



# INTERACTIONS ENTRE FERTILITÉ PHOSPHATÉE ET AZOTÉE POUR LA CULTURE DE MAÏS

Daniel HANOCQ, Laure BEFF, Yvon LAMBERT, Thierry MORVAN

## Un peu d'histoire

Les sols bretons sont naturellement carencés en phosphore. Depuis le début du 20<sup>ème</sup> siècle, des apports considérables ont été réalisés, d'abord essentiellement par des scories puis par des déjections animales. La fertilité phosphatée des sols du massif armoricain a ainsi été nettement améliorée.

Dans ce contexte d'enrichissement de sols à très fort pouvoir fixateur en phosphore, les chambres d'agriculture de Bretagne ont cherché à adapter une stratégie de fertilisation et mis en place une expérimentation de longue durée sur la station expérimentale de Kerguéhennec à Bignan (56).

### 9 traitements en comparaison

	P0	P1	P2
K0	KOPO	KOP1	KOP2
K1	K1PO	K1P1	K1P2
K2	K2PO	K2P1	K2P2

P0 et K0 : Impasse depuis 1985  
P1 et P2 : 50 et 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>  
K1 et K2 : 100 et 200 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>

Dispositif : criss cross, 4 répétitions  
Cultures : Blé, Maïs, Orge, Pois.

Teneur initiale du sol : 430 mg kg<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Dyer, 80 mg kg<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Olsen et 380 mg kg<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O échangeable.

## L'impasse continue conduit à des baisses de rendement

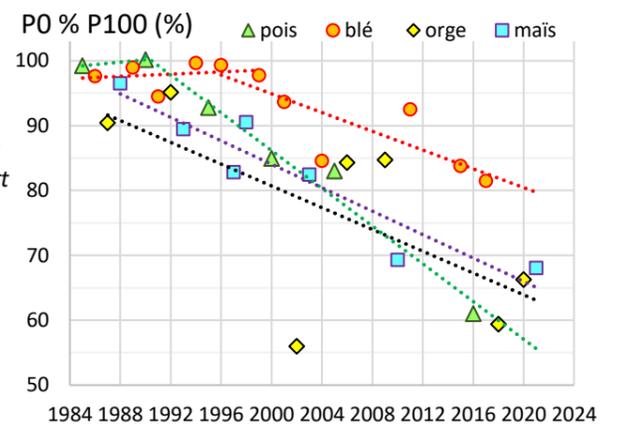
Avec des dynamiques différentes selon les cultures, les impasses répétées en phosphore conduisent à des baisses de rendement dépassant 10% de la moyenne des modalités non limitante en P au bout d'une dizaine d'années alors même que la teneur du sol reste élevée (Hanocq, 2017).

## Une forte carence en azote défavorise la modalité non limitante en phosphore

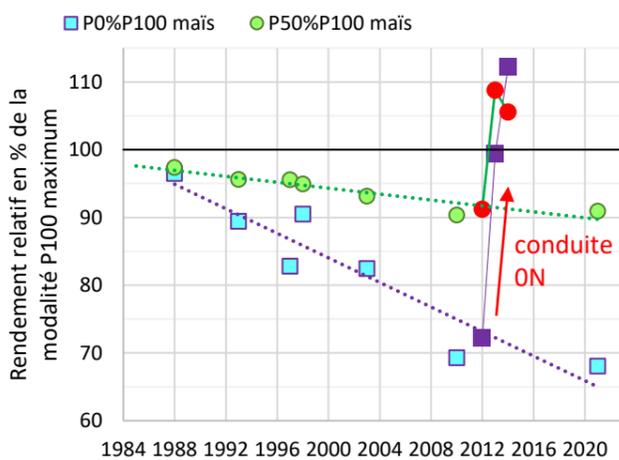
Pour les besoins d'une autre expérimentation l'essai a été conduit sans apport d'azote sur 3 cultures de maïs. Les rendements ont rapidement baissé, en particulier la 3<sup>ème</sup> année d'impasse de fertilisation azotée.

Dans ces conditions, les conséquences de la carence azotée sont aggravées dans les modalités non limitantes en P.

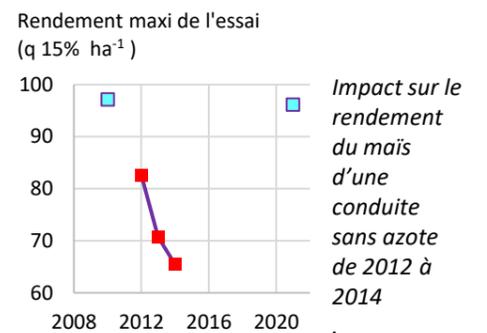
Il semble donc qu'en favorisant le développement de la biomasse en début de cycle, une forte disponibilité en phosphore accroisse les besoins ultérieurs du maïs en azote.



Evolution des rendements relatifs en absence d'apport de phosphore selon les cultures. Kerguéhennec, 1985 – 2021.

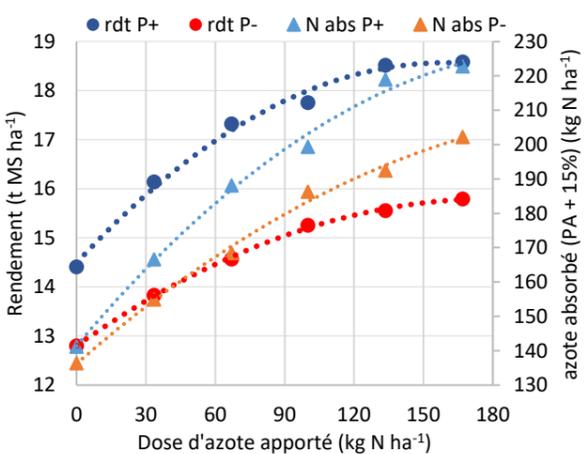


Evolution avec le temps des rendements relatifs du maïs et impact d'une forte carence azotée de 2012 à 2014. Kerguéhennec 1985 – 2021.

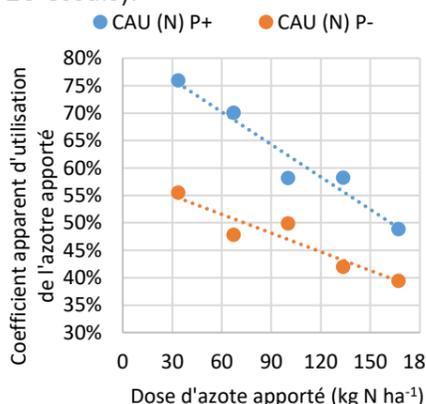


## Une fertilité phosphatée réduite diminue la capacité du maïs à valoriser l'azote disponible

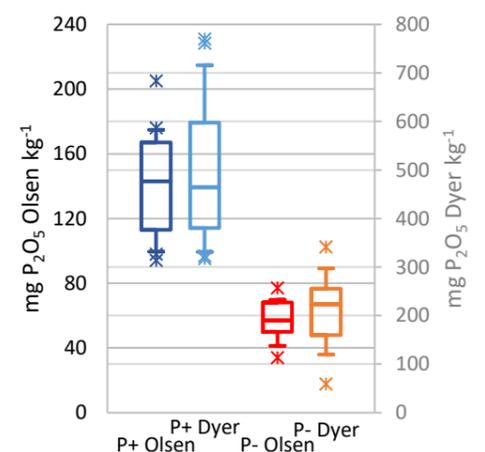
Dans le cadre de la validation de la méthode Sol-AID, un réseau de courbes de réponse à l'azote a été mis en place sur 24 sites bretons de culture de maïs en 2017 et 2018. Parmi ces sites, nous avons fait 2 groupes selon leur fertilité phosphatée : un groupe « P+ » dont la teneur en P est non limitante (14 parcelles, 28 essais) et un groupe « P- » pour les parcelles dont la teneur en P est potentiellement limitante pour un maïs (8 parcelles, 16 essais).



Moyenne des courbes de réponse du rendement et de l'absorption d'azote à des doses croissantes d'azote apporté selon le niveau de fertilité phosphatée du sol. Réseau Sol-AID 2017-2018



Moyenne des coefficients apparents d'utilisation de l'azote du maïs selon la dose d'azote apporté et selon le niveau de fertilité phosphatée du sol. Réseau Sol-AID 2017-2018



Gamme de teneur en phosphore des parcelles du réseau Sol-AID selon leur groupe de fertilité phosphatée et la méthode d'analyse.

Les parcelles de fertilité phosphatée réduite (P-) ont produit un rendement à l'optimum d'azote de 15% inférieur par rapport au groupe P+.

Pour une même dose d'azote, la quantité d'azote absorbé est réduite de 20 à 25 kg N ha<sup>-1</sup> et le CAU de 20 à 25 %.

## Synthèse

Dans un contexte de carence azotée avec des disponibilités croissantes en phosphore, une offre forte en P augmente les besoins d'azote et accroît les baisses de rendement liés à la carence azotée.

Dans un contexte de carence phosphatée avec des disponibilités croissantes en azote, la carence phosphatée dégrade les rendements et réduit fortement l'absorption d'azote ainsi que l'efficacité de l'azote apporté.