

# La méthode du bilan

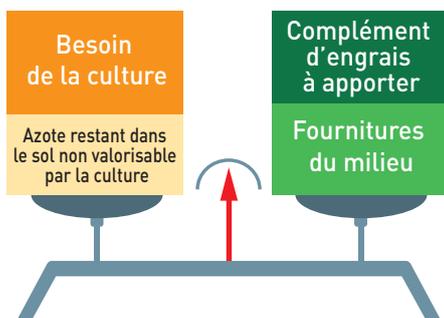
## Un outil qui a fait ses preuves



Les essais fertilisation azotée sur blé montrent que la dose totale optimale peut varier entre parcelles et entre années de 0 à plus de 200 kg d'azote/hectare. Le raisonnement est donc indispensable.

### Première étape dans le raisonnement de la fertilisation azotée

La méthode du bilan prévisionnel consiste à équilibrer la balance de manière à satisfaire les besoins de la culture :



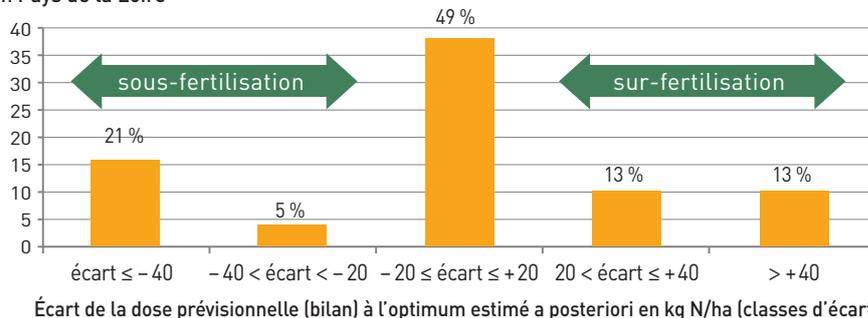
La méthode des bilans est largement utilisée et a fait ses preuves à condition d'évaluer correctement les différents postes de la balance : le potentiel de la parcelle qui détermine le besoin de la culture, reliquat sortie hiver et minéralisation de l'azote organique.

Les essais réalisés en Pays de la Loire pour évaluer la pertinence de cette méthode montrent que cette dose prévisionnelle est conforme aux besoins de la culture (à +/- 20 kg N/ha\*) dans près de la moitié des cas.

Les écarts à l'optimum s'expliquent par la difficulté à évaluer a priori les fournitures du sol et l'efficacité de l'engrais apporté.

Effectif par classe sur 78 essais réalisés en Pays de la Loire

#### Précision de la méthode du bilan : écart à la dose optimale a posteriori



Source : Synthèse régionale pluri-annuelle, projet PROBE

### Des postes très variables à bien évaluer

#### Postes les plus déterminants sur l'évaluation de la dose prévisionnelle

**Le potentiel de la parcelle :** il s'agit du rendement accessible en moyenne.

Lorsque les conditions de l'année sont favorables et permettent de dépasser cet objectif, les conditions sont en général favorables aussi à l'utilisation de l'azote et donc une dose ajustée sur le potentiel moyen n'est pas forcément limitante. Le recours à un outil de pilotage permet d'améliorer l'estimation de la dose nécessaire et de l'ajuster aux conditions de l'année. Le risque est alors d'avoir un bon rendement avec une teneur en protéines faible (dilution).

Inversement, il arrive que l'année soit défavorable et ne permette pas d'at-

teindre le rendement moyen (excès d'eau ou sécheresse au cours de la montaison, échaudage de fin de cycle...). Malheureusement, dans ce cas, les mauvaises conditions pénalisent parfois la valorisation de l'azote et il n'est pas toujours possible de faire des économies d'azote, alors que le rendement objectif n'est pas atteint. Les outils de pilotage peuvent aussi être un recours pour évaluer la possibilité de réaliser une diminution de dose.

**Le reliquat sortie d'hiver** est variable selon l'histoire des parcelles et la pluviométrie hivernale.

Ainsi, en 2017, du fait de la faible pluviosité hivernale, les reliquats étaient particulièrement importants avec en conséquence des doses prévisionnelles faibles. Les essais ont montré que la méthode du bilan restait pertinente dans ces conditions inhabituelles.

**La minéralisation de l'azote organique du sol** peut être très variable (20 à 80 kg N/ha) entre parcelles selon le type de sol et leur historique. Cette estimation est plus délicate sur les parcelles qui reçoivent fréquemment des apports d'engrais organiques.

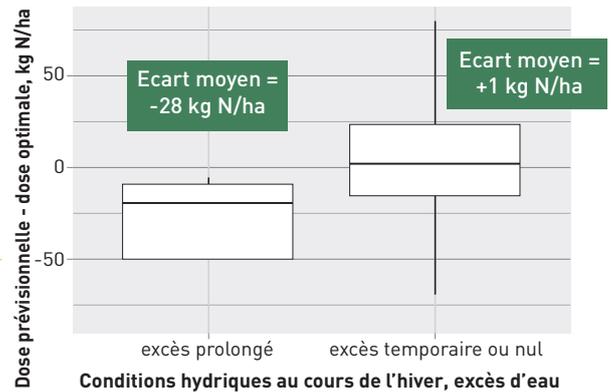
\* N/ha : azote/hectare

## Cas particulier : conditions climatiques difficiles

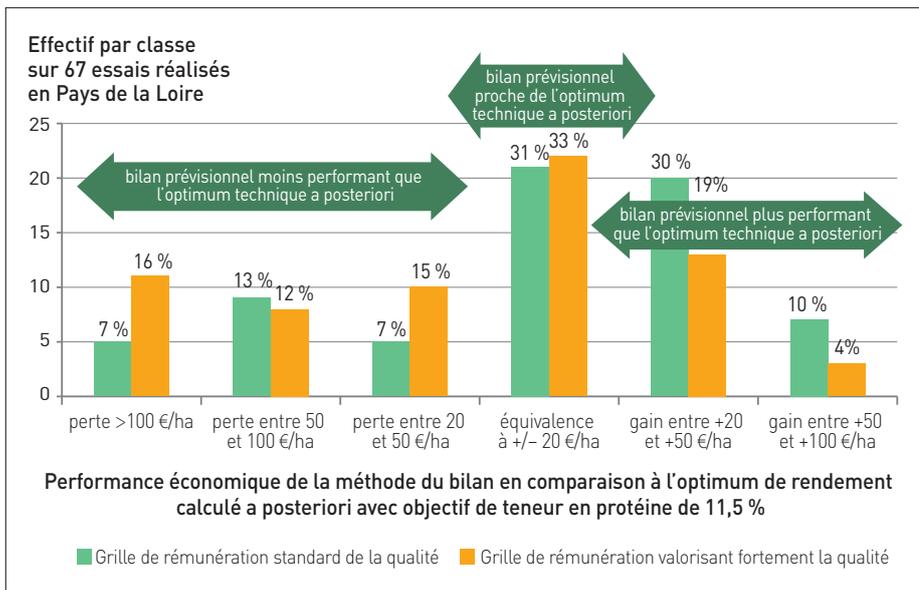
En conditions climatiques difficiles (excès d'eau, sécheresse), l'estimation en début de campagne peut être mise en défaut. Il est dans ce cas important de pouvoir ajuster la dose à apporter en cours de campagne en utilisant des outils de pilotage.

En conditions hydromorphes, la méthode du bilan a tendance à sous-estimer la dose nécessaire, ce qui renforce l'intérêt du pilotage dans ces situations.

### Effet de l'hydromorphie des sols sur l'écart à la dose optimale



## Performance économique de la méthode du bilan



Source synthèse régionale pluri-annuelle, projet PROBE

### Dans l'hypothèse d'une rémunération modérée de la qualité des grains :

Dans **31 %** des cas, la méthode du bilan prévisionnel, sans pilotage permettant de réajuster la fertilisation, conduit à la même performance économique que l'optimum technique déterminé a posteriori à partir d'une courbe de réponse à l'azote.

Dans **27 %** des cas, elle conduit à une perte de marge en comparaison avec l'optimum technique déterminé a posteriori.

Dans **40 %** des cas, elle permet de meilleurs résultats économiques en comparaison à l'optimum technique calculé a posteriori.

### Lorsque la qualité des grains est plus fortement prise en compte dans le prix des céréales :

Dans **33 %** des cas, la méthode du bilan prévisionnel, sans pilotage permettant de réajuster la fertilisation, conduit à la même performance économique que l'optimum technique déterminé a posteriori à partir d'une courbe de réponse à l'azote.

Dans **43 %** des cas, elle conduit à une perte de marge en comparaison avec l'optimum technique déterminé a posteriori.

Dans **23 %** des cas, elle permet de meilleurs résultats économiques en comparaison à l'optimum technique calculé a posteriori.

## Conclusion

La méthode du bilan est une méthode simple et robuste. Elle reste la 1<sup>re</sup> étape du raisonnement de la fertilisation azotée.

En complément, pour affiner et ajuster aux conditions de culture, il est possible d'utiliser des outils de pilotage en végétation (N-tester, Farmstar, Mes Drones Im@ges etc.). Ces outils permettent de sécuriser sa décision. Drones et satellites permettent aussi de mettre en évidence les hétérogénéités de la parcelle, ce qui peut conduire à des apports modulés.

Dans un avenir proche, le recours à des modèles dynamiques permettra d'ajuster les postes du bilan en cours de campagne pour gagner en précision et mieux estimer la minéralisation. On pourra également faire appel à des mesures de potentiel de minéralisation du sol pour affiner ce poste.

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

avec la participation financière de