

15^È RENCONTRES

DE LA FERTILISATION RAISONNÉE
ET DE L'ANALYSE



Le rendez-vous biennal des professionnels de la fertilisation raisonnée

comifer
Comité Français de l'Association
de Fertilisation Raisonnée

Gemas
Généraliste des Agrosystèmes
de l'Allier et de la Région

INRAE

AgroTechnoPôle

OPTIMISATION DES REGLAGES DES EPANDEURS : VERS UN PORTAIL NUMERIQUE SIMPLIFICATEUR

Emmanuel Piron - Denis Miclet - Thinh Tien Le

INRAE – TSCF – AgroTechnoPôle - Clermont-Ferrand / Montoldre

technologies et systèmes d'information
TSCF
pour les agrosystèmes

UCA
UNIVERSITÉ
Clermont
Auvergne

CAP
20-25
I-SITE
CLERMONT
Clermont Auvergne Project

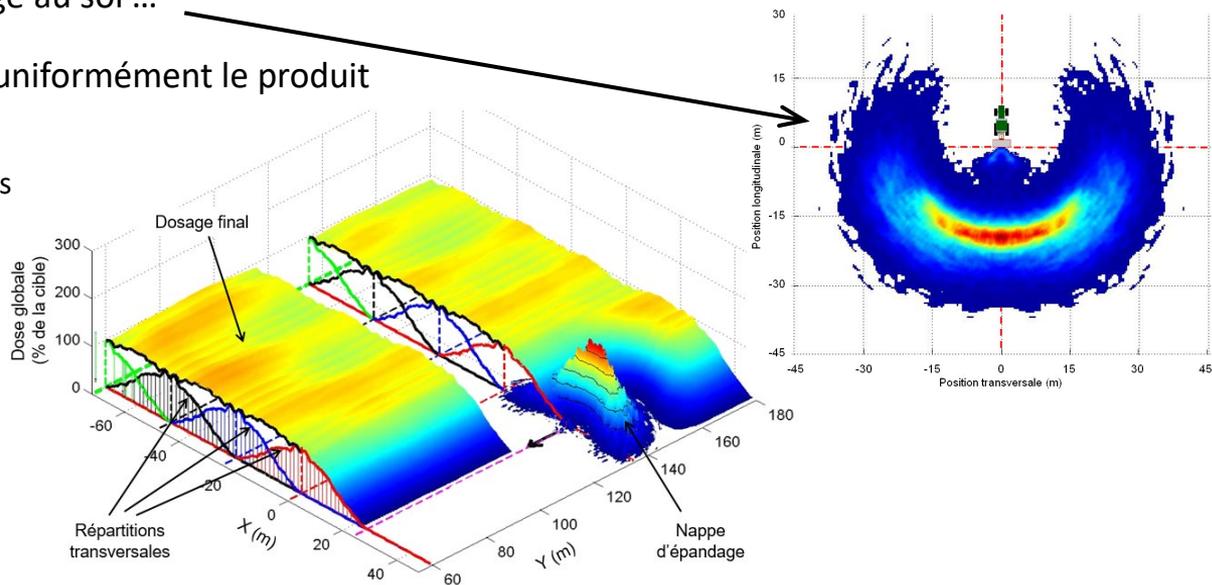
Introduction



- Fertilisation parcelle : opération d' épandage → majorité centrifuge en minéral
- Avantages de taille / performances / Débit chantier (plusieurs dizaines d'ha/h)
- Produisent une nappe d'épandage au sol ...
- ... avec pour objectif de répartir uniformément le produit dans toute la parcelle

- Quelles que soient les configurations parcellaires,
- Quelles que soient les largeurs de travail (12 à + de 50m !)
- Quels que soient les produits

→ Importance des tableaux de réglages épandeur



Problématique

Simplifier un système sans solution ...

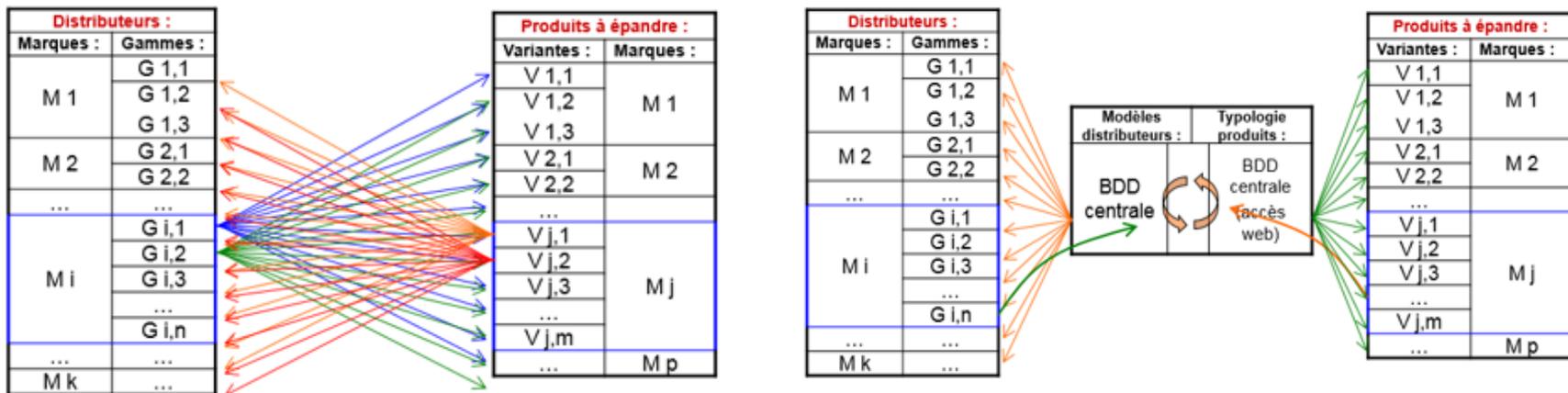
- En général 2 méthodes pour établir tableaux de réglages :
 - Essais au banc + Traitement + Edition tableau et mise en ligne → de 1 à 5 tonnes de chaque produit / épandeur
 - Mesures simplifiées au labo + Modèle + Edition tableau et mise en ligne → quelques kg de chaque produit / épandeur

Problème : beaucoup d'épandeur ET énormément de produits ET système combinatoire !

Relation « n à n »

Question : Pourquoi ne pas « ouvrir » le système, ...

... et ainsi passer à une relation « 1 à n »



Problématique

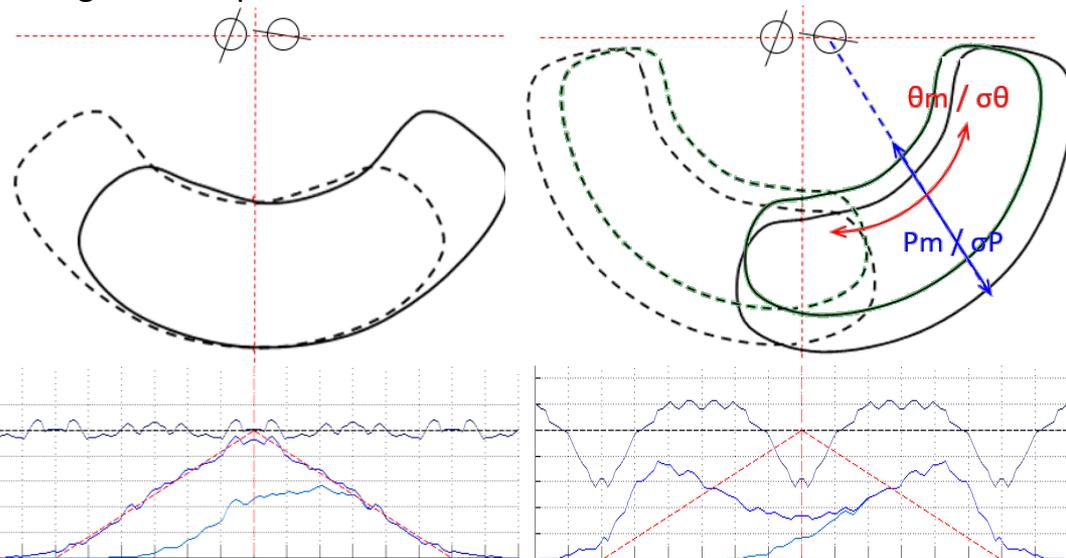
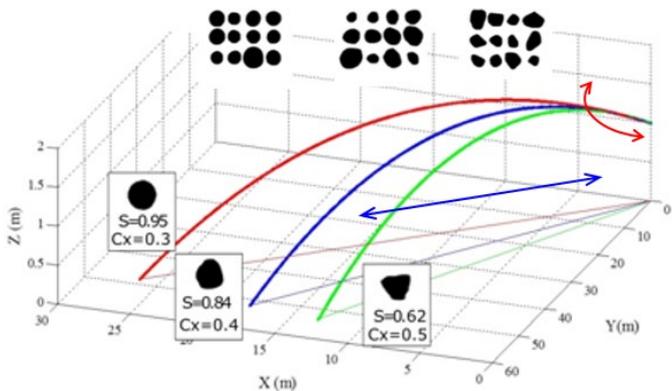
... mutualiser la prise d'informations

- Grâce à la connaissance des déterminants épannage de la répartition transversale :

- P_m et σ_P
- θ_m et σ_θ

- Qui traduisent des aptitudes physiques des produits :

- Granulométrie
- Masse volumique
- Morphologie granulés

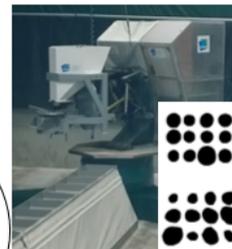
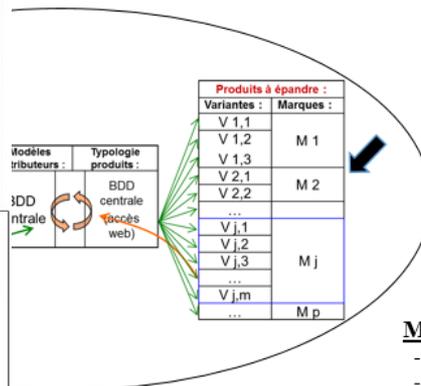
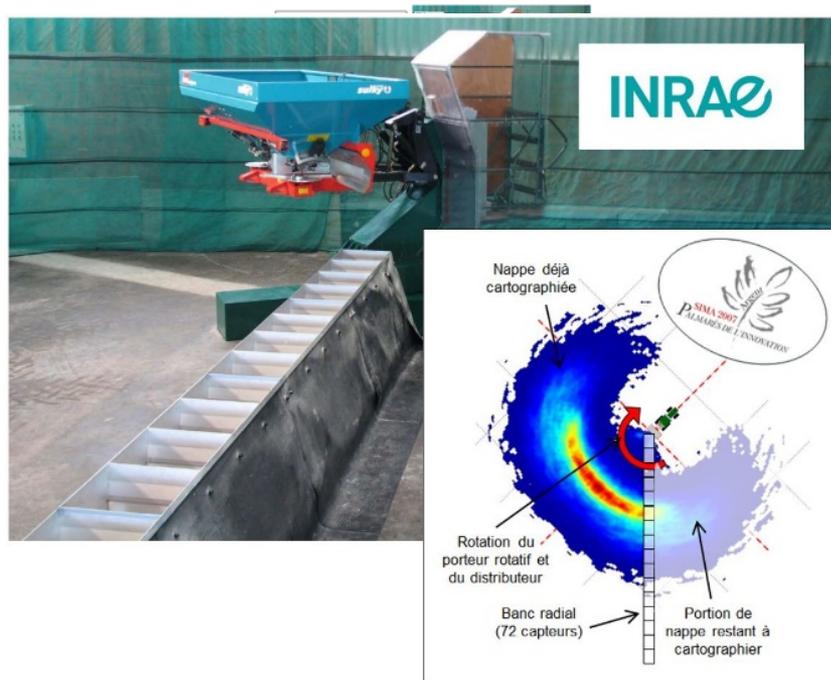


Solution envisagée

Mesurer, modéliser, simuler, mettre à disposition

Avec installation permettant mutualisation ...

... et d'autres propriétaires



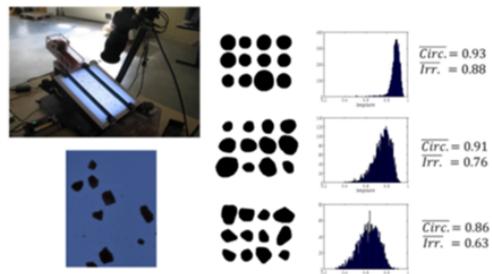
Modélisation engrais :

- Mutualisée à INRAE
- Mesures comportementales sur épandeur étalon :
 - * Distribution sur angle
 - * Distribution sur portée
- Mesures de laboratoire :
 - * Sieve test
 - * Densité
 - * Coulabilité
 - * Dureté
 - * Morphologie (vidéogranulometre)

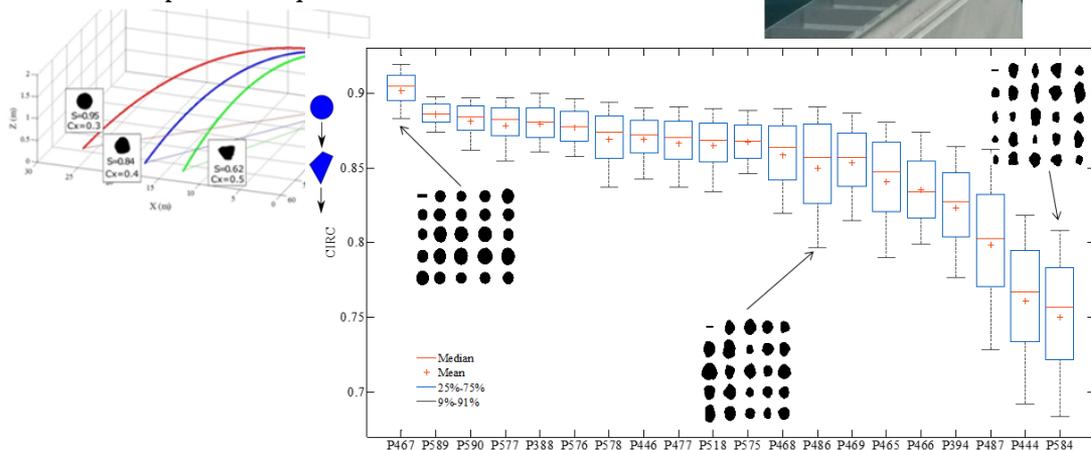
Etude de faisabilité

Mise en œuvre sur 25 produits et 2 épandeurs

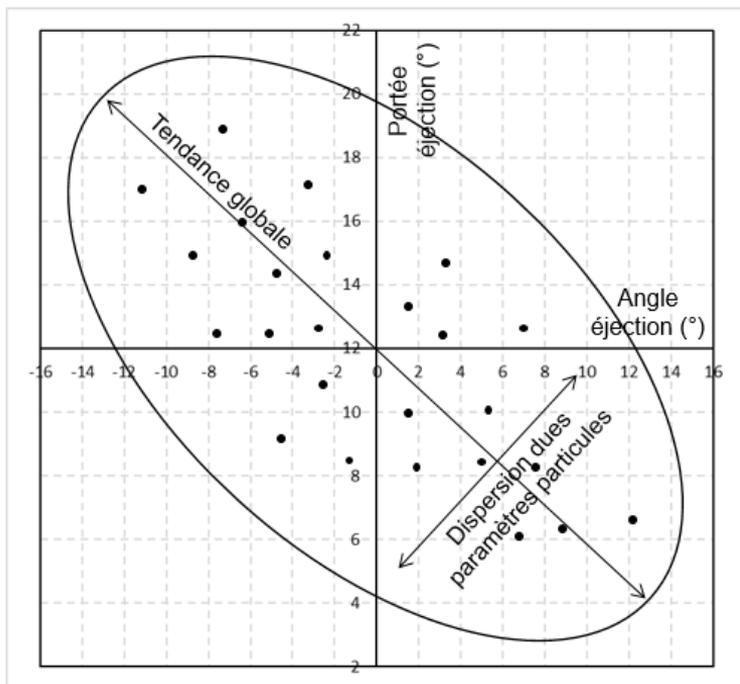
Caractérisation morphologique (vidéogranulometre)



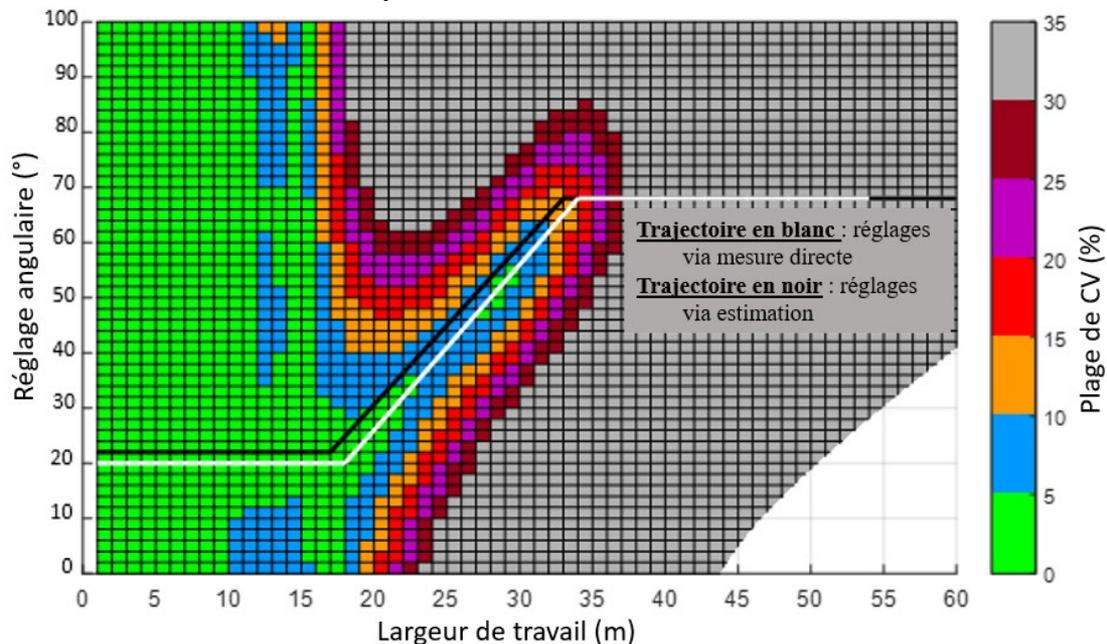
Exploitation pour estimation du Cx et de l'aptitude balistique



Typologie produits accessible



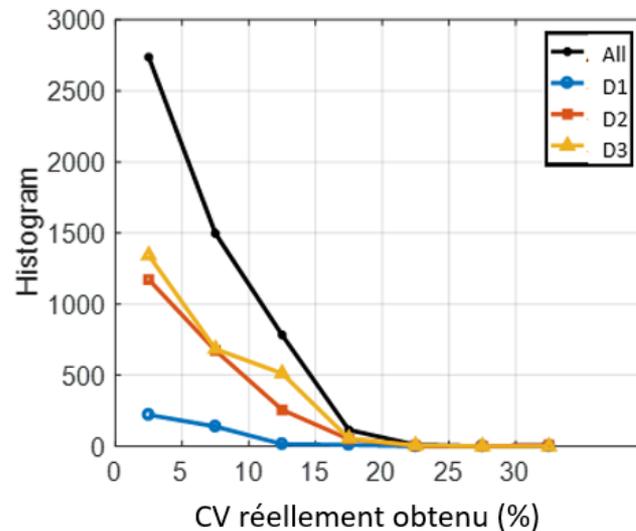
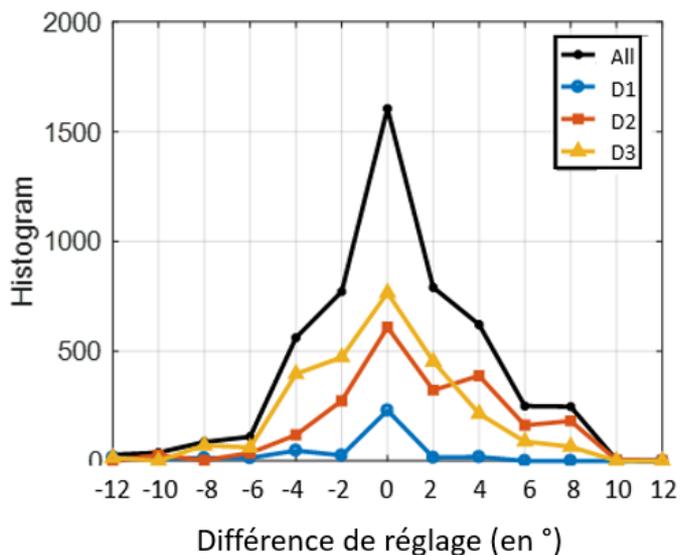
Simulation des réglages Comparaison à la réalité



Etude de faisabilité

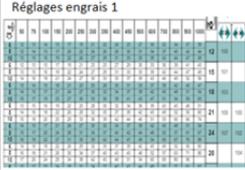
Analyse statistique sur plusieurs milliers de réglages simulés :

- + de 80% des réglages $\in \pm 4^\circ$ de l'optimum (centré sur 0°)
- quasi-totalité des CV < 15%



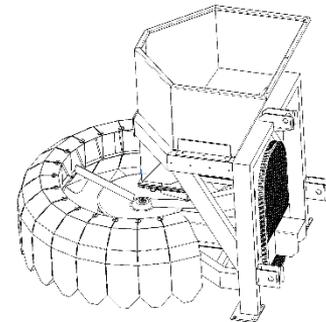
Perspectives

Possibilité d'améliorer le référencement d'une majorité de produits à moindres coûts :

Obtention tableaux de réglages SITUATION ENVISAGEABLE	Quantité d'engrais nécessaire selon méthode utilisée			Total Quantité	Précision réglages disponibles <i>in fine</i>
Mesure « approchante » Systèmes propriétaires constructeurs	50 kg			5 kg	Moyenne CV < 20%
« FULL MESURE » CEMIB avec chaque disque, chaque épandeur de chaque marque	8 BB	8 BB	8 BB	8 * N BB	Bonne CV < 10%
Tableaux de réglage final	Sulky, toutes gammes 	Rauch, toutes gammes 	...		

Conclusion

- Ouvre la relation « n à n » donc permet le référencement de beaucoup plus d'engrais
- Mutualise la collecte d'informations prises de manière redondante
- Fiabilise les tableaux de réglages / la qualité d'épandage des produits de faibles tonnages mis en marché
- Peu coûteux pour chaque partie, y compris en phase initiale de mise en route
 - ✓ Fabricant produit : approvisionnement 1 à 2 BB à TSCF + coût d'une journée CEMIB
 - ✓ Constructeur épandeur : coût d'accès à la donnée (à fixer) + coût projet corrélation système déjà en place
 - ✓ INRAE : Coût développement base de donnée + mise à disposition
- Modèles développés compatibles avec corrélation entre épandeurs en interne constructeur
- Base comportementale engrais = moyen « qualité » de suivi des produits
- Capacité à utiliser dans un cadre « Mélange physique » de produits
 - ✓ Vérifier compatibilité de différents produits entre eux
 - ✓ Proposer le meilleur réglage envisageable
- Possibilité d'évoluer à terme vers une simplification plus forte



Merci de votre attention