

Etats des lieux des pratiques de fertilisation azotée sur blé dur en zone méditerranéenne

Quelles sont les pistes d'amélioration envisageables concernant la prise de décision et le conseil ?

Contexte et démarche

Depuis 2010, la surface totale française en blé dur est passée de 500 000 ha à 300 000 ha (Arvalis, 2015). Un plan de relance a alors été mis en place en concertation avec tous les acteurs de la filière afin d'enrayer ce phénomène. Ce plan vise à favoriser l'accompagnement des producteurs afin d'optimiser leurs pratiques notamment la fertilisation azotée, une pratique essentielle à l'élaboration du rendement et de la qualité du blé dur.

Une meilleure gestion (économique et environnementale) de la fertilisation peut passer par l'utilisation d'Outils d'Aide à la Décision (OAD) permettant soit de calculer au plus juste la dose totale prévisionnelle, soit d'ajuster la dose et la date des apports en cours de campagne afin d'apporter la quantité d'azote optimale. Cependant une étude réalisée par Arvalis en 2013 a montré que 62 % des producteurs de blé dur n'utilisent pas ces outils. Une autre étude réalisée par les étudiants de Bordeaux Sciences Agro en 2015 dans la région Centre, troisième région productrice de blé dur, a mis en évidence une

certaine difficulté à maîtriser le rendement et la qualité protéique malgré l'utilisation d'OAD.

Partant de ce constat, Arvalis et la chaire d'entreprises Agrosys ont commandité une étude sur le raisonnement de la fertilisation azotée du blé dur en zone méditerranéenne, deuxième région productrice de blé dur en France, auprès des étudiants de l'option Production Végétale Durable de Montpellier SupAgro afin d'analyser les pratiques de fertilisation azotée du blé dur et de dégager des pistes de travail pour améliorer le processus de prise de décision, et d'orienter le développement des OAD.

Les partenaires de l'étude (les Etablissements Garcin et GPS pour PACA et les Etablissements Perret pour LR) ont fourni les contacts des agriculteurs produisant du blé dur, qui ont ensuite été interviewés par téléphone (66 agriculteurs enquêtés) ou sur le terrain (30 agriculteurs rencontrés). Un cadre de réflexion synthétisant les stratégies ou tactiques possibles des agriculteurs a été réalisé au préalable afin de structurer les questionnaires à partir d'hypothèses qui ont ensuite été testées sur les résultats des enquêtes.

État des lieux des exploitations enquêtées et de leurs pratiques de fertilisation azotée

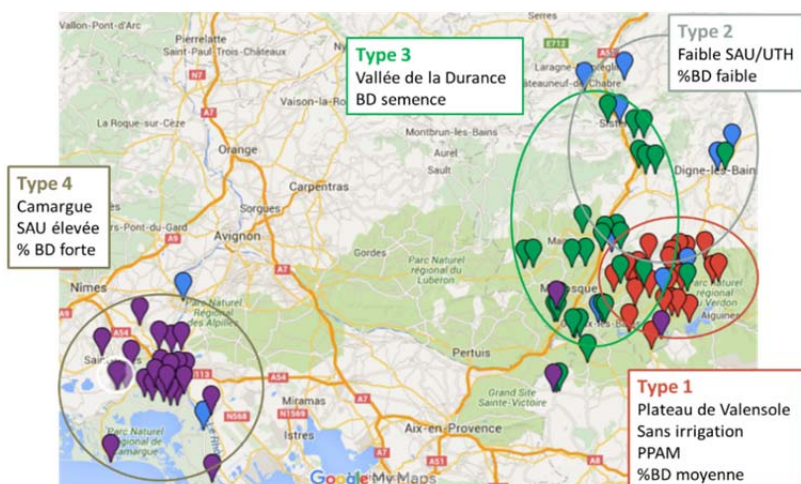
⇒ Caractéristiques des exploitations enquêtées

La SAU moyenne de ces exploitations est de **169 ha** avec en moyenne **2 UTH par exploitation**. Les exploitations ont en moyenne une surface de **54 ha de blé dur**, culture qui représente **29% de leur marge brute**. La plupart des exploitations enquêtées ont un **rendement en blé dur compris entre 30 et 60 q/ha**. **50 % des exploitations enquêtées ont accès à l'irrigation**, mais seulement 30 % des agriculteurs concernés irriguent le blé dur tous les ans. 41% ne l'irriguent jamais. Le précédent du blé dur est variable : pour 49% des exploitations enquêtées, il s'agit d'une

céréale, pour 30% d'oléagineux et seulement 14% d'entre elles ont un précédent de type légumineuse.

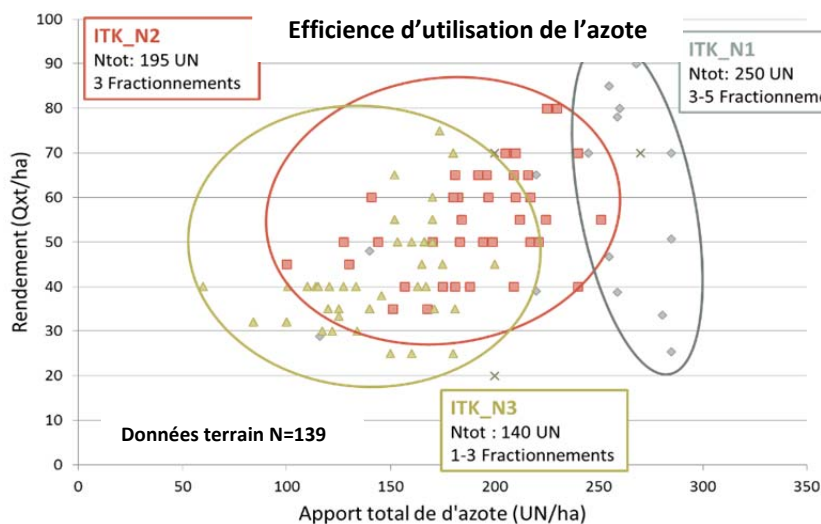
Nous avons pu distinguer **4 grands types d'exploitations se différenciant en partie par leur localisation géographique et le pourcentage du blé dur dans leur marge brute**.

Pour la majorité des exploitations enquêtées, **le blé dur n'est pas une production principale mais s'insère dans des rotations** avec des cultures spécialisées (semences, PPAM, riz...). En effet, la part du blé dur, que ce soit dans la SAU (35 %) ou la marge brute (29 %), est relativement faible.



⇒ Caractérisation des pratiques de fertilisation azotée

95% des agriculteurs enquêtés fractionnent leurs apports. Le nombre d'apports varie de 1 à 5 mais la majorité des agriculteurs (44 %) en font 3. Dans 86 % des cas, le 1^{er} apport est réalisé au stade tallage et dans 76 % et 48 % des cas, le 2^{ème} et le 3^{ème} apport sont faits au stade montaison. **Seulement 24% des agriculteurs enquêtés réalisent un apport qualité.** 18% réalisent cet apport au stade épiaison et 6% le réalisent au stade floraison. **Quel que soit l'apport, la dose est toujours d'environ 60 unités d'azote.** De ce fait, plus le nombre d'apports est élevé, plus la dose totale apportée est importante. De plus, les agriculteurs pouvant irriguer le blé dur ont tendance à plus fractionner leurs apports et à apporter plus tard car ils sont moins dépendants de la pluviométrie.



Grâce à la réalisation d'une typologie des pratiques, **3 grands types d'itinéraires techniques de fertilisation azotée ont été distingués :**

- **ITK_N1 :** Azote total 250 UN/ha avec un fractionnement en 3 à 5 apports pour un rendement moyen de 65 q/ha
- **ITK_N2 :** Azote total 195 UN/ha avec un fractionnement en 3 apports pour un rendement moyen de 58 q/ha
- **ITK_N3 :** Azote total 170 UN/ha avec un fractionnement de 1 à 3 apports pour un rendement de 42 q/ha

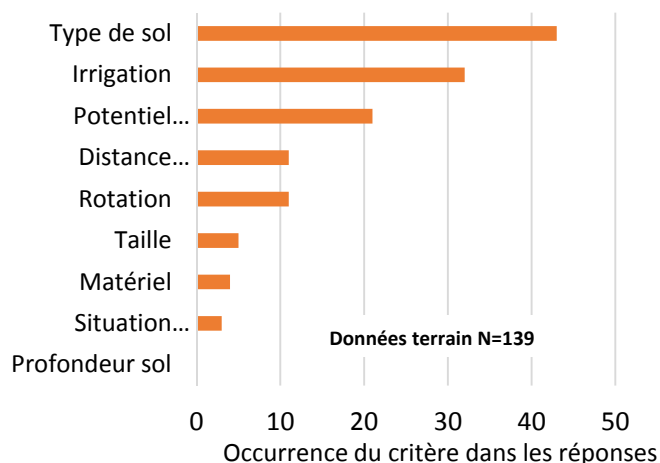
L'itinéraire ITK_N1 est celui ayant la moins bonne efficacité d'utilisation de l'azote. Néanmoins pour calculer cette efficacité, les apports qualité n'ont pas été soustraits à la dose totale apportée. Il y a donc un biais, l'objectif de l'apport qualité étant d'augmenter le taux de protéines et non pas d'augmenter le rendement.

Il est intéressant de regarder plus en détail le critère de calcul de la dose totale. Beaucoup d'agriculteurs utilisent la règle "dose totale=rendement potentiel x 3,5UN" sans considérer la part déjà apportée par le précédent ou le sol de la parcelle. Il y aurait donc une **tendance à la surfertilisation**. Cela peut également s'expliquer par la localisation géographique de l'étude. La zone méditerranéenne est caractérisée par des sols avec un faible taux de matière organique et un potentiel de minéralisation limité, rendant difficile l'estimation de ce poste du bilan d'azote. Un autre point qui est ressorti de l'étude est que **peu d'agriculteurs ont une stratégie de fertilisation sur le long terme** (peu d'utilisation d'amendements ou de fertilisation organique).

Ajustement de la fertilisation azotée par les agriculteurs

⇒ L'hétérogénéité parcellaire

Critères cités par les agriculteurs permettant de distinguer leurs parcelles



Une des interrogations était de savoir si les agriculteurs étaient conscients de l'hétérogénéité de leurs parcelles et s'ils en tenaient compte dans leur stratégie de fertilisation. Pour répondre à cette question, l'hétérogénéité du parcellaire des agriculteurs a été déterminée sur la base de critères structurels. En moyenne, **les agriculteurs distinguent 2 groupes de parcelles ayant les mêmes caractéristiques biophysiques.**

En regard de cette diversité le **nombre de stratégies différentes de fertilisation azotée par agriculteur peut varier de 1 à 4.**

L'irrigation et le type de sol sont souvent cités par les agriculteurs pour caractériser les groupes structurels et les stratégies de gestion de la fertilisation. Le précédent n'est pas inclus dans ces critères structurels mais il est souvent pris en compte par les agriculteurs qui ont plusieurs stratégies.

Ces résultats montrent que **61 % des agriculteurs prennent en compte l'hétérogénéité de leurs parcelles dans leur stratégie de fertilisation.**

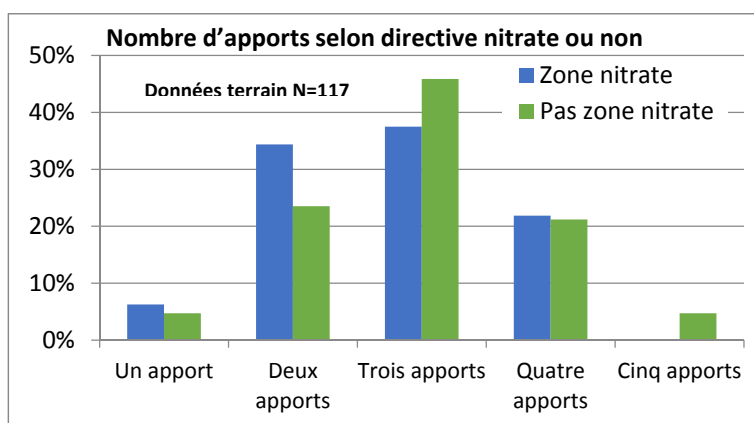
⇒ Les conditions pédo-climatiques

La dose totale apportée peut dépendre de la localisation de l'exploitation. Par exemple, les agriculteurs situés dans la zone des Coteaux de Basse-Durance appliquent une dose totale significativement plus importante que ceux situés sur le Plateau de Valensole. Ceci est en partie explicable par la différence de potentiels de rendement liés à l'accès ou non à l'irrigation. Cependant, il n'y a pas de relation entre les zones pédoclimatiques, le fractionnement et la surface en blé dur par exploitation.

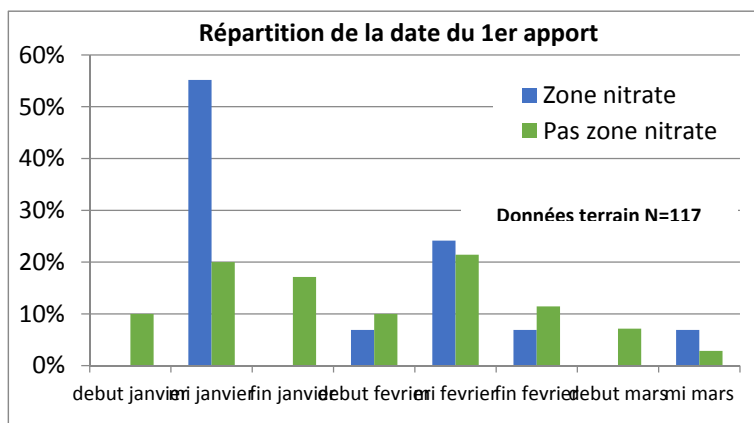
⇒ Le débouché du blé dur (semence ou consommation)

Parmi les agriculteurs enquêtés sur le terrain, 3 % cultivent le blé dur uniquement pour de la production semencière, 73 % uniquement pour la consommation et 24 % produisent pour les deux. Parmi ceux produisant uniquement du blé de consommation, 59 % ont des « contrats protéines ». Concernant les pratiques de fertilisation, **les agriculteurs qui possèdent des contrats sont ceux qui apportent au total le plus d'azote et qui fractionnent le plus.**

⇒ La réglementation : Directive Nitrates



Parmi l'ensemble des agriculteurs enquêtés, **27 % sont situés en Zone Vulnérable Nitrates (ZVN)**. Cette réglementation n'a pas d'impact significatif sur la dose apportée en fumure de fond, ni sur la dose totale apportée. Les agriculteurs situés en zone vulnérable ont tendance à faire moins d'apports que ceux n'y étant pas.



De plus, **il semble que la Directive Nitrates incite les agriculteurs à faire leur 1^{er} apport « dès qu'ils le peuvent » : 55 % des agriculteurs situés en ZVN le font le 15 janvier.** Enfin, seulement 31 % des agriculteurs situés dans ces zones (soit 8 % des agriculteurs au total) prennent réellement en compte les reliquats azotés dans leur raisonnement de la fertilisation.

Ces résultats amènent à questionner la pertinence des déclinaisons de la directive nitrate en zone méditerranéenne qui conduit à augmenter les risques de carences précoce en azote sans garantir une limitation des pertes.

La place du conseil et des outils d'aides à la décision (OAD) dans le processus de décision

⇒ Les relations entre conseiller et agriculteur

85% des agriculteurs enquêtés affirment recevoir un conseil technique en lien avec la fertilisation du blé dur. Ce conseil provient essentiellement des négoce agricoles et des coopératives par l'intermédiaire des Techniciens Conseil Préconisateurs (TCP). Arvalis est également cité comme étant un partenaire important pour la fourniture de références. Le conseil n'est pas facturé directement à l'agriculteur mais est considéré comme inclus dans le prix des engrais et autres intrants. La visite sur le terrain est la forme de conseil la plus répandue.

70% des agriculteurs conseillés par un TCP estiment prendre en compte ce conseil. Cependant, les conseillers ont conscience que leur rôle double de conseil et de vente peut être un frein à la prise en compte de leurs préconisations. La plupart du temps, les conseillers sont sollicités pour le 1er apport et pour l'apport qualité.

⇒ Caractérisation de l'utilisation des OAD

Un OAD est constitué, au minimum, d'un indicateur permettant d'évaluer la variable d'intérêt (ici la teneur en azote du blé dur ou du sol) qui est utilisé en variable d'entrée d'une règle de décision (dans ce cas, apport ou non). Un OAD efficace doit permettre d'ajuster au mieux la fertilisation aux besoins de la plante et à la disponibilité dans le sol. **Très peu d'agriculteurs enquêtés utilisent des OAD (19 sur 96) et parmi ceux utilisant un OAD, seulement 8 l'utilisent eux-mêmes (c'est-à-dire sans l'intermédiaire d'un conseiller).** Les 2 OAD les plus utilisés par les agriculteurs interrogés sont basés sur la détection des carences sur la plante : bande double densité (détection précoce des carences sur une zone de la parcelle semée deux fois plus dense) et Parcelle Vision (détection des carences par mesure de fluorométrie). Ceci est probablement dû à leur facilité de mise en œuvre.

50 % des agriculteurs enquêtés se sont dits intéressés par l'utilisation d'OAD. Cependant les agriculteurs les considèrent comme peu rentables et risqués : le gain de rendement/qualité ou l'économie d'intrants ne permettraient pas de couvrir le montant investi dans l'OAD.

De plus, **ces outils ne semblent pas adaptés à leurs attentes** : les agriculteurs souhaiteraient qu'ils prennent plus en compte le climat, en particulier la pluie. Enfin, il y a une certaine méconnaissance des OAD par les agriculteurs, que ce soit sur leur mode de fonctionnement ou sur ce qu'ils permettent de faire. En définitive, il ressort que ces OAD sont surtout évalués par les agriculteurs et conseillers sur les gains de rendement et économie d'intrants et pas sur leur capacité à limiter les risques de pertes de rendement ou de surfertilisation.

Concernant les types d'utilisateurs d'OAD, il a été constaté que plus l'agriculteur est impliqué dans la filière blé dur (administrateur d'une coopérative par exemple), plus il aura tendance à en utiliser. Enfin, les agriculteurs utilisant des OAD atteignent toujours ou souvent le taux protéique requis, mais l'utilisation d'OAD n'influence pas significativement la dose totale d'azote apportée par quintal de blé dur produit.

Utilité des OAD

Préconisation de l'OAD	Apport	Pas d'apport
Il faut apporter de l'azote	Gain de rendement	Perte de rendement
Il ne faut pas apporter de l'azote	Surfertilisation	Economie d'intrants

Discussion et perspectives

Les échantillons des agriculteurs dont les contacts ont été fournis par les partenaires ont été sélectionnés par eux comme étant pertinents pour l'étude et il n'a pas été possible de faire une étude exhaustive sur l'ensemble de leur réseau. Ceci ne permet pas de vérifier chaque hypothèse dégagée au départ grâce au cadre de réflexion par un test statistique associé, mais des tendances intéressantes à approfondir peuvent être dégagées.

Les résultats montrent qu'une part importante des agriculteurs prennent en compte l'hétérogénéité de leur parcellaire et fractionne leurs apports pour ajuster la fertilisation azotée. Les OAD actuellement développés peuvent-ils apporter plus sur ces deux volets surtout dans un cadre souvent contraint par l'impossibilité d'apport à certaines périodes en ZVN ? La prise en compte des interactions entre pluviométrie (et irrigation) et fertilisation azotée ainsi qu'une évaluation de l'efficacité globale de ces outils nous semblent des pistes à creuser.

Le coût des OAD est encore un réel frein à leur adoption et le prix qu'un agriculteur est prêt à payer est lié à l'impact de l'OAD sur la sécurisation du rendement et de la qualité. Les OAD devraient être améliorés pour qu'ils apportent une réelle plus-value, sécurisent la production des agriculteurs dans les zones difficiles, maximisent la production dans les zones à fort potentiel de rendement et réduisent les impacts négatifs sur l'environnement dans les situations de sur-fertilisation.

La zone méditerranéenne est caractérisée par un climat sec, mais surtout à forte variabilité inter-annuelle de la pluviométrie, et des sols à potentiel limité, ce qui impose aux agriculteurs une forte capacité d'adaptation. La fertilisation azotée en sec et notamment le nombre de fractionnement sont fortement liés à la pluviosité. Des OAD prenant en compte le climat et la diversité de leurs sols permettraient aux agriculteurs d'anticiper et d'ajuster au mieux leur fertilisation. Il serait d'autant plus intéressant d'intégrer la problématique d'utilisation des OAD pour la fertilisation azotée dans une démarche plus globale (travail du sol, rotation, ...). **Les agriculteurs auraient besoin d'un OAD plus générique tenant compte du risque économique, du climat et de la disponibilité en eau et qui soit potentiellement utilisable sur plusieurs cultures.**

Cette étude a été réalisée par les étudiants de Montpellier SupAgro (option 3^{ème} année Production Végétale Durable) : C. Auvinet, A. Charreyron, S. Clement, K. de Cozar, B. de Crespin de Billy, L. Cugerone, H. Frey, P. Hamot, A. Monteiro, E. Nguyen, M. Noïrot, M. Plaige, T. Lerebour, A. Vermant, D. Vernet, M. Vieille.

Encadrés par J Wery, H Marrou, I Massaï et A Metay (Montpellier SupAgro)

Contact : helene.marrou@supagro.fr