

Définition

La **modulation intraparcellaire** consiste à adapter une opération agricole en fonction de l'hétérogénéité d'une parcelle, afin d'améliorer l'efficacité agronomique, économique et/ou environnementale.

Les éléments fondamentaux

Elle mobilise une **chaîne technique complexe** qui nécessite des données, des équipements et des compétences techniques spécifiques. Cette chaîne est composée de **plusieurs éléments fondamentaux** :

- **Informations spatialisées** : images issues de la télédétection, cartes de résistivité du sol, données de capteurs embarqués...
- **Analyse agronomique des données** : transformation des données brutes en recommandations d'actions
- **Console + récepteur GNSS*** : ajustement de l'intervention en fonction de la localisation
- **Équipement de modulation** : épandeur, pulvérisateur, semoir à débit variable...

* GNSS : Global Navigation Satellite System



Chiffres clés

(2024 - France)

Selon 7 éditeurs d'OAD* :

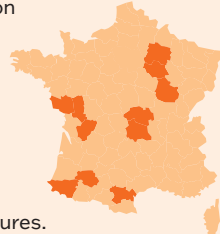
Environ **30 000** agriculteurs, représentant **1,5 million** d'hectares, sont équipés, soit **7 à 8 %** de l'ensemble des agriculteurs. **95 %** des usages concernent les grandes cultures.

Parmi les utilisateurs ayant souscrit à un service de modulation, seulement **20 %** appliquent réellement la modulation, soit **5 à 6 000** agriculteurs en grandes cultures.

* Outils d'Aide à la Décision

Selon 11 coopératives

(localisées sur la carte ci-contre), représentant 70 000 agriculteurs en grandes cultures, environ **2 %** de leurs adhérents modulent réellement : **75 %** des modulations concernent la fertilisation azotée, **20 %** la fumure de fond, **5 %** le semis, **< 5 %** la protection des cultures.



Manque de références



La modulation intraparcellaire souffre d'un déficit de preuves économiques :

- **Semis & fertilisation de fond** : Retour sur investissement variable géographiquement, long (> 5 ans)
- **Fertilisation azotée** : Diversité de solutions et de méthodes qui engendre une perte de confiance
- **Protection des cultures** : Peu de recul sur la rentabilité et débit de chantier réduit

Les usages, objectifs et prérequis

Usages	Objectifs	Prérequis
Fertilisation azotée	Optimiser les rendements et la qualité (ex. teneur en protéines)	Carte de biomasse et/ou teneur en chlorophylle
Fertilisation de fond et amendements	Corriger les carences et homogénéiser la fertilité des sols	Composition et variabilité spatiale du sol
Semis	Ajuster la densité des semis selon le potentiel des zones	Paramètres pédologiques (réserves utiles, texture, etc)
Protection des cultures	Appliquer les produits phytosanitaires seulement sur les zones infestées	Carte d'infestation ou détection en temps réel

À noter : La modulation intraparcellaire peut être utilisée également pour le travail du sol, les récoltes et l'irrigation. Cependant, elle reste marginale pour ces usages.

Sources : Les données de cette étude ont été estimées à partir de 3 enquêtes et de 15 entretiens réalisés auprès d'agriculteurs, de coopératives et d'éditeurs d'OAD. Décembre 2025

Les freins à l'adoption

- Complexité d'usage et de compréhension de la préconisation
- Coûts des solutions et des équipements
- Difficultés dans l'acquisition et l'intégration des informations spatialisées
- Compatibilité des matériels
- Résistance au changement
- Manque de formation et d'accompagnement

Les leviers à l'adoption

- Formations sur les aspects techniques
- Accompagnement personnalisé
- Démonstrations pratiques
- Subventions publiques
- Création d'un réseau d'ambassadeurs