



Rédacteur : Sylvain DESEAU, conseiller agro-équipements – Chambre d'Agriculture du Loiret

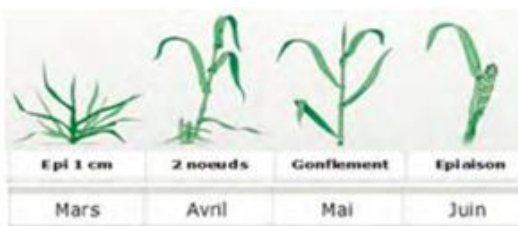
## La double modulation d'engrais azoté sur blé tendre Quelle stratégie ?

Il peut y avoir plusieurs façons d'envisager le pilotage de la fumure azotée sur blé tendre en agriculture de précision :

- **Stratégie 1 modulation** : 3<sup>ème</sup> apport
  - Objectif : sécuriser rendement et taux de protéine
  - Comment : 1 vol de drone entre 2N et DFE



C'est la stratégie la plus courante proposée par les prestataires type Farmstar, Airinov, drone agricole

- **Stratégie « double modulation »** → 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> apport
  1. soit par 2 vols de drone

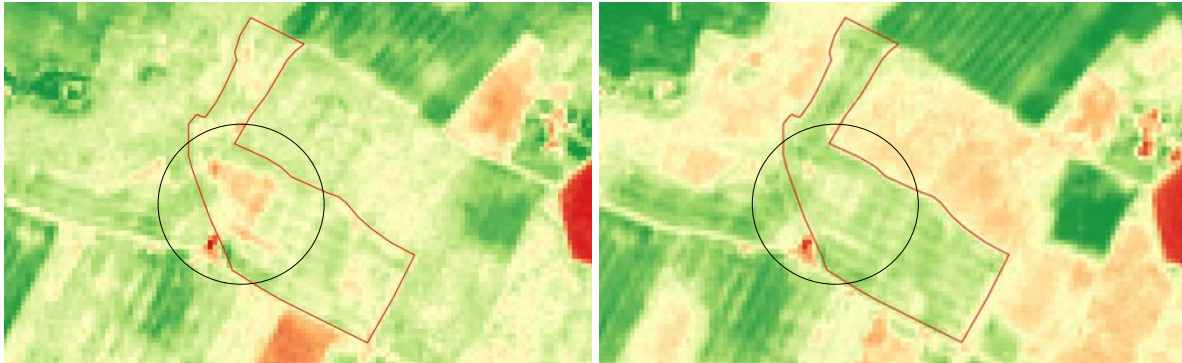


2. soit par zone de potentiel de sol + 1 vol de drone



<b>Double modulation</b>		
<b>Stratégies</b>	<b>2 vols de drone</b>	<b>Zone de potentiel + 1 vol de drone</b>
<b>Principe</b>	<p><u>Modulation du 2<sup>ème</sup> apport</u> 1 vol à épis 1 cm (le capteur ne mesure que la biomasse).</p> <p>La modulation est calculée par rapport à la dose pivot communiquée par l'agriculteur.</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p><u>Modulation 3<sup>ème</sup> apport</u> 1 vol entre 2N et DFE (le capteur mesure la biomasse et l'azote absorbé)</p>	<p><u>Modulation 2<sup>ème</sup> apport</u> Calcul d'une dose pivot avec la méthode du bilan/zone de potentiel de sol. Pour chaque zone de sol identifiée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimation d'un objectif de rendement.</li> <li>• Réalisation d'un reliquat azoté spécifique.</li> </ul> <p style="text-align: center;">+</p> <p><u>Modulation 3<sup>ème</sup> apport :</u> 1 vol de drone entre 2N et DFE (le capteur mesure la biomasse et l'azote absorbé)</p>
<b>Objectifs</b>	<p><u>Modulation du 2<sup>ème</sup> apport :</u> Booster les zones faibles (*)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Peu de biomasse → forte dose</li> <li>✓ Forte biomasse → faible dose</li> </ul> <p><u>Modulation du 3<sup>ème</sup> apport :</u> Sécuriser rendement et taux de protéine en prenant en compte l'état végétatif de la plante.</p>	<p><u>Modulation du 2<sup>ème</sup> apport :</u> S'adapter au potentiel du sol :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moins d'azote sur les zones à faible potentiel, le rendement étant bridé.</li> <li>• Plus d'azote dans les zones à fort potentiel pour faire plus de rendement.</li> </ul> <p><u>Modulation du 3<sup>ème</sup> apport :</u> Sécuriser rendement et taux de protéine en prenant en compte l'état végétatif de la plante.</p>
<b>Intérêts</b>	<p>Dans les parcelles très hétérogènes, moduler le 2<sup>ème</sup> apport permet d'homogénéiser au plus tôt.</p> <p>Il peut compenser l'absence d'une mesure de reliquat azoté.</p>	<p>Méthode plus logique sur le principe puisque basée sur un constat agronomique.</p> <p>La carte de sol permet de positionner les prélèvements des reliquats azotés.</p>
<b>Limites</b>	<p>Le vol de drone à épis 1 cm peut s'avérer une prestation coûteuse pour le peu de décalage de végétation constaté en général à ce stade.</p> <p>Si décalage il y a, l'azote peut ne pas en être l'élément explicatif (problème de soufre, hydromorphie, ...). Cette méthode peut donc conduire à de la sur-fertilisation dans les zones faibles certaines années.</p>	<p>Pas toujours facile de définir un objectif de rendement représentatif par zone.</p> <p>Risque de brider le rendement dans les zones faibles, les années où toutes les conditions sont favorables pour qu'un fort potentiel s'exprime.</p> <p>Nécessite d'investir dans des cartes de sol précises.</p>
<b>Notre avis</b>		

(\*) Modulation du 2<sup>ème</sup> apport par vol de drone à épis 1 cm : la zone à faible biomasse a été boostée



Biomasse avant épandage

Zone faible : 0.39

Zone forte : 0.54

Ecart : 0.15

(NDVI)

Biomasse après épandage

Zone faible : 0.50

Zone forte : 0.58

Ecart : 0.08

(Source carte : Sentinel 2)

Contact : Sylvain DESEAU : 02 38 98 80 39 ou 06 86 40 98 16, [sylvain.deseau@loiret.chambagri.fr](mailto:sylvain.deseau@loiret.chambagri.fr)