HAL open science

Loup Rimbaud : des mathématiques à la biologie pour étudier les maladies des plantes

Loup Rimbaud

▶ **To cite this version:**

Loup Rimbaud. Loup Rimbaud : des mathématiques à la biologie pour étudier les maladies des plantes. 2019. hal-02790545

HAL Id: hal-02790545

https://hal.inrae.fr/hal-02790545v1

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

LES DÉPARTEMENTS INRA

SANTÉ DES PLANTES ET ENVIRONNEMENT

Loup Rimbaud : des mathématiques à la biologie pour étudier les maladies des plantes

C'est au sein de l'unité Pathologie Végétale à Avignon que Loup Rimbaud exerce son métier de chercheur. Récemment recruté, l'ingénieur agronome de formation, passionné de biologie et de mathématiques, étudie les maladies des plantes cultivées causées par les virus. Il souhaite inscrire ses recherches dans un contexte proche du terrain, auprès des agriculteurs, afin de développer des collaborations avec les professionnels de la filière pour produire de manière plus efficace et durable. Portait de Loup Rimbaud, jeune chercheur…

In English

PUBLIÉ LE 05/06/2019 | MIS À JOUR LE 21/06/2019

MOTS-CLÉS : BIOLOGIE - MALADIE DES PLANTES - MODELISATION - VIRUS - PLANTE CULTIVÉE

Des stratégies durables et efficaces pour lutter contre les maladies des plantes

Loup Rimbaud est un jeune chercheur récemment recruté sur concours par le département Santé des Plantes et Environnement en tant que Chargé de Recherche. Il a pris ses fonctions en 2018 dans l'unité de recherche Pathologie Végétale au sein de l'équipe Virologie sur le centre de recherche Inra Provence-Alpes-Côte d'Azur à Avignon. Cette unité cherche à mieux comprendre les agents pathogènes des plantes (bactéries, champignons, virus, et plus particulièrement les espèces attaquant les plantes maraîchères) pour développer des méthodes de lutte efficaces, durables et respectueuses de l'environnement.

Les recherches menées par Loup Rimbaud visent à identifier des stratégies de gestion efficaces et durables des maladies végétales, en particulier celles causées par les virus sur les plantes cultivées. Pour cela, il s'appuie sur des modèles de simulation spatiotemporels, complétés par des expérimentations en laboratoire ou sous serre, et l'analyse statistique de données épidémiologiques acquises sur le terrain. Ces expérimentations et données de terrain apportent des connaissances précieuses sur la biologie des interactions des agents pathogènes avec leurs plantes hôtes et éventuellement leurs agents vecteurs. Le jeune chercheur travaille en étroite collaboration avec d'autres chercheurs de son unité pour les expérimentations sur les virus, et avec les unités BioSP[1] et SAVE[2] de l'Inra pour les modèles de

simulation. Il est fortement impliqué dans un projet ANR (ArchiV) qui vise à comprendre le pouvoir pathogène des virus et à optimiser le déploiement de la résistance des plantes à ces virus.

Le goût pour la recherche académique

Loup Rimbaud a toujours souhaité travailler au service d'une cause commune, pour le bien de tous. Il a donc été naturellement attiré par la recherche publique. Il est aujourd'hui très stimulé par la volonté de l'Inra de contribuer à l'amélioration des pratiques agricoles vers des systèmes à la fois performants et responsables vis-à-vis des populations locales et des écosystèmes.

Mais pour en arriver là, Loup Rimbaud a dû franchir de nombreuses étapes. Etant passionné depuis longtemps par la biologie mais aussi les mathématiques, il se lance dans des études d'ingénieur agronome, avec l'espoir d'utiliser les mathématiques pour les mettre au service de l'agriculture. C'est au cours de ses différents stages qu'il se familiarise avec la démarche scientifique. Il étudie tout d'abord les conséquences des incendies dans les forêts d'Oregon (Oregon State University, USA) puis il travaille à l'Afssa (devenue l'Anses[3]) sur le risque allergique et enfin au Cirad[4] de La Réunion sur l'impact des virus dans les serres de tomate. Il est ensuite tenté par le défi d'une petite entreprise qui produit des microalgues à destination de la dermocosmétique et les compléments alimentaires. Cependant, après deux ans, et une proposition de démarrer une thèse sur la gestion des épidémies de virus, il préfère s'orienter vers la recherche académique et ses premiers amours : les virus de plante.

Après avoir réussi à allier les mathématiques et la biologie dans son projet de recherche, le jeune chercheur, passionné également de sports extrêmes de pleine nature, rêve de participer à une expédition scientifique…

(1) UR0546 BioSP Biostatistique et Processus Spatiaux
(2) UMR1065 SAVE Santé et Agroécologie du Vignoble
(3) Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
(4) Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

Contact(s)

Contact(s) scientifique(s) :

- Loup RIMBAUD UR0407 PV Pathologie Végétale, Centre de recherche Provence-Alpes-Côte d'Azur

MINI-CV

- **Depuis 2018 :** Chargé de Recherche à l'Inra, unité Pathologie Végétale, équipe Virologie, Montfavet, France. Evolution des virus en interaction avec les plantes résistantes et tolérantes.
- **2016-2018 :** Post-Doctorant au CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation), équipe Management of biotic threats, Canberra, Australie.
- **2012-2015 :** Doctorat Microbiologie - Parasitologie de Montpellier SupAgro à l'UMR BGPI, équipe Epi2V (Épidémiologie végétale et vection), mention Très Honorable. Conception et évaluation assistée par la modélisation de stratégies de gestion d'une épidémie dans un paysage hétérogène.
- **2006-2010 :** Ingénieur agronome d'AgroParisTech (anciennement INA P-G). Spécialité Production et Innovation des Systèmes Techniques végétaux.
- **2004-2006 :** Classe préparatoire BCPST aux grandes écoles, au Lycée Thiers (Marseille).
- **2004 :** Bac Général Scientifique au lycée Dumont d'Urville (Toulon), mention Très Bien.

QUELLE EST LA STRATÉGIE OPTIMALE POUR DÉPLOYER EFFICACEMENT ET DURABLEMENT LA RÉSISTANCE DES PLANTES AUX VIRUS ?

La culture de plantes résistantes aux agents pathogènes est un moyen très performant pour lutter contre les épidémies tout en limitant l'impact sur l'environnement, du fait du moindre recours aux produits phytosanitaires. Cependant, grâce à leur extraordinaire potentiel évolutif, les agents pathogènes ont la capacité à s'adapter (parfois très rapidement) et contourner la résistance des plantes, induisant alors de graves épidémies et la nécessité de développer de nouvelles variétés résistantes (un processus long et coûteux). Plusieurs stratégies ont été proposées pour prolonger la durabilité des variétés résistantes. Elles s'appuient principalement sur la combinaison de plusieurs sources de résistance dans le temps et/ou l'espace, via le pyramidage (plusieurs gènes dans une même variété), la rotation (plusieurs variétés résistantes cultivées en alternance), le mélange (plusieurs variétés mélangées dans la même parcelle) et la mosaïque (différentes variétés dans les différentes parcelles du paysage). L'évaluation de ces quatre types de stratégies doit être raisonnée à l'échelle du paysage agricole et sur plusieurs années, ce qui limite considérablement les méthodes expérimentales. Les modèles mathématiques sont alors de précieux outils pour mesurer la performance des stratégies de déploiement en termes d'efficacité (capacité à limiter l'impact des épidémies) et de durabilité (capacité à prévenir ou retarder le contournement des résistances).

Les premiers travaux de recherche de Loup Rimbaud dans ce domaine l'ont mené à développer le package *R*

landsepi (https://CRAN.R-project.org/package=landsepi), en collaboration avec l'unité BioSP et le CSIRO. C'est un modèle de simulation démogénétique, stochastique et spatialisé, qui simule la propagation et l'évolution d'un agent pathogène dans un paysage agricole où plusieurs sources de résistance sont déployées selon l'une des quatre précédentes stratégies. Les premiers résultats, appliqués aux rouilles des céréales (causées par les champignons du genre Puccinia), semblent indiquer qu'il n'y a pas de stratégie universelle : chacune possédant ses propres avantages et inconvénients. Les prochains objectifs du jeune chercheur seront alors de chercher plutôt à combiner ces stratégies en une stratégie globale, et calibrer le modèle *landsepi* au cas des virus.

Siège : 147 rue de l'Université 75338 Paris Cedex 07 - tél. : +33(0)1 42 75 90 00 | copyright © INRA