



**Contacts**

**Fabrice Vinatier**

fabrice.vinatier@inrae.fr

**Mots clés**

Biodiversité végétale  
Trames vertes et bleues  
Hydrochorie  
Banque de graines  
Services écosystémiques

**Disciplines impliquées**

Agronomie  
Botanique  
Écohydrologie  
Écologie spatiale  
Hydraulique  
Mécanique des fluides  
Pédologie  
Photogrammétrie  
Transferts en milieux poreux

**Départements concernés**

AGROECOSYSTEM

**Unités impliquées**

UMR G-EAU

UMR LISAH

UMR ABSys

**Partenaires**

Laboratoire CITERES Université de  
Tours

## L'eau dans les agroécosystèmes comme facteur de structuration de la biodiversité végétale ? Un modèle mécaniste pour relier circulation de l'eau et dispersion des graines dans les vignes

WATERSEED a montré le rôle de l'hétérogénéité des parcelles sur la banque de graines et le rôle de la morphologie des graines dans leur potentiel dispersif lors d'événements de dispersion secondaire qui contribuent au maintien de la biodiversité au sein des agroécosystèmes. Un modèle mécaniste a été développé pour explorer les impacts potentiels du changement climatique sur la biodiversité.

WATERSEED - Rôle de l'eau dans la structuration spatiale de la biodiversité végétale des milieux viticoles

Depuis deux décennies, les vignobles améliorent leur gestion durable en privilégiant : les plantes de couverture en inter-rangs pour limiter l'érosion des sols, une gestion extensive des bordures de parcelles, des réseaux de fossés. Ces pratiques maintiennent une végétation spontanée, source de nombreux services écosystémiques dont par exemple la régulation des écoulements, la maîtrise de l'érosion hydrique ou la rétention des polluants organiques. Ceci est un enjeu majeur notamment dans les vignobles méditerranéens pour lesquels le changement climatique risque d'accentuer les épisodes pluvieux intenses.

Afin de limiter les effets négatifs de l'intensification agricole, il est nécessaire de repenser la place des éléments interstitiels dans les agroécosystèmes, ces trames vertes et bleues (fossés, inter-rangs de cultures pérennes, talus) abritant une végétation spontanée fournissant de nombreux services écosystémiques de régulation et d'auto-entretien et participant à la circulation de l'eau dans les paysages. Les connaissances empiriques manquent sur les facteurs et mécanismes hydrologiques expliquant les patrons de biodiversité végétale dans ces éléments, de la banque de graine à sa dispersion, afin d'évaluer leur potentiel de réhabilitation écologique.



© M. Faucher

En faisant l'hypothèse que l'eau est un facteur déterminant de la structuration des communautés végétales en région méditerranéenne, WATERSEED a eu pour objectifs :

- De mieux comprendre les déterminants de la structuration de la biodiversité végétale potentielle dans les réseaux hydrographiques,
- D'analyser les facteurs de dispersion des graines par hydrochorie,
- D'intégrer les connaissances acquises dans un modèle simulant la dispersion et la croissance des couverts végétaux spontanés afin de tester des scénarios de réaménagement des espaces interstitiels pour maximiser les fonctions écosystémiques des couverts végétaux.

### Démarches

En s'appuyant sur des parcelles expérimentales (Domaine de la Jasse et Observatoire de Roujan), nous avons mis en évidence l'augmentation de la diversité végétale et une plus grande importance des modes de dispersion hydrochore et zoochore dans les réseaux de fossés par rapport aux parcelles viticoles.

À partir d'une expérimentation en conditions réelles, nous avons montré la variabilité des facteurs de dispersion des graines, selon des facteurs intrinsèques liés (forme, flottabilité) et extrinsèques (microtopographie, densité du couvert végétal) des milieux.

Enfin, le modèle a permis de justifier l'importance des pratiques de gestion des couverts pour améliorer la résilience des systèmes viticoles face aux extrêmes hydroclimatiques.

Ce projet a ré-interrogé la place de l'eau dans les agroécosystèmes comme facteur de structuration de la biodiversité végétale. Il plaide pour une meilleure connaissance des propriétés fonctionnelles de la végétation en lien avec les écoulements afin de choisir des solutions maximisant la ressource en eau et la biodiversité.

Les services écosystémiques associés à la biodiversité végétale seront estimés via des prélèvements de terrain : biomasse, fraction de couverture végétale, composition chimique de la biomasse et communautés microbiennes en présence en lien avec les conditions édaphiques. Les espèces identifiées seront reliées à des fonctions écosystémiques via des bases de données (TRY) pour certains critères qualitatifs : potentiel nectarifère, compétition avec les cultures.

## Résultats

### Variabilité de la banque de graines

L'analyse de la banque de graines montre l'influence de l'hétérogénéité intraparcellaire (variabilité des pratiques d'enherbement entre les rangs et alternance parcelle/tournière/fossé) sur la composition et la richesse spécifique de la banque de graines. Celles-ci augmentent au sein des espaces non cultivés limitrophes (tournière et fossés) avec notamment une proportion plus élevée d'espèces zoochores (i.e. dispersées par les animaux). Ces résultats suggèrent **l'importance des surfaces non productives au sein du paysage dans la composition et la richesse spécifique de la banque de graines du sol.**

### Dispersion des graines par hydrochorie

La morphologie des graines joue un rôle dans leur potentiel dispersif lors d'événements de dispersion secondaire :

- Les graines les plus sphériques sont plus facilement déplacées avec la lame d'eau ruisselée.
- Les graines comportant des appendices (crochets, poils, ...) sont plus facilement piégées par la rugosité du sol ou du couvert végétal.

Le rôle de la dispersion secondaire est donc important pour le maintien ou l'augmentation de la biodiversité végétale au sein des agroécosystèmes sans intervention directe de l'humain.

Le déplacement des graines par le ruissellement se fait beaucoup moins bien dans les inter-rangs enherbés.

### Développement d'un modèle mécanisme du rôle du couvert végétal sur la dispersion des graines

Un couplage de plusieurs modèles (de croissance végétale plurispécifique sous stress hydrique, de simulation de la friction du couvert végétal sur la lame d'eau qui ruisselle et de transfert des graines) a permis de commencer à étudier l'influence des variables climatiques (température, pluie, ETO) sur la friction générée par le couvert végétal sur la circulation de l'eau.

L'utilisation de scénario du GIEC pour simuler l'évolution du climat en entrée du modèle semble montrer une augmentation de la friction générée par le couvert végétal dans les années à venir, probablement consécutive à un développement plus rapide et plus important du couvert végétal lors de périodes de pluie intense.

Le prototype créé permettra de répondre à des questions plus appliquées, par exemple : comment utiliser le modèle comme laboratoire virtuel pour tester de nouvelles organisations spatiales et temporelles des éléments paysagers, afin de maximiser la ressource en eau et la biodiversité végétale ?

Cependant ces travaux de modélisation ont aussi mis en avant des lacunes de connaissances. Il faudrait ainsi pour progresser notamment pouvoir hiérarchiser les autres facteurs de dispersion des graines ainsi que l'importance des déterminants des communautés végétales.

### Valorisation pour la reconnaissance de plantules des données collectées

Un jeu de données original rassemblant des photos de développement de plantules est à la base d'une collaboration de recherche avec l'équipe PI@ntNet pour proposer un service dédié à la reconnaissance précoce des espèces sauvages.

Une thèse associée au projet a été réalisée par [Martin Faucher](#) (soutenue en décembre 2024) – Contribution des espaces non cultivés à la biodiversification des agroécosystèmes méditerranéens via l'étude de la dispersion et de la croissance et de la végétation spontanée

## Publications

[Faucher, M., Grellier, S., Chaudron, C., Janeau, J.-L., Rudi, G., Vinatier, F. \(2024\) Mediterranean vineyard soil seed bank characterization along a slope/disturbance gradient: Opportunities for land sharing. \*Agriculture, Ecosystems & Environment\*, 361, pp.108821](#)

[Faucher, M., Grellier, S., Chaudron, C., Janeau, J.-L., Rudi, G., Vinatier, F. \(2025\) Secondary Seed Dispersal by Hydrochory During Surface Runoff Inside a Mediterranean Vineyard. \*European Journal of Soil Science\*, 76 \(6\), pp.e70257](#)