

### **Financement** : gratification de Stage

Dans un contexte d'agriculture durable qui implique de concilier la rentabilité économique avec le respect de l'environnement, il est aujourd'hui indispensable de concevoir des dispositifs permettant d'améliorer les pratiques agricoles. Agrosup Dijon<sup>1</sup> en partenariat avec le Cemagref<sup>2</sup> et les constructeurs de machines cherche à améliorer les conditions d'utilisation des engrais minéraux.

En agriculture, l'épandage d'engrais dans une parcelle est réalisé au moyen de distributeurs centrifuges (Fig. 1).

Le principe de ces appareils consiste à alimenter un disque entraîné en rotation avec un flux d'engrais (particules millimétriques). Les grains d'engrais subissent alors une accélération centrifuge sur le disque avant d'être éjectés à des vitesses de l'ordre de 100 à 150 km/h. Actuellement, les distributeurs d'engrais engendrent fréquemment des défauts de répartition. Les sous- ou sur-dosages qui résultent d'une mauvaise répartition de l'engrais au sol conduisent à des effets négatifs sur la culture mais aussi sur l'environnement, notamment dans le cas de la fertilisation azotée (Fig. 2).

Pour répondre aux considérations actuelles en matière de protection de l'environnement et de gain de productivité lors des travaux au champ, une meilleure maîtrise des opérations d'épandage s'avère nécessaire. Elle doit permettre l'augmentation des largeurs de travail et, dans un contexte d'agriculture de précision, rendre possible la modulation spatiale des apports tout en maintenant la qualité de la répartition de l'apport.

La conception de dispositifs destinés à améliorer l'épandage passe par l'étude et le développement de méthodes permettant de caractériser l'éjection de l'engrais à la sortie d'un disque centrifuge (vitesse, répartition du flux,...). Les techniques traditionnellement utilisées en laboratoire (PIV, imagerie rapide, système stroboscopique) pour l'analyse du mouvement ne sont pas adaptées à la conception d'un tel dispositif. Ainsi, est-il nécessaire de concevoir des méthodes alternatives de trajectographie adaptées à ces contraintes.

Une technique d'imagerie basée sur l'acquisition d'images en filé (Fig. 3) a été développée pour déterminer la vitesse d'éjection de l'engrais à partir de la mesure de l'angle d'éjection des particules.

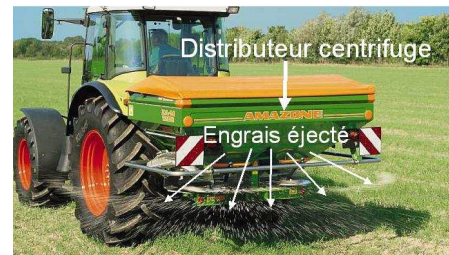


Fig. 1 : Distributeur centrifuge

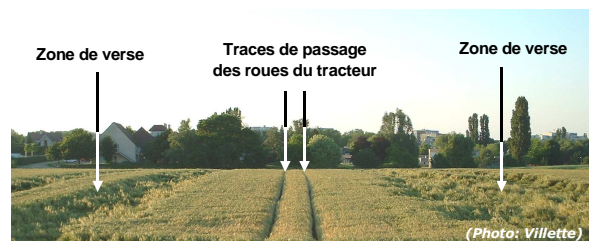


Fig. 2 : Verse localisée (en bande) dans un champ de céréales. L'apport excessif d'engrais dans la zone de recouvrement a provoqué une croissance trop rapide des tiges ce qui a fragilisé la plante.

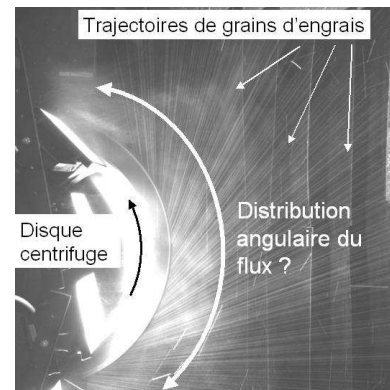


Fig 3 : Ejection vue de dessus

Pour compléter la caractérisation de l'éjection des particules, il est aujourd'hui nécessaire d'estimer la répartition angulaire du flux d'engrais éjecté, c'est à dire la répartition angulaire des trajectoires suivies par les granulés. L'étude proposée consiste à développer un traitement plus global de l'image permettant de caractériser le flux de particules éjectées : angle moyen d'éjection et distribution angulaire du flux (axe principale et écart-type). Les résultats obtenus seront évalués par confrontation aux informations issues d'autres méthodes expérimentales mises en place par le Cemagref.

### **Profil du candidat** : Envoyer un CV sinon votre candidature ne sera pas prise en compte

- Master II Recherche (ou équivalent) en Informatique, Instrumentation et Images.
- Un intérêt pour la recherche pluridisciplinaire et expérimentale, pour l'agriculture.
- Curiosité, motivation, autonomie et créativité.

<sup>1</sup> Institut National Supérieur des Sciences Agronomiques de l'Alimentation et de l'Environnement

<sup>2</sup> Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement