



HAL
open science

**La résistance des plantes peut-elle être à la fois efficace,
durable et rentable? Eclairages mathématiques de
diverses stratégies de déploiement à travers le modèle
landsepi**

Loup Rimbaud

► **To cite this version:**

Loup Rimbaud. La résistance des plantes peut-elle être à la fois efficace, durable et rentable? Eclairages mathématiques de diverses stratégies de déploiement à travers le modèle landsepi. Cycle d'animations scientifiques du réseau Plant Alliance: Maladies & ravageurs des plantes – session III, Réseau Plant Alliance, Mar 2024, Paris, France. hal-04608160

HAL Id: hal-04608160

<https://hal.inrae.fr/hal-04608160v1>

Submitted on 11 Jun 2024

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

La résistance des plantes peut-elle être à la fois efficace, durable et rentable ?

Eclairages mathématiques de diverses stratégies de déploiement à travers le modèle landsepi

Loup Rimbaud, Webinaire Plant Alliance du 26 mars 2024

L'extraordinaire potentiel évolutif des bioagresseurs leur permet de s'adapter, parfois rapidement, aux méthodes de lutte appliquées sur le terrain. Ceci est particulièrement vrai pour le déploiement de variétés résistantes, qui peuvent devenir totalement inefficaces en cas de contournement. Diverses stratégies ont alors été proposées pour diversifier les résistances déployées dans le temps et l'espace. Elles reposent par exemple leur combinaison dans une même variété (pyramidage de gènes de résistances), ou dans des variétés différentes cultivées dans la même parcelle (mélange variétal), dans des parcelles voisines (mosaïque paysagère), ou en alternance (rotation variétale). Cependant, vu les échelles spatiale (de la taille du bassin agricole) et temporelle (la durabilité s'évalue sur plusieurs années) considérées, l'exploration de ces stratégies pour tester leur efficacité et évaluer leur rentabilité et durabilité est extrêmement difficile sur le terrain. Les modèles mathématiques offrent ainsi une méthode alternative pour tester et optimiser ces stratégies ainsi que leurs multiples combinaisons possibles.

C'est dans ce contexte qu'a été développé le modèle mathématique **landsepi**, paru sous la forme d'un package R en 2018. Ce modèle de type SEIR ('Susceptible-Exposed-Infectious-Removed') est démographique, spatio-temporel et stochastique. Il simule des épidémies dans un paysage agricole, et l'évolution des agents pathogènes face à la résistance variétale. Il permet ainsi d'identifier des stratégies de déploiement efficaces, durables et rentables. Initialement dédié aux rouilles du blé, il a depuis été généralisé à d'autres pathosystèmes comme le mildiou de la vigne et la cercosporiose noire du bananier, et s'est vu complété d'une interface pédagogique disponible en ligne.

Principales conclusions et perspectives : Nos premiers travaux montrent qu'il n'existe pas de stratégie universelle permettant de maximiser à la fois l'efficacité, la durabilité et la rentabilité du déploiement de la résistance variétale. La stratégie optimale dépend entre autres, de l'objectif poursuivi, du pathosystème considéré, du type de résistance, et du contexte épidémiologique-évolutif. Nos futurs travaux continueront d'explorer les différents scénarios possibles afin d'en proposer des solutions adaptées.

Lien vers le package : <https://CRAN.R-project.org/package=landsepi>

Lien vers l'interface pédagogique : https://shiny.biosp.inrae.fr/app_direct/landsepi/