



Impact de l'hydromorphie sur la gestion de la fertilisation azotée du blé tendre

A.M. BODILIS, C. GUICHERD
Arvalis-Institut du Végétal

D. LEDUC

Chambre Agriculture Pays de la Loire

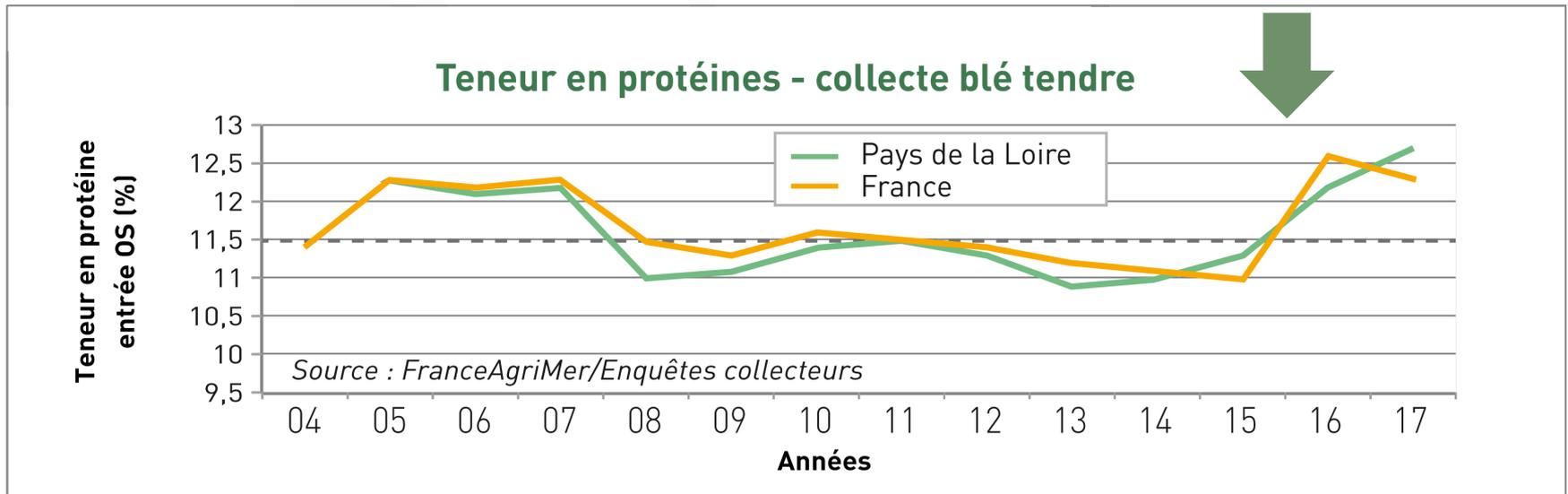


Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

Problématique teneur en protéine

- Des problèmes de teneurs en protéines
 - A l'échelle globale

Dépôt du projet





Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

Problématique teneur en protéine

- Des problèmes de teneurs en protéines
 - A l'échelle locale et historiquement

Double peine dans les situations hydromorphes :
Rendement faible **ET** taux de protéines faible



Photo au 8 novembre 2009 - Ste Pazanne (44)
P Lemaire CAPDL



Photo au 15 février 2010 - Ste Pazanne (44)
P Lemaire CAPDL





Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

Le projet PROBE

- Le projet PROtéine du BLE était un projet de 3 ans avec trois objectifs :
 - Compléter les références techniques
 - Investiguer de nouveaux champs de connaissance
 - Harmoniser les messages techniques des opérateurs en matière de pilotage de la fertilisation azotée

Fiche réalisée dans le cadre du projet PROBE (Protéine Blé) avec la participation de

avec la participation financière de





Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

Le projet PROBE

- Trois axes de travail :
 - Recherche appliquée
Synthèse historique + 15 essais sur 2 ans
 - Analyse multi-données
acquisition de références par enquête terrain multi-critère
 - Diffusion et transfert
production de fiches et de vidéos

Fiche réalisée dans le cadre du projet PROBE (Protéine Blé) avec la participation de

avec la participation financière de





Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

Les résultats expérimentaux

- Analyse d'essais courbe de réponse conduits entre 1997 et 2017 en région Pays de la Loire
 - 86 essais soit 889 données expérimentales
 - Sensibilité à l'hydromorphie qualifiée par la texture et l'appréciation de l'expérimentateur
 - Traitement des données pluviométriques
 - Excès d'eau début d'hiver si pluie > 400 mm du 1/10 au 31/01
 - Excès d'eau sortie hiver si pluie > 130 mm du 1/02 au 31/03



Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

Les résultats expérimentaux

- Analyse d'essais courbe de réponse conduits entre 1997 et 2017 en région Pays de la Loire
 - Comparaison par groupe d'essai, par exemple :
Rendement moyen des essais conduit en sol sain
Vs
Rendement moyen des essais conduit en sol hydromorphe

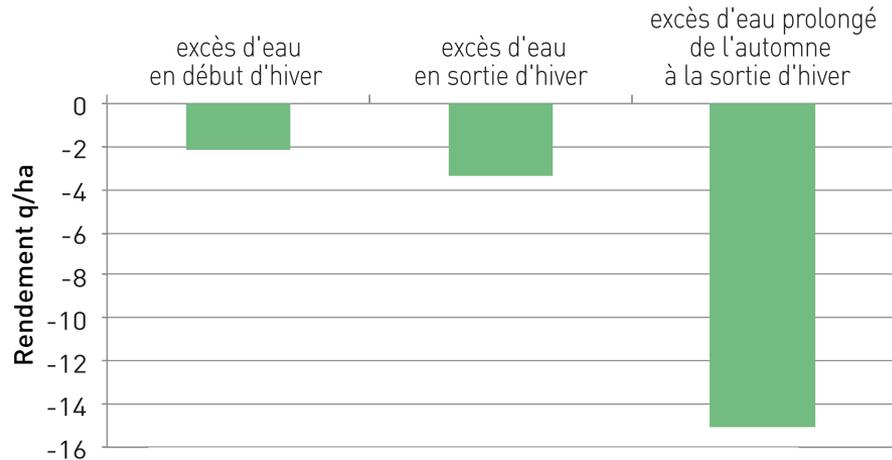


Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

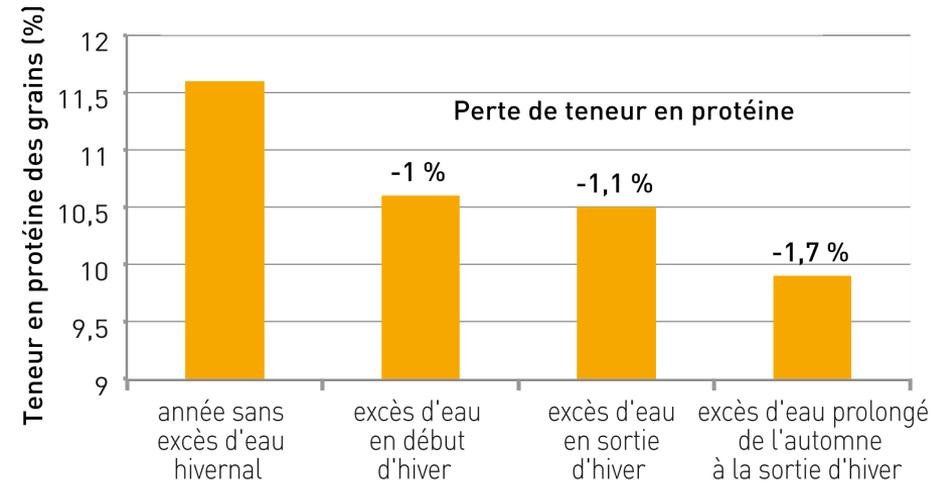
Les résultats expérimentaux

- Des effets importants sur la productivité ET la qualité

Perte de rendement occasionnée par l'excès d'eau hivernal en sol sensible à l'excès d'eau (q/ha)



Impact de l'excès d'eau hivernal sur la teneur en protéine des grains en sol sensible à l'excès d'eau

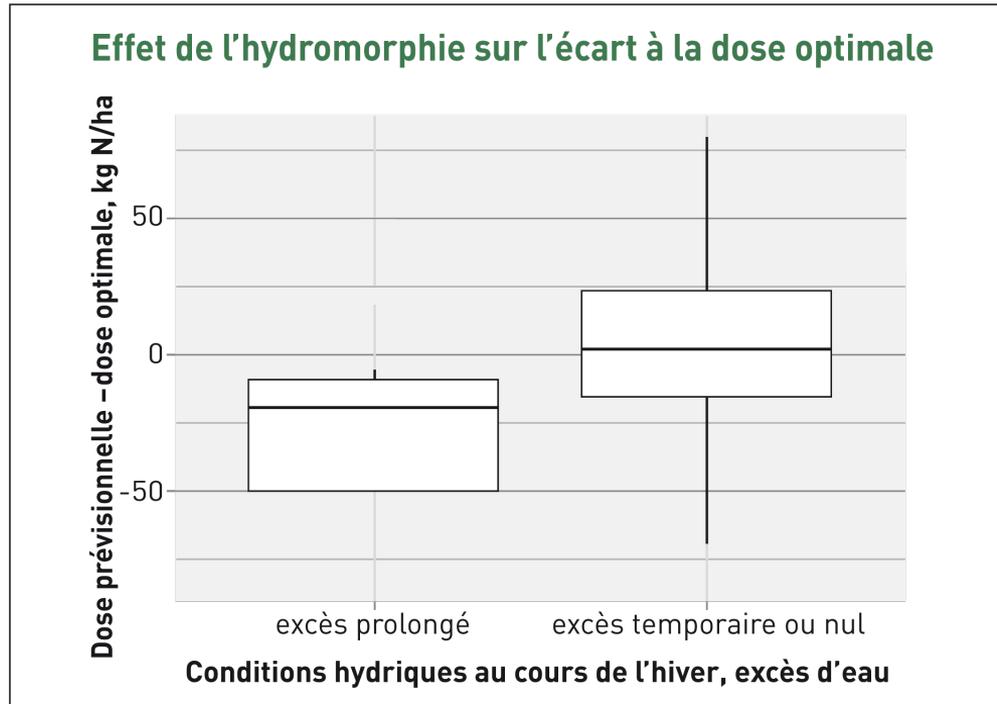




Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

Les résultats expérimentaux

- Un « décrochage » moyen du bilan azotée de 28 kg/ha





Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

Les résultats expérimentaux

- Des résultats confortés :
 - Par des analyses statistiques complémentaires
 - Avec la dose, l'état hydrique du sol est le principal facteur d'explication de la production et de la qualité des céréales (modèles de forêt aléatoire - variabilité expliquée par le modèle : 54,32 %)
 - par les enquêtes terrain (Campagne « sèche » 2017)
 - Détection d'une corrélation significative dans le Pays de Retz entre taux de protéine et temps de ressuyage de la parcelle, drainage et pH

Un enjeu fondamental à améliorer
la circulation de l'eau dans ces sols



Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

Les résultats expérimentaux

- Plusieurs pistes d'explication :
 - une mauvaise valorisation des apports et des ressources disponibles
 - Baisse de CAU de l'ordre de 20 % - Meynard INRA 1988
 - une sur estimation des fournitures du sol, la minéralisation étant pénalisée par l'excès d'eau
 - des absorptions racinaires contrariées même après la floraison (cohérent avec les fortes pertes de teneur en protéine)
 - Le reliquat post récolte augmente avec l'excès d'eau hivernal



Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

S'adapter à cette contrainte

- A l'échelle tactique (conduite de la culture)
 - Adaptation du bilan azoté prévisionnel ?
 - Accompagnement inter-OPA sur la gestion des apports avec l'appui des fiches et vidéos réalisées dans le cadre du projet



Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

S'adapter à cette contrainte

Grille d'aide à la décision

A la sortie de l'hiver, l'exploitant va pouvoir renseigner pour chacun des paramètres la note correspondant à sa situation. La somme de ces cinq notes produit un score qui permet de diagnostiquer la parcelle.

Facteur	Observation	Valeur	Note de la parcelle
Précocité à montaison de la variété	Note > 3 (variété précoce à très précoce)	2	
	Note = 3 (variété demi précoce)	1	
	Note < 3 (variété tardive à montaison)	0	
Etat du tallage (l'idéal est de déterminer le nombre de tige au m ² = nb talles + maître brin x nb pieds)	Faible (moins de 350 tiges au m ²)	2	
	Normal (entre 350 et 600 tiges au m ²)	1	
	Important (plus de 600 tiges au m ²)	0	
Reliquat efficace mesuré* (par défaut prendre < à 80 kg/ha)	Inférieur à 80 kg	1	
	Supérieur à 80 kg	0	
Excès d'eau hivernal (pluviométrie > 400 mm du 1 ^{er} septembre au 31 janvier)	Oui	1	
	Non	0	
Précédent	Maïs grain ou tournesol	1	
	Autres	0	
			Score

Conseils

Grâce au score obtenu dans la grille précédente, le producteur peut déterminer la pertinence d'un apport et la dose préconisée. En complément, la fiche associée à cet outil comporte des éléments de conseil pour la période d'intervention.

Tableau d'interprétation du score

Score	Dose bilan < 100 kg/ha en sol à dominante limoneuse	Cas général	Résultats du conseil dans les essais (Modalités avec apport – modalités sans apports)		
			Effet rdt (q)	Effet protéine (%)	Nb d'essais
0 à 2	Pas d'apport au tallage ⁽¹⁾	Pas d'apport au tallage ⁽¹⁾	-0,8	-0,4	6
3	Pas d'apport au tallage mais renforcement de l'apport E1 cm ⁽¹⁾	Apport facultatif (20-30 kg/ha) ou renforcement de l'apport E1 cm ⁽¹⁾⁽²⁾	0,7	-0,1	14
4	Pas d'apport au tallage mais renforcement de l'apport E1 cm ⁽¹⁾	Apport conseillé (20-30 kg/ha)	1,5	-0,2	4
5 ou plus	Apport conseillé (20-30 kg/ha)	Apport conseillé (30-40 kg/ha)	2,0	-0,3	7

Lorsqu'il n'y a pas d'apport au tallage il est préférable d'anticiper de 5 à 10 jours l'apport prévu à E1 cm.

(1) Lorsqu'il est mentionné de renforcer l'apport E1 cm cela signifie qu'il est préférable d'augmenter la dose prévu à Epi1cm de 20-30 kg/ha.

(2) En sol de limon, l'apport tallage n'est rentable que dans 35% des situations. **Attention, en sol superficiel, filtrant et/ou à dominante calcaire, il est préférable de réaliser un apport.**



Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

S'adapter à cette contrainte

- A l'échelle tactique (conduite de la culture)
 - Adaptation du bilan azoté prévisionnel
 - Accompagnement inter-OPA sur la gestion des apports avec l'appui des fiches et vidéos réalisés dans le cadre du projet
 - Insister sur l'intérêt des outils de pilotage pour corriger la nutrition en fin de cycle



Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

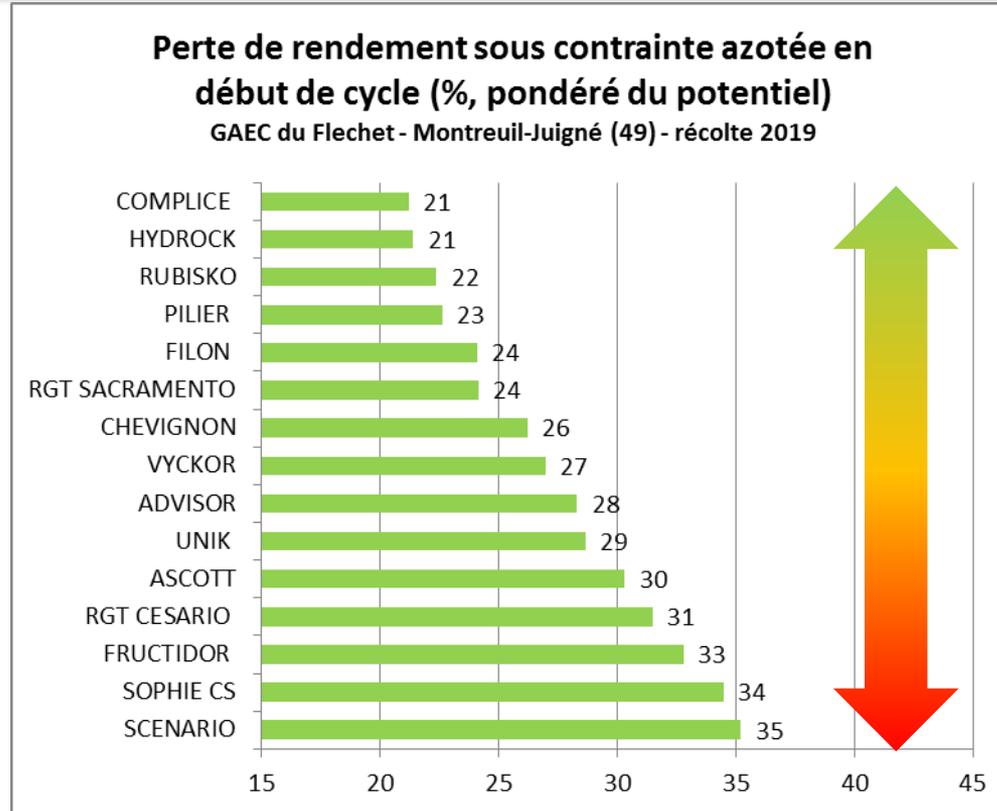
S'adapter à cette contrainte

- A l'échelle stratégique (Itinéraire)
 - Choix variétal
 - Précocité (Limiter les apports précoces)
 - Sensibilité au stress azoté de début de cycle



Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

S'adapter à cette contrainte



Variétés tolérantes

Variétés sensibles



Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

S'adapter à cette contrainte

- A l'échelle stratégique (Itinéraire)
 - Choix variétal
 - Précocité
 - Sensibilité au stress azoté
 - Gestion du risque : Amendement basique, travail du sol, rigole...



Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

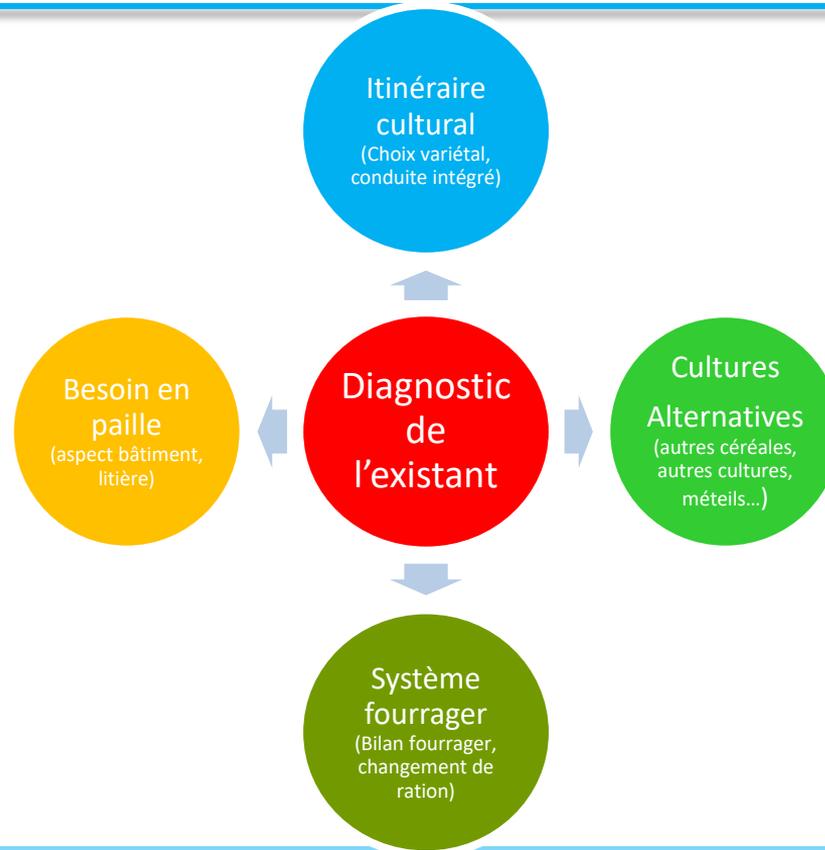
S'adapter à cette contrainte

- A l'échelle du système d'exploitation
 - Gestion du risque par le drainage
 - Mobilisation de l'outil formation :
«Optimiser mon système en sol hydromorphe»



Hydromorphie et fertilisation azotée du blé tendre

S'adapter à cette contrainte





Merci de votre attention !



Fiche réalisée dans le cadre du projet PROBE (Protéine Blé) avec la participation de

avec la participation financière de

