisation de séquences ciblées de fréquences sonores spécifiques. L'influence de la stimulation acoustique sur la synthèse des protéines végétales a été étudiée. Dans notre étude, des pois verts, *Pisum sativum*, ont été cultivés dans des conditions de stress hydrique avec une stimulation acoustique ciblée. Des séquences acoustiques ciblant les déshydrines (DHD) qui s'accumulent dans les plantes en réponse à la déshydratation ont été étudiées. Nous avons fait des expériences sur l'ensemencement des pois avec une protéine apparentée à la DHD de 37 kDa présentant des similitudes avec les heatshock protéines, la déhydrine cognate. L'allongement des pousses après la germination des graines de pois a été estimée par la prise de poids à l'état frais, étudiée en présence de diverses conditions d'exposition à la séquence de sons. L'expression de la DHD dans les pois a été quantifiée par Western-blotting en utilisant des anticorps spécifiques. Une augmentation significative du poids frais des pois cultivés sous exposition à la séquence sonore apparentée à la DHN a été observée. En outre, une augmentation de la quantité de DHD à 37 kDa a été mesurée dans les pois traités avec la séquence acoustique. Ces résultats suggèrent que l'expression de la DHD pourrait être spécifiquement modulée par un stimulus acoustique approprié.

Contact du poster : **Pedro FERRANDIZ**

Innovations pour la santé des plantes :

Quelles stratégies pour une agriculture durable ?



2-3 avril 2024

Biocitech Paris-Romainville

Poster #2 proposé par : **Eurofins Galys**

Projet Myriade

Auteurs :

Le projet Myriade vise à développer des indicateurs de fertilité biologique des sols. Par la caractérisation des PLFA, via des méthodes de dosage des PLFA, il est possible de quantifier de façon robuste et précise différents rangs taxonomiques des microorganismes de sol. Cette présentation se focalise sur les premiers résultats d'essais dont l'objectif était de déterminer la pertinence de la méthode pour évaluer l'impact des pratiques agricoles sur les différents microorganismes du sol. L'aboutissement de ce projet, vise à comprendre et quantifier les effets bénéfiques de ces indicateurs sur la fertilité minérale et structurale.

Contact du poster : **Clément FONTAINE**

Innovations pour la santé des plantes :

Quelles stratégies pour une agriculture durable ?



2-3 avril 2024

Biocitech Paris-Romainville

Poster #3 proposé par : **ASTREDHOR (station Angers)**

Méthode d'évaluation des biostimulants au service de la santé des plantes

Auteurs : **Maud Tragin**

Dans le cadre du Labcom ESTIM, financé par l'ANR de 2016 à 2018, nous avons collaboré avec les équipes de IRHS (Institut de Recherche en Horticulture et Semences) pour développer une méthode innovante d'évaluation des biostimulants. Aujourd'hui, cette méthode permet de tester sur jeunes plantes de tomates des biostimulants, mais aussi plus largement des SDP potentialisateurs ou des variétés de tomates résistantes aux stress abiotiques. Plusieurs stress peuvent être mis en place dans un même essai en jouant sur l'intensité du stress ou sur le type de stress (hydrique / salin / carence nutritive). Nous collaborons aujourd'hui avec plusieurs entreprises commercialisant des produits de biostimulation car cette méthode permet de caractériser plus précisément les usages de ces produits.

Contact du poster : **Maud TRAGIN**

Flash Poster Scientifique

Innovations pour la santé des plantes :

Quelles stratégies pour une agriculture durable ?



2-3 avril 2024

Biocitech Paris-Romainville

Poster #4 proposé par : **CRODA**

Methods for testing compatibility of different formulation aids with microorganisms - the importance of formulation design and optimisation

Auteurs : **Carola Peters**

Formulation is integral to commercialising an agriculturally beneficial microorganism. An optimised formulation allows a microbe to be successfully applied in the field, whether that be within a coating on a seed, in soil for root uptake or foliar applied for contact or systemic modes of action. Each microbe presents its own unique properties meaning formulation design should be tailored to each specific microbe. Some common challenges with microbe formulations and potentially solutions are : UV sensitivity, shelf life and storage requirements and efficacy.

Contact du poster : **Thomas VINOS-POYO**

Flash Poster Scientifique

Innovations pour la santé des plantes :

Quelles stratégies pour une agriculture durable ?



2-3 avril 2024

Biocitech Paris-Romainville

Poster #6 proposé par : **INRAE TRANSFERT SAS**

An overview of scientific support offered by INRAE TRANSFERT for the better characterization of plant-microbe interaction and for the development of new environmental-friendly agronomical strategies

Auteurs : Marina Moletta-Denat, Clémence GENTHON

The use of natural product and their derivatives is proposed as an advanced solution to face the demand for sustainable agriculture by ensuring optimal crop performances and better resilience to environment changes. The identification and characterization of the most promising candidates will lay on the use of available technologies including genomics and transcriptomics. INRAE TRANSFERT METYS offers a technical and scientific support using cutting edge genomics sequencing approaches to study beneficial plant-microbe interactions for further agriculture applications.

Contact du poster : **Marina MOLETTA-DENAT**

Flash Poster Scientifique

Innovations pour la santé des plantes :

Quelles stratégies pour une agriculture durable ?



2-3 avril 2024

Biocitech Paris-Romainville

Poster #7 proposé par : **EDYSAN UMR CNRS 7058 UPJV**

Mise en place d'un outil moléculaire pour une évaluation optimisée des biostimulants agricoles

Auteurs : Audrey BERTRAND, Manuella CATTEROU, Gaëlle MONGELARD, Hervé DEMAILLY, Laurent GUTIERREZ, Frédéric DUBOIS, Jérôme DUCLERCQ

L'évaluation des produits agricoles, qu'ils soient biostimulants ou non, suit traditionnellement un processus rigoureux en laboratoire, suivi d'essais en conditions contrôlées, puis d'une validation sur le terrain. Cette démarche, bien que nécessaire, peut être complexe et chronophage, surtout en raison de la grande diversité moléculaire des biostimulants.

Afin de pallier cette complexité, un outil de détection des biostimulants basé sur l'analyse des signatures moléculaires et biochimiques induites chez les plantes est en cours de développement. Cette approche intègre également l'influence des produits sur le sol, notamment sur la fonctionnalité des communautés microbiennes du sol. En se focalisant sur la réponse de gènes clés impliqués dans le développement et les réponses au stress, cet outil vise à identifier précocement les biostimulants et les molécules actives, facilitant ainsi une évaluation plus rapide et spécifique de ces produits. Cette approche pourrait permettre d'améliorer l'efficacité et la durabilité de l'agriculture en permettant une utilisation plus judicieuse des ressources.

Contact du poster : **Audrey BERTRAND**

Flash Poster Scientifique

Innovations pour la santé des plantes :

Quelles stratégies pour une agriculture durable ?



2-3 avril 2024

Biocitech Paris-Romainville

Poster #8 proposé par : **EDYSAN UMR CNRS 7058**

Usages de *Sphingomonas* comme bio-intrant microbien à l'échelle d'une rotation régionale pour une agriculture durable

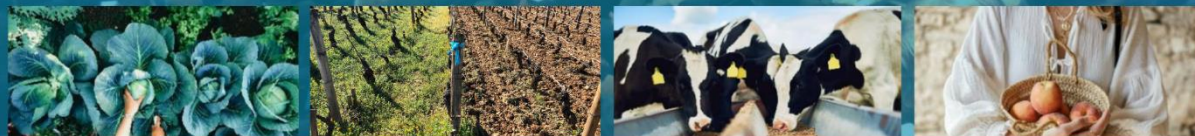
Auteurs : Audrey PECOURT, Manuella CATTEROU, Gaëlle MONGELARD, Hervé DEMAÏLLY, Laurent GUTIERREZ, Vivien SARAZIN, Frédéric DUBOIS, Jérôme DUCLERCQ

L'érosion de la biodiversité des sols due à l'agriculture intensive a conduit à la diminution de la capacité naturelle des écosystèmes terrestres à fournir aux plantes les nutriments essentiels à leur croissance. L'usage d'engrais minéraux, bien qu'ils aient permis d'augmenter les rendements, ont rendu les systèmes agricoles dépendants de ces apports exogènes. De plus, ces intrants nuisent à la vie du sol, notamment en affectant les communautés microbiennes, entraînant une perte de fonctions importantes. Ainsi, pour réduire la dépendance aux engrais minéraux, l'agriculture explore des alternatives comme l'usage d'intrants organiques. Cependant, les écosystèmes terrestres ne sont pas toujours en mesure de décomposer ces apports en raison de la perte de biodiversité et de fonctionnalité des sols liée à l'intensification des pratiques agricoles. Pour pallier cette défaillance, l'intégration de bio-intrants microbiens visant à restaurer les fonctions du sol est une approche prometteuse. Ces produits, dérivés du vivant, peuvent également renforcer la résistance des plantes aux stress biotiques et abiotiques. Par exemple, l'inoculation de plantes avec des bactéries du genre *Sphingomonas* s'est avérée efficace tant en conditions contrôlées qu'en conditions réelles (Ahamad et al., 2019 ; Mazoyon et al., 2023a, b et c). Toutefois, il est important de prendre en compte l'agrosystème dans son ensemble. Ainsi, nous allons évaluer l'efficacité temporelle de ce type de bio-intrants microbiens dans une rotation régionale, ainsi que sur l'intérêt de cette approche dans la réduction de l'utilisation de certains intrants agricoles (fertilisation minérale, irrigation, fongicides).

Contact du poster : **Audrey PÉCOURT**

Innovations pour la santé des plantes :

Quelles stratégies pour une agriculture durable ?



2-3 avril 2024

Biocitech Paris-Romainville

Poster #9 proposé par : **Unité de recherche AGHYLE-UniLaSalle**

Potentiel des microorganismes de la phyllosphère et influence de l'application de produit foliaire

Auteurs : Mathilde Bouteiller¹, Valentin Penaud^{1, 2}, Mouna Bezzezi^{1, 2}, Elisa Barray¹, Miléna Eude^{1, 2}, Abdelrahman Alahmad¹, Aude Bernardon-Mery², Karine Laval¹, Isabelle Trinsoutrot-Gattin¹

1 : Unité de recherche AGHYLE, Institut Polytechnique UniLaSalle, 3 rue du Tronquet, 76130 Mont Saint Aignan 2 : Gaïago, 12 rue des petits bois, 35400 Saint-Malo

Les microorganismes présents en surface et à l'intérieur des parties aériennes des plantes, appelés respectivement microorganismes de l'endosphère et de la phyllosphère, ont longtemps été négligés. Pourtant, ces communautés présentent de nombreux bénéfiques pour la plante. Parmi ces microorganismes, plusieurs d'entre eux permettent d'améliorer la croissance des plantes et d'augmenter la tolérance/résistance vis-à-vis de stress biotique et/ou abiotique.

Le premier objectif de cette étude a été d'isoler et de caractériser de nouvelles souches microbiennes à partir de cultures de tomate et de maïs. En parallèle, nous avons cherché à observer l'influence de produits foliaires (biostimulant ou agent de biocontrôle) sur la communauté phyllosphérique in vitro. Enfin, nous avons mis en place l'étude de la diversité génétique des communautés phyllosphériques afin d'observer l'influence des produits in planta.

Nous avons dans un premier temps pu observer que le produit de biocontrôle ne semblait pas altérer la croissance in vitro de plusieurs de ces microorganismes. Au contraire, le produit biostimulant aurait une activité de stimulation de la croissance de certains champignons. À partir des mises au point effectuées, d'autres expérimentations de caractérisation de la diversité génétique devront être entreprises pour conclure sur l'influence de ces produits in planta.

Contact du poster : **Mathilde BOUTEILLER**

Flash Poster Scientifique

Innovations pour la santé des plantes :

Quelles stratégies pour une agriculture durable ?



2-3 avril 2024

Biocitech Paris-Romainville

Poster #10 proposé par : **inLux Biotech**

Lighting up the invisible world : Revolutionizing biocontrol research with real-time, in vivo data unveiling the once-invisible mechanisms of pathogens' propagation

Auteurs : Anaëlle Roman, Elise Piette, Laia Darne Clavaron, Mathilde Cecchi, Solène Favier

As we need to find a path to move away from traditional phytosanitary products, innovative and sustainable ideas are being developed : biocontrols, biostimulants, biofertilizers... However, these solutions are often expensive, while their efficacy hardly competes with that of commonly used pesticides. This, to a large extent, comes from a real lack of precision in the methods used at laboratory scale, to be able to correctly predict a product's success in real-life conditions in the fields. inLux Biotech's technology thus provides the missing precision to R&D before field trials, in order to reduce their risk of failure. The use of bioluminescence for in vivo pathogen monitoring is coupled with a simulation of field environmental conditions in an image-taking micro-incubator, and fine image analysis using software, both developed in-house. This makes it possible to predict a molecule's efficacy before the field stage, to understand its mechanism of action in real conditions, and to easily prove its efficacy to the end-user : the farmer.

Contact du poster : **Anaëlle ROMAN**

Innovations pour la santé des plantes :

Quelles stratégies pour une agriculture durable ?



2-3 avril 2024

Biocitech Paris-Romainville

Poster #11 proposé par : [AKINAO](#)

Contribution à la caractérisation du mode d'action de biostimulants microbiens

Auteurs : CAHUZAC Robin, PIERARD Lucas, BERTRAND Cédric

Les pesticides et les engrais chimiques ont longtemps été privilégiés, mais leurs impacts négatifs suscitent des préoccupations croissantes. Des solutions innovantes émergent, telles que les produits de biocontrôle, les stimulateurs de défense des plantes et les biostimulants. Une étude a été menée au cœur du Living Lab Agrolab Biomed (Fondation de l'Université de Perpignan) avec les agriculteurs de Rougeline et Grencell, pour évaluer l'impact de l'apport de biostimulants sur les cultures de tomates hors-sol. Les modalités de traitement comprenaient deux souches microbiennes : *Bacillus methylotrophicus*, *Trichoderma harzianum* et un cocktail combinant les deux (Fongibacter®). L'objectif était d'analyser par HPLC-HRMS le métabolome des feuilles de tomates pour caractériser l'effet de ces traitements sur leur physiologie. Des analyses agronomiques sont réalisées en parallèle.

Contact du poster : **Robin CAHUZAC**

Flash Poster Scientifique

Innovations pour la santé des plantes :

Quelles stratégies pour une agriculture durable ?



2-3 avril 2024

Biocitech Paris-Romainville

Poster #12 proposé par : **Laboratoire de Biogenèse Membranaire**

Les lipides au service de la santé des plantes et de la protection de l'environnement

Auteurs : **Marina Le Guédard, Jean-Jacques Bessoule**

Les lipides sont des biomolécules importantes pour les plantes puisqu'ils jouent un rôle crucial dans leur survie et leur développement face à un large éventail de conditions défavorables (carence en nutriments, stress thermique, salinité, sécheresse, pathogènes, polluants...). En effet, il a été démontré depuis plusieurs années que la capacité des plantes à s'adapter de façon efficace et se défendre contre divers stress environnementaux dépend de leur capacité à modifier la composition en lipides de leurs membranes et du métabolisme associé en cas d'exposition à un stress. Ils agissent comme des médiateurs de signalisation et jouent un rôle important dans le processus d'atténuation des effets délétères du stress.

Des modifications dans la composition en lipides des plantes (phospholipides, lipides neutres, sphingolipides, phytostérols, cires épicuticulaires et cutines...) sont ainsi de bons biomarqueurs permettant de mieux caractériser et comprendre la réponse physiologique des plantes sous stress. Leur utilisation dans le développement de produits de biocontrôle et de biostimulants présente ainsi un grand intérêt notamment pour évaluer leur efficacité, optimiser leur emploi et caractériser leur mode d'action.

Contact du poster : **Marina LE GUEDARD**

Innovations pour la santé des plantes :

Quelles stratégies pour une agriculture durable ?



2-3 avril 2024

Biocitech Paris-Romainville

Poster #13 proposé par : [Syndev-INRAE](#)

SynApps & DeciControl: Two complementary tools to gather & provide information regarding biosolutions for users.

Auteurs : Thomas Pressecq, Pauline Duval⁴, Jean-Marc Armand, Jean-François Bourgeay, Jonathan Gaudin, Dominique Blancard³, Philippe Nicot¹, Aurélie Rousselin⁴, Marc Bardin,, Claire Goillon, Marc Tchamitchian , Rémi Bernadberoy⁵ et Damien Cariou⁵

SynApps & DeciControl: Two complementary tools to gather & provide information regarding biosolutions for users.

Based on scientific and technical publications and also experience of farmers and farm advisors. The collaboration between those two tools aim to provides referenced information about which biosolution product to use again which problematics on a given crops. The information provides to optimize deployment include, general information about modes of action, environmental conditions, cropping practicing data and property of biosolutions.

Contact du poster : **Thomas PRESSECQ - Damien CARIOU**

Innovations pour la santé des plantes :

Quelles stratégies pour une agriculture durable ?



2-3 avril 2024

Biocitech Paris-Romainville

Poster #14 proposé par : **BioPhys-Solutions**

Optimization of properties of water strengthened by physical process: positive impacts in agronomic applications (plant health)

Auteurs : **Philippe Vallée^a and Gilles-Pascal Husson^b**

a Scientific director of BioPhys-Solutions, Paris XIII, France (www.biophys-solutions.com)

b Former director of the Hydrology Laboratory – University of Pharmacy – Paris V, France

Introduction:

The current trend of the formulation fields is to make products with fewer chemical additives in order to reduce the risk of toxicity, and environmental pollution. The ultimate goal is to obtain an aqueous matrix pretreated by physical process, facilitating the break the period of dormancy of the seeds without release of compounds toxic in environmental. BioPhys-Solutions offers this possibility to obtain this goal thanks to a patented process, a physical process based on electromagnetic fields. Despite the fact, there is not a theoretical consensus on the action mechanism of the electromagnetic fields (EMF), we have found optimal conditions and parameters of EMF thanks to many experimental and theoretical works. The aim of these studies was to correlate the physico-chemical effects with the biological effects of the EMF on aqueous solutions, such as improve the germination rate and kinetic of vegetable seeds.

Materials and Method:

We have developed new experimental procedures to investigate the action of pulsed low-frequency EMF on water by performing elastic light scattering and photoluminescence experiments. Samples were prepared under particular controlled environmental conditions (water purification, atmospheric, electromagnetic). We have formulated aqueous solutions exposed to specific EMF. The germination experiments were performed with the collaboration of Laboratory of Applied Plant Physiology (Paris, France) on leek seeds (*Allium porrum* L.). The leek seeds were from the same batch and stored in a dry air and in the darkness of a paper bag under ambient conditions, for at least 6 months after harvest. Leek seeds were germinated in darkness, at 20°C, on a layer of batting moistened cotton with a sample of reference(R)/EMF-preTreated(T) water (used for the physicochemical experiments presented here) in plastic covered Petri dishes (100 seeds each). A seed was regarded as germinated when the radicle had pierced the seed coat. Germination counts were made daily up to 10 days.

Results and Discussion:

We showed the action of low frequency EMF on the physicochemical properties of water by the exposure of aqueous samples prepared under severely controlled conditions (water, electromagnetic environments) to EMF. The effect was previously characterised by elastic light scattering and photoluminescence whose intensities decreased by 22 and 70% respectively. We present additional biological studies which allowed us validating positive impacts of EMF on water in biotechnological and agronomic fields, such as biological experiments of germination rate which showed an increase by more than 30%.

Conclusion:

Our interpretation: the low frequency EMF act on gas nanobubbles present in water via the gas/liquid interface by disturbing the ionic double-layer of these colloids: the adsorbed active compounds are released and better soluble in aqueous solutions. Thus, these biological actives could be more bio-assimilated and more biologically efficient. We suggest that the action of EMF-pretreated water on the leek germination could be due to an improvement of the bio-assimilation. Furthermore, the nanobubble vanishing may also increase the dissolved oxygen rate which play a key role in the seed germination (Vallée 2006).

Vallée, P. (2006). "Action of pulsed low frequency electromagnetic fields on physicochemical properties of water: incidence on its biological activity." *European Journal of Water Quality* 37(2): 221-232.

Contact du poster : **Philippe VALLÉE**