

## ➤ DIMIVEA

# Diversité microbienne et végétale dans les agroécosystèmes multi-spécifiques - modélisation des relations

## Métaprogramme BIOSEFAIR

**Bilan de projet : 2021 - 2024**

**Décembre 2023**

Le consortium DIMIVEA (octobre 2021-septembre 2022), intitulé « Diversité microbienne et végétale dans les agroécosystèmes multi-spécifiques - modélisation des relations », a eu pour objectif de modéliser les dynamiques de la biodiversité des communautés pour mieux simuler la fourniture des services écosystémiques. Le projet visait à dépasser les modèles simplifiés actuels en intégrant la diversité biologique dans des simulateurs explicites et dynamiques. <sup>^</sup>

En se concentrant sur les caractéristiques des communautés végétales et microbiennes dans des couverts végétaux mixtes, DIMIVEA aspire à fournir un cadre conceptuel pour étendre le potentiel des modèles, permettant une estimation plus fiable des processus écologiques soutenant les services écosystémiques dans les agroécosystèmes.

### **Résultats**

DIMIVEA, axé sur la compréhension des interactions entre la diversité végétale et microbienne dans les écosystèmes multi-spécifiques, a établi des bases conceptuelles en intégrant progressivement la dynamique de la diversité végétale dans les modèles de simulations. La modélisation s'est appuyée sur des outils tels que ModVege, CoSMo, DynaGram et SYMPHONY, servant de base technique pour un nouveau prototype intégré, visant à simuler les interactions entre les flux C-N, le climat, et les pratiques agricoles, tout en introduisant la diversité végétale dans les modèles de flux C-N. Les démarches de prototypage ont cherché

à développer un cadre conceptuel dynamique reliant la diversité biologique et les flux biogéochimiques, considérant la biomasse, la structure biogéochimique, et les interactions avec les microorganismes du sol.

Le consortium DIMIVEA a réalisé des progrès significatifs dans la modélisation des agroécosystèmes multi-spécifiques en mettant l'accent sur la diversité microbienne et végétale.

Le simulateur développé offre une représentation plus précise des cycles couplés C-N dans les agroécosystèmes, allant au-delà des schémas simplistes habituels en intégrant la représentation explicite et dynamique de la biodiversité. Au départ axé sur la séquestration du carbone et la production de biomasse, le projet a utilisé le couplage des modèles ModVege (végétal) et SYMPHONY (microbien). Bien que les oscillations entre graminées et légumineuses n'aient pas été entièrement reproduites, le modèle a révélé des tendances cohérentes en termes de stockage et déstockage de carbone. Les équilibres annuels de biomasse simulés sont cohérents avec des observations réelles, malgré une surestimation du carbone exsudé et des lacunes dans certaines dynamiques. La réflexion a soulevé des points cruciaux tels que le prélèvement d'azote, le ratio C/N, la conversion de biomasse en carbone, le compartiment racinaire non représenté physiquement, la chaîne de décomposition, les conditions pédoclimatiques et les interactions entre plantes.

Les lacunes identifiées dans la représentation des racines, la dynamique phénologique, le ratio C/N et d'autres processus nécessiteront une calibration des paramètres pour améliorer la précision du modèle. La dynamique du rapport C-N et l'allocation au sein des plantes jouent également un rôle crucial à explorer.

## Perspectives scientifiques

Les résultats et les questions qui ont émergé à la suite du projet DIMIVEA ont motivé la mise en œuvre du projet exploratoire MODIMIV (« Modélisation des relations entre la diversité microbienne et végétale dans les agroécosystèmes multi-spécifiques ») pour approfondir notamment les aspects suivants :

- Représentation dynamique et explicite de la diversité végétale et microbienne,
- Compréhension des mécanismes spécifiques par lesquels la diversité microbienne influence la diversité végétale et vice versa notamment via la chaîne de décomposition de la manière organique.

## Valorisation

Bellocchi, G., 2023. Modelling microbial and plant diversity in multi-species agroecosystems: the DIMIVEA project. EJP SOIL, Annual Science Days 2023, 13/06/2023, Riga, Latvia (oral presentation)

Adam, L., 2023. Conception d'un modèle prototype pour l'étude de la productivité et de la séquestration du carbone en lien avec la diversité dans les prairies permanentes : le cas de la dynamique interannuelle légumineuses/graminées. Rapport de stage Master 2 MODE 2022 – 2023, Université de Rennes