

Une approche originale pour diagnostiquer des facteurs nutritionnels limitant la croissance des légumineuses fourragères en agriculture biologique

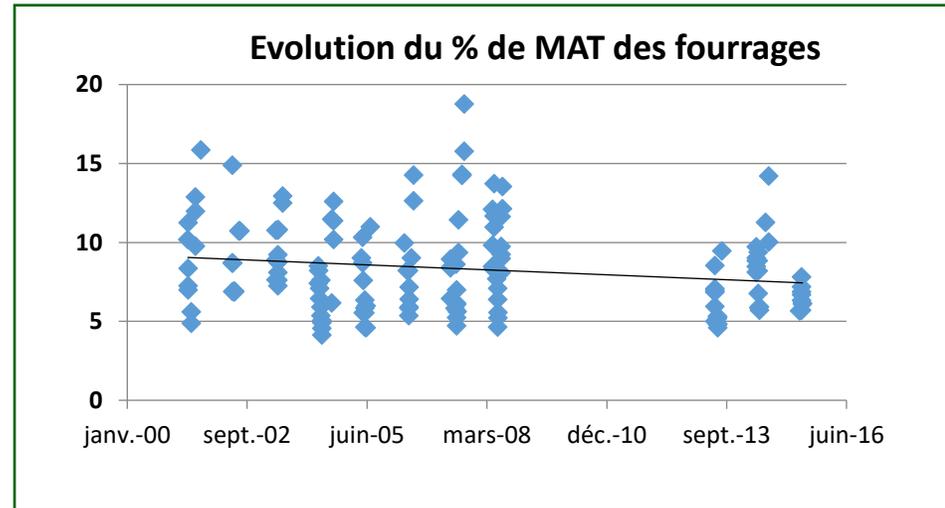
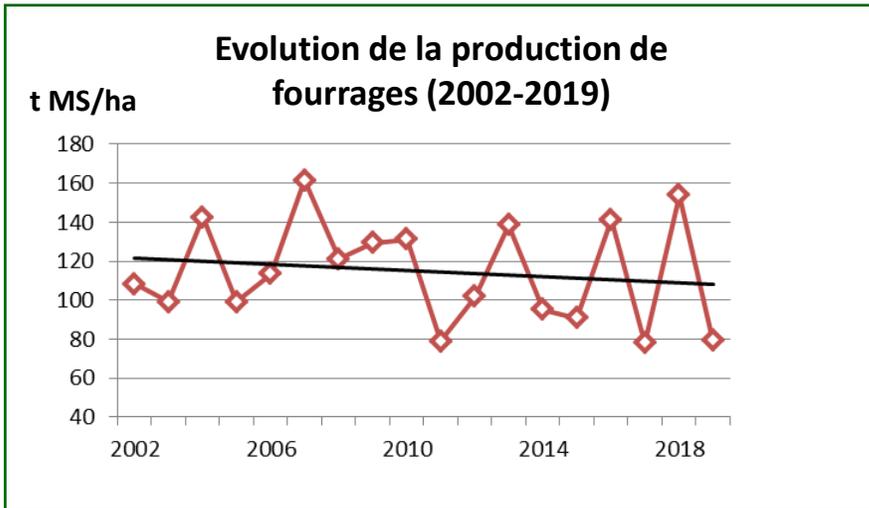
G. Véricel¹, R. Brochier², A. Uijtewaal¹
(1) ARVALIS - Institut du végétal,
(2) Communauté d'Agglomération Bourges Plus

Contexte

2



- Site du Domaine Neuf de la Ferme expérimentale des Bordes (Jeu-les-Bois, 36), en polyculture-élevage (bovin allaitant), en AB depuis 1998
- 57 ha, 23 vaches limousines + leur suite, système naisseur-engraisseur (bœufs de 36-40 mois, génisses de 33 mois, vaches de réforme).
- Chargement = 1,1 à 1,2 UGB/ha d'herbe, objectif d'autonomie fourragère (110 T MS/an) rarement atteint!



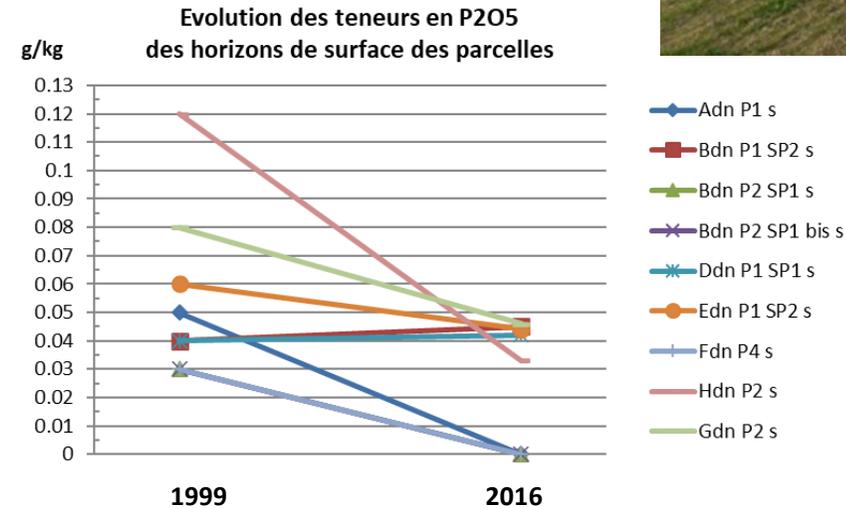
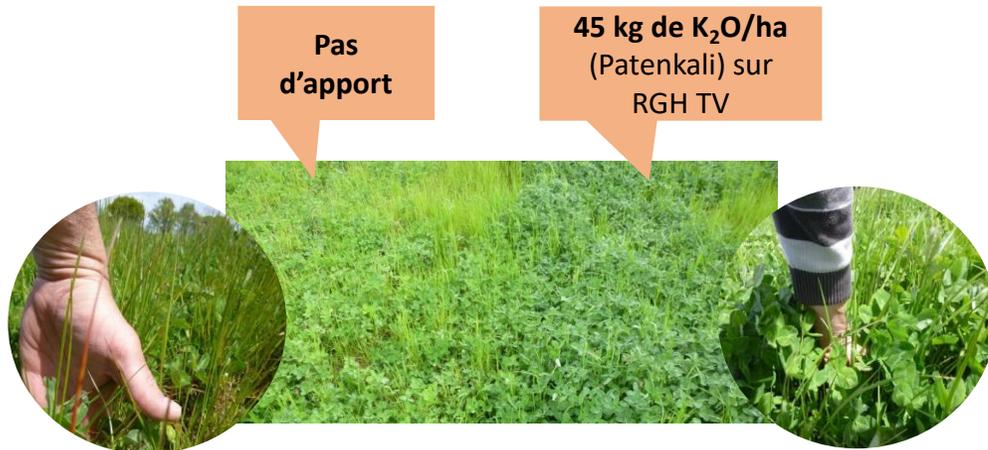
Tendance de productivité des prairies et de teneur azotée des fourrages à la baisse



Contexte



- Sols sablo-limoneux à limono-sableux acides à faible potentiel, avec alternance de périodes d'hydromorphie l'hiver et séchantes l'été
- Apports de fumier de bovins composté à raison de 8 à 15 T/ha tous les 4 ans
- Difficultés récurrentes d'installation des légumineuses dans certaines parcelles de prairies temporaires



Hypothèses émises :

=> Apports organiques insuffisants pour maintenir la fertilité chimique du sol (teneurs du sol en P₂O₅ et K₂O en baisse entre 1999 et 2016)

=> Probables carences nutritionnelles

Matériel et méthodes



Mise en place d'une expérimentation en pots pour identifier les principaux facteurs limitants et hiérarchiser leur impact sur la croissance des légumineuses

=> Avantage : possibilité d'étudier de manière isolée l'effet de chaque élément nutritif à l'aide d'engrais minéraux de synthèse (non réalisable au champ en AB)

➤ Etude réalisée sur le sol de deux parcelles de prairies permanentes du Domaine neuf (A et B)

Seuils Trenf et Timp pour la luzerne (méthode Comifer) :

Renforcement < 50 ppm <
Entretien < 80 ppm <
Impasse possible

Renforcement < 70 ppm <
Entretien < 120 ppm <
Impasse possible

Bore : aucun seuil de carence établi spécifiquement pour les légumineuses mais risque identifié en dessous de 0,25 à 0,3 ppm pour d'autres cultures sensibles (betterave, tournesol)

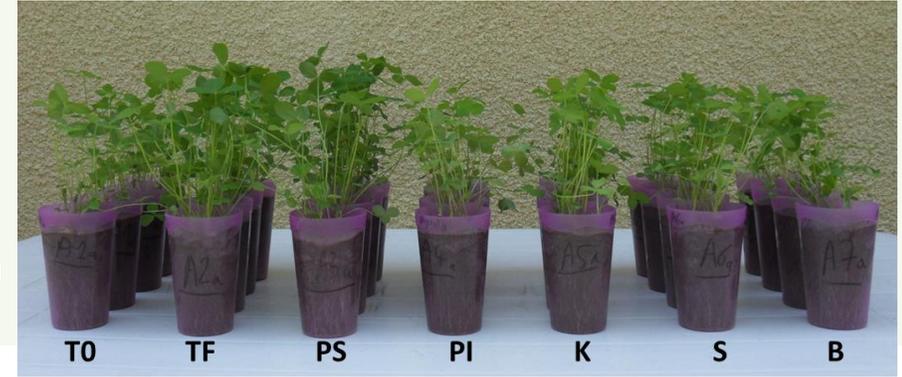
Caractéristiques des sols étudiés :

Paramètre	Sol A	Sol B
pH eau	6,8	6,5
MO (%)	3,4	4
CEC (mEq/100g)	5,9	6,6
P ₂ O ₅ Olsen (ppm)	24	28
K ₂ O (ppm)	91	172
CaO (ppm)	1458	1202
MgO (ppm)	91	78
Zn (ppm)	2,1	1,9
Mn (ppm)	18,7	16,1
Cu (ppm)	1,2	0,9
B (ppm)	0,21	0,22

Matériel et méthodes



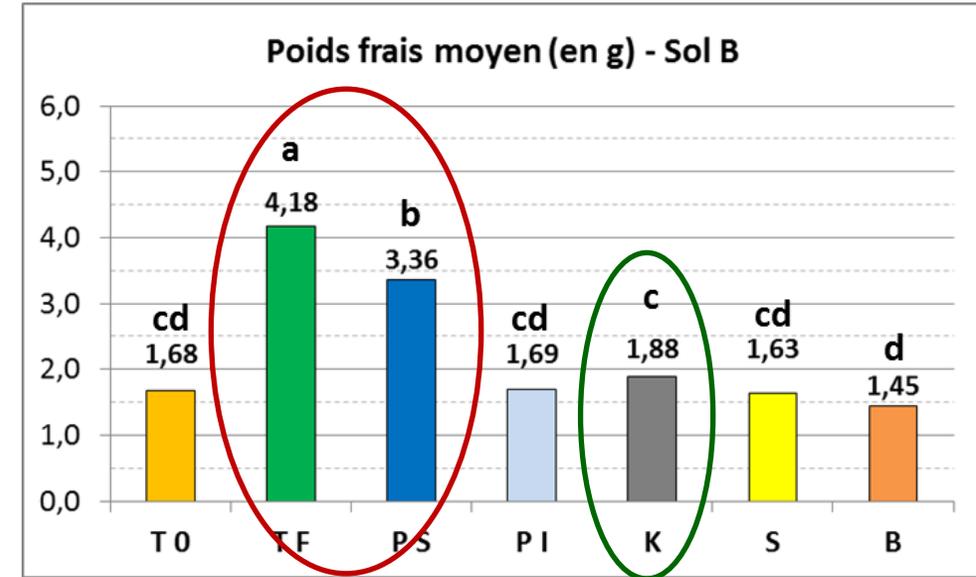
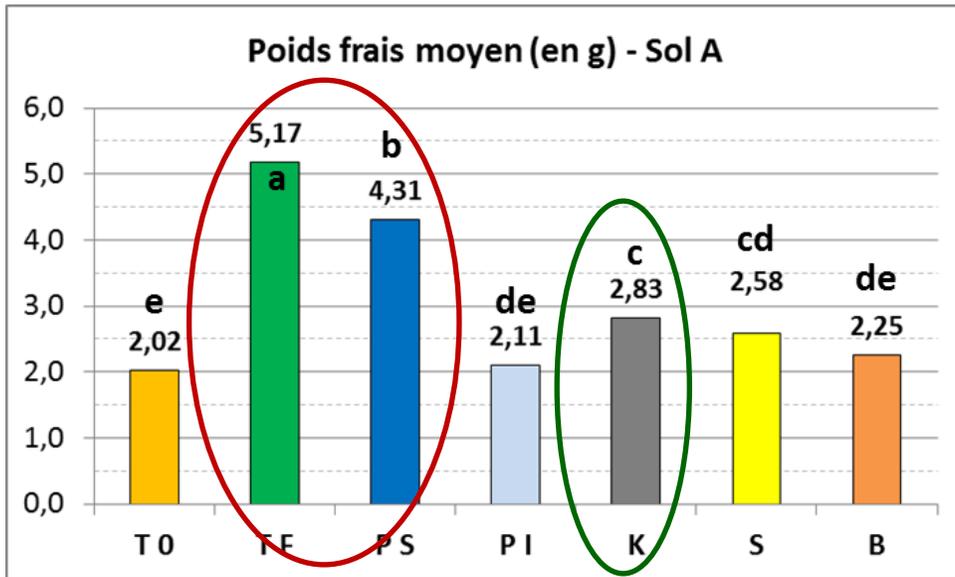
- Sol prélevé, tamisé à 6 mm et homogénéisé
- Pots de 0,4 L avec 350 grammes de sol
- 6 graines de TV (variété Sangria) par pot
- 8 semaines de croissance en conditions protégées, avec arrosage quotidien
- Mesure biomasse aérienne fraîche de chaque pot



- 7 modalités x 4 répétitions soit 28 pots par sol étudié
- Fertilisants appliqués dans chaque pot sous forme liquide (sels purs en solution) sauf pour le « Physalg » : apport sous forme solide après broyage fin

Code	Modalité	Dose(s) apportée(s)	Forme
T0	Témoin sans apport	-	néant
TF	Fertilisation complète (P, K, S, Bore)	Idem ci-dessous	P+K+S+B
PS	Apport de P seul (forme soluble)	100 kg P ₂ O ₅ /ha	NaH ₂ PO ₄
PI	Apport de Physalg (phosphates naturels)	100 kg P ₂ O ₅ /ha	Physalg
K	Apport de K seul	150 kg K ₂ O/ha	KCl
S	Apport de S seul	100 kg SO ₃ /ha	Na ₂ SO ₄
B	Apport de Bore seul	2 kg B/ha	H ₃ BO ₃

Résultats



- Effet hautement significatif de la fertilisation complète (biomasse témoin x 2,5) et du P soluble (biomasse x 2)
- Effet plus modeste mais statistiquement significatif pour la fertilisation K (sols A et B) et S (sol A seulement)
- Aucune différence significative de biomasse entre les modalités « Bore », « Physalg » (P insoluble) et témoin non fertilisé
- Fertilisation complète > P soluble => autres facteurs limitants secondaires ou synergie entre éléments fertilisants ?

Conclusion



- **Phosphore** : 1^{er} facteur limitant de la croissance du trèfle violet sur les sols A et B mais pas le seul car un apport de P soluble seul ne permet pas d'atteindre le même niveau de biomasse qu'avec une fertilisation complète. De plus, malgré l'acidité du sol, l'apport de phosphates naturels s'avère inefficace
- **Potassium** : 2nd facteur limitant mais moins limitant sur sol B que sur sol A => cohérence avec analyse de terre
- **Soufre** : 3^{ème} facteur limitant, sur le sol A uniquement
- **Bore** : non limitant malgré sa faible concentration dans le sol

=> Intérêt d'expérimentations en pots pour diagnostiquer un problème de fertilité chimique du sol, hiérarchiser différents facteurs limitants et identifier les carences à corriger en priorité



Merci de votre attention !

Partenaires:



avec le soutien financier de France Relance dans le cadre du projet CAP PROTÉINES :

