



Janvier 2025



# PLAN PRÉVISIONNEL DE FUMURE AZOTE

## Outil de référence



**CHAMBRE  
D'AGRICULTURE**  
BRETAGNE

[bretagne.chambres-agriculture.fr](http://bretagne.chambres-agriculture.fr)



# SOMMAIRE

## Introduction

|                                                                                |               |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>1. Quantifier l'azote organique à gérer sur l'exploitation</b>              | <b>4</b>      |
| 1.1 Évaluer les quantités d'effluents à gérer sur l'exploitation               | 4             |
| 1.2 Estimer la teneur en azote de chaque type d'effluent                       | 4             |
| 1.3 Estimer les nutriments présents dans les déjections                        | 8             |
| 1.4 Vérifier le respect de l'indicateur 170                                    | 9             |
| <br><b>2. Calcul de la dose d'azote prévisionnelle à apporter aux cultures</b> | <br><b>10</b> |
| 2.1 Tableau de répartition                                                     | 11            |
| 2.2 Rendement par culture                                                      | 15            |
| 2.3 Les grilles de calcul de dose                                              | 17            |
| <br><b>3. Appliquer les doses prévues sur les parcelles</b>                    | <br><b>41</b> |
| 3.1 Coefficient d'équivalence engrais azoté des fertilisants organiques        | 41            |
| 3.2 Calculer l'indicateur Balance Globale Azotée (BGA)                         | 43            |





# Introduction

Le présent document reprend les éléments utiles pour réaliser un plan prévisionnel de fumure (PPF). Ils sont principalement issus de l'arrêté du 29 mars 2023 établissant le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée.

Cet arrêté est disponible sur le site de la DRAAF Bretagne avec sa notice explicative et ses annexes (<https://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr>).

Quelques informations complémentaires issues du PAR7 Bretagne sont également présentées dans ce document.

Le plan prévisionnel de fumure (PPF) permet de définir les doses d'azote à apporter aux cultures. Il s'agit d'un outil utile pour l'agriculteur pour assurer la nutrition prévisionnelle des cultures et limiter les pertes par lixiviation. Il permet également de bien répartir l'azote organique et minéral sur les parcelles.

Pour réaliser un PPF, il est important de considérer l'azote organique disponible sur l'exploitation afin de bien le valoriser et de limiter les achats d'engrais minéraux. Le calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter va prendre en compte les besoins des cultures, via les rendements, et les fournitures en azote du sol. L'estimation des rendements est une étape importante, notamment pour les fourrages où le bilan fourrager et la pression au pâturage (jours de présence au pâturage) doivent être cohérents. Enfin, les doses prévues dans le PPF seront appliquées sur les parcelles, avec pour certaines cultures, un éventuel ajustement en fonction des conditions de l'année et l'utilisation d'un outil d'aide à la décision (OAD) tel que MesSatimages.

# 1. Quantifier l'azote organique à gérer sur l'exploitation

Ces calculs sont généralement réalisés par les outils de réalisation de plan de fumure.

## 1.1 Évaluer les quantités d'effluents à gérer sur l'exploitation

Sans changement des pratiques et du nombre d'animaux, les quantités d'effluents sont déterminées à partir des précédents Plans Prévisionnels de Fumure (PPF). Il suffit donc dans la plupart des cas, de reporter les quantités des différents types d'effluents.

En cas de réalisation d'un premier PPF (à la suite d'une installation par exemple) ou d'un changement dans les effectifs d'animaux présents sur la ferme, il n'est pas possible d'utiliser les informations des anciens PPF. Il est donc nécessaire d'estimer les quantités d'effluents produits à partir des effectifs animaux. Pour cela, le tableau des références (pages 6 et 7) pour la quantification des déjections produites par les animaux peut être utilisé.



**EXEMPLE de quantification des déjections pour 50 vaches laitières**  
(réalisé à l'aide du tableau de références pages 6 et 7)

- **4 mois en "aire paillée + aire d'exercice rachée":**

$50 \times 0.7 \times 4 = 140$  t de fumier aire de couchage paillée (vache)

$50 \times 1.2 \times 4 = 240$  m<sup>3</sup> de lisier fosse bâtiment

- **Salle de traite moyenne (M) (plafonné à 40 VL) pendant 10 mois :**

$40 \times 0.9 \times 10 = 360$  m<sup>3</sup> d'eaux blanches + eaux vertes



**EXEMPLE de quantification des déjections pour 600 porcs charcutier par an en porcherie**  
(réalisé à l'aide du tableau de références pages 6 et 7)

- **600 porcs charcutier nourris avec une machine à soupe**

$600 \times 0.44 = 264$  m<sup>3</sup> de lisier porcs préfosse engraissement

**NB :** Les déjections solides s'expriment en tonnes et les déjections liquides en m<sup>3</sup>.

En cas d'import d'effluents non produits sur l'exploitation, il est nécessaire d'intégrer la quantité et les caractéristiques des produits de la façon la plus juste possible, afin de réaliser les calculs les plus pertinents dans le calcul des doses.

## 1.2 Estimer la teneur en azote de chaque type d'effluent

A partir de la déclaration de flux d'azote et des volumes d'effluents à gérer sur l'exploitation, il est possible d'estimer leurs teneurs en azote. La déclaration de flux d'azote se base sur les références CORPEN pour estimer les quantités d'azote produites par les animaux. Pour les élevages de porc et de volailles, le bilan réel simplifié (BRS) est le seul outil permettant de sortir des normes CORPEN.

- Accès à l'outil BRS porcs sur le site de l'Ifip :

<https://ifip.asso.fr/actualites/rejets-des-porcs-outil-de-calcul-du-brs-pour-les-elevages-et-references/>

- Accès à l'outil BRS volailles sur le site de l'Itavi :

<https://brs-volaille.herokuapp.com/>

La déclaration de flux d'azote est à réaliser chaque année, sur le site de la DREAL Bretagne :

<https://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr>

Pour pouvoir réaliser son PPF et ensuite apporter les bonnes doses d'azote aux cultures, il est nécessaire de calculer la teneur en azote de chaque produit (effluent) disponible sur l'exploitation :

$$\frac{\text{Flux d'azote du produit 1}}{\text{Quantité du produit 1}} = \text{Teneur en azote du produit 1}$$



#### EXEMPLE 1 :

- 1000 m<sup>3</sup>/an de lisier de porc
  - 3000 kg N/an produit par les porcs engraissement
- Teneur en N du lisier de porc = 3000/1000 = 3 kg N/m<sup>3</sup>



#### EXEMPLE 2 :

- 7500 kg N maîtrisable/an produit par les vaches laitières
  - 1500 T de fumier de bovin
- Teneur en N du fumier de bovin = 7500/1500 = 5 kg N/T



#### EXEMPLE 3 :

- 7500 kg N maîtrisable/an produit par les vaches laitières
- 1000 T de fumier de bovin
- 1000 m<sup>3</sup> de lisier de bovin

Pour estimer la valeur azote de chaque produit :

1. Utiliser les références par produit
2. Réaliser des analyses pour se situer vis-à-vis des normes

→ Teneur en N du fumier de bovin logettes paillées = 4.6 UN/T

Soit 1000 T x 4.6 kg N/T = 4600 kgN/T

→ Estimation teneur en N du lisier de bovin raclage logettes + eaux blanches et vertes

= (7500-4600)/1000

= 2.9 UN/m<sup>3</sup>

Il est important de faire des analyses pour confirmer votre évaluation.

## Tableau des références pour la quantification des déjections produites par les animaux

Ces tableaux sont issus d'observations réalisées dans des fermes des Côtes d'Armor dans les années 1990  
par la Chambre d'agriculture des Côtes d'Armor.

### QUANTIFICATION BOVINS

| Animal             | Bâtiment                                   | Description                                                                                                 | Déjections                              | Référence | Unité                             |
|--------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| VACHE LAITIÈRE     | Aire 100% paillée                          | Aire paillée intégrale avec trottoir autonettoyant                                                          | Fumier aire de couchage paillée (vache) | 1.35      | t / VL / mois de présence         |
|                    | Aire paillée + Aire d'exercice paillée     | Aire paillée avec couloir d'exercice paillé et raclé régulièrement en fumière                               | Fumier aire de couchage paillée (vache) | 0.7       | t / VL / mois de présence         |
|                    |                                            |                                                                                                             | Fumier raclage aire d'exercice paillée  | 0.7       | t / VL / mois de présence         |
|                    | Aire paillée + Aire d'exercice raclée      | Aire paillée avec couloir d'exercice raclé régulièrement en fosse                                           | Fumier aire de couchage paillée (vache) | 0.7       | t / VL / mois de présence         |
|                    |                                            |                                                                                                             | Lisier VL fosse bâtiment                | 1.2       | m3 / VL / mois de présence        |
|                    | Aire paillée + Aire d'exercice caillebotis | Aire paillée avec couloir d'exercice sur caillebotis et fosse sous bâtiment                                 | Fumier aire de couchage paillée (vache) | 0.7       | t / VL / mois de présence         |
|                    |                                            |                                                                                                             | Lisier VL fosse bâtiment                | 0.95      | m3 / VL / mois de présence        |
| Animal             | Bâtiment                                   | Description                                                                                                 | Déjections                              | Référence | Unité                             |
| VACHE LAITIÈRE     | Logettes paillées intégrales               | Logettes paillées avec raclage régulier en fumière                                                          | Fumier logettes paillées vaches         | 1.75      | t / VL / mois de présence         |
|                    | Logettes raclées                           | Logettes avec raclage régulier du lisier en fosse                                                           | Lisier VL raclage logettes pur          | 2.25      | m3 / VL / mois de présence        |
|                    | Logettes caillebotis                       | Logettes sur caillebotis - fosse sous bâtiment                                                              | Lisier VL logettes caillebotis          | 1.8       | m3 / VL / mois de présence        |
|                    | Logettes paillées - raclées                | Logettes paillées face à face ou logettes paillées dos à dos produisant fumier de raclage et lisier         | Fumier logettes paillées vaches         | 0.87      | t / VL / mois de présence         |
|                    |                                            |                                                                                                             | Lisier VL raclage logettes pur          | 1.12      | m3 / VL / mois de présence        |
|                    | Etable entravée                            | Etable paillée avec envoi régulier du fumier en fumière                                                     | Fumier raclage aire d'exercice paillée  | 0.95      | t / VL / mois de présence         |
|                    |                                            |                                                                                                             | Purins                                  | 0.8       | m3 / VL / mois de présence        |
| Animal             | Bâtiment                                   | Description                                                                                                 | Déjections                              | Référence | Unité                             |
| VACHE LAITIÈRE     | Salle de traite M(30L/j)                   | Situation moyenne (30l / VL / jour)                                                                         | Eaux blanches + eaux vertes             | 0.9       | m3 / VL / mois (plafonné à 40 VL) |
|                    | Salle de traite Eco(-30%)                  | Elevage économe avec recyclage des eaux de lavage, système chasse d'eau pour le nettoyage du parc d'attente | Eaux blanches + eaux vertes             | 0.64      | m3 / VL / mois (plafonné à 40 VL) |
|                    | Salle de traite forte (+30%)               | Forte consommation d'eau avec lavage bi-quotidien du parc d'attente sans nettoyage préalable des bouses     | Eaux blanches + eaux vertes             | 1.18      | m3 / VL / mois (plafonné à 40 VL) |
| Eaux de pluie      | Zone 1000-1200 mm/an                       | Surfaces découvertes dont les eaux de pluie sont stockées en fosse                                          | Eaux                                    | 0.8       | m3/m2 découvert/an                |
|                    | Zone 800-900 mm/an                         | Surfaces découvertes dont les eaux de pluie sont stockées en fosse                                          | Eaux                                    | 0.6       | m3/m2 découvert/an                |
|                    | Zone 650-750 mm/an                         | Surfaces découvertes dont les eaux de pluie sont stockées en fosse                                          | Eaux                                    | 0.4       | m3/m2 découvert/an                |
| Animal             | Bâtiment                                   | Description                                                                                                 | Déjections                              | Référence | Unité                             |
| VA + Veau          | Aire 100% paillée                          | Aire paillée intégrale avec trottoir autonettoyant                                                          | Fumier bovins viande                    | 1.15      | t / Animal / mois de présence     |
| Bovin 0-1 an       | AP + AE paillée                            | Aire paillée avec trottoir autonettoyant                                                                    | Fumier bovins viande                    | 0.37      | t / Animal / mois de présence     |
|                    | Lisier fosse extérieure                    | Bâtiment sur lisier avec raclage en fosse                                                                   | Lisier raclé en fosse extérieure        | 0.45      | m3 / Animal / mois de présence    |
| Bovin 1-2 ans      | AP + AE paillée                            | Aire paillée avec trottoir autonettoyant                                                                    | Fumier bovins viande                    | 0.72      | t / Animal / mois de présence     |
|                    | Lisier fosse extérieure                    | Bâtiment sur lisier avec raclage en fosse                                                                   | Lisier raclé en fosse extérieure        | 0.9       | m3 / Animal / mois de présence    |
| Bovin 2 ans et +   | AP + AE paillée                            | Aire paillée avec trottoir autonettoyant                                                                    | Fumier bovins viande                    | 0.82      | t / Animal / mois de présence     |
|                    | Lisier fosse extérieure                    | Bâtiment sur lisier avec raclage en fosse                                                                   | Lisier raclé en fosse extérieure        | 1.12      | m3 / Animal / mois de présence    |
| Taurillons 0-6 M   | Aire 100% paillée                          | Aire paillée avec trottoir autonettoyant                                                                    | Fumier bovins viande                    | 0.213     | t / Animal / mois de présence     |
|                    | Aire 100% paillée                          | Aire paillée avec trottoir autonettoyant                                                                    | Fumier bovins viande                    | 0.4       | t / Animal / mois de présence     |
| Taurillons 6-12 M  | 100% Lisier                                | Bâtiment lisier                                                                                             | Lisier bovins viande sur caillebotis    | 0.45      | m3 / Animal / mois de présence    |
| Taurillons 1-2 ans | Aire 100% paillée                          | Aire paillée avec trottoir autonettoyant                                                                    | Fumier bovins viande                    | 0.65      | t / Animal / mois de présence     |
|                    | 100% Lisier                                | Bâtiment lisier                                                                                             | Lisier bovins viande sur caillebotis    | 0.75      | m3 / Animal / mois de présence    |
| Veaux              | Case collective                            | Bâtiment paillé                                                                                             | Fumier bovins viande                    | 1.95      | t/Place                           |
|                    | Batterie                                   | Bâtiment lisier                                                                                             | Lisier veaux de boucherie               | 2.6       | m3/Place                          |



## QUANTIFICATION VOLAILLES

| Animal           | Bâtiment   | Description                          | Déjections                                    | Référence | Unité         |
|------------------|------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------|---------------|
| Poulet Std Lrd   | Poulailler | Poulets standard lourds (40j) fumier | Fumier poulets, dindes après stockage         | 0.029     | t / m2 / lot  |
| Poulet Lrd Sexé  | Poulailler | Poulets lourds sexés (52j) fumier    | Fumier poulets, dindes après stockage         | 0.0315    | t / m2 / lot  |
| Poulet Certifié  | Poulailler | Poulets Certifié (62j) fumier        | Fumier poulets, dindes après stockage         | 0.035     | t / m2 / lot  |
| Poulet Label     | Poulailler | Poulets Label (81j) fumier           | Fumier poulets label et bio après stockage    | 0.038     | t / m2 / lot  |
| Poulet bio       | Poulailler | Poulets Bio fumier                   | Fumier poulets label et bio après stockage    | 0.035     | t / m2 / lot  |
| Poulet Std leg   | Poulailler | Poulet standard léger (export)       | Fumier poulets, dindes après stockage         | 0.025     | t / m2 / lot  |
| Chapon           | Poulailler | Chapon (fumier)                      | Fumier poulets, dindes après stockage         | 0.046     | t / m2 / lot  |
| Dinde            | Poulailler | Dinde de chair (fumier)              | Fumier poulets, dindes après stockage         | 0.064     | t / m2 / lot  |
| Dinde Rep        | Poulailler | Dinde repro (fumier)                 | Fumier dindes repro : après stockage          | 0.057     | t / m2 / lot  |
| Dinde Fut Rep    | Poulailler | Dinde future repro (fumier)          | Fumier dindes futures repro : après stockage  | 0.041     | t / m2 / lot  |
| Pintade Std      | Poulailler | Pintade standard (fumier)            | Fumier pintades : après stockage              | 0.033     | t / m2 / lot  |
| Pintade Label    | Poulailler | Pintade Label (fumier)               | Fumier pintades : après stockage              | 0.043     | t / m2 / lot  |
| Animal           | Bâtiment   | Description                          | Déjections                                    | Référence | Unité         |
| Poulette Fut Re  | Poulailler | Poulette Future repro (fumier)       | Fumier poulettes : après stockage             | 0.0375    | t / m2 / lot  |
| Poulett Fut Pon  | Poulailler | Poulette Future Pondeuse (fumier)    | Fumier poulettes : après stockage             | 0.0565    | t / m2 / lot  |
| Canard PAG       | Poulailler | Canard Prêt à gaver (fumier)         | Fumier canards                                | 0.023     | t / m2 / lot  |
| Canard Pékin     | Poulailler | Canard Pékin (lisier)                | Lisier Canards                                | 0.066     | m3 / m2 / lot |
| Canard barbarie  | Poulailler | Canard barbarie (lisier)             | Lisier Canards                                | 0.121     | m3 / m2 / lot |
| Poules pondeuses | Poulailler | <b>Poules pondeuses Lisier</b>       | Lisier Poules pondeuses                       | 0.04      | m3 / place    |
|                  | Poulailler | <b>Fientes P 20% MS</b>              | Fientes de poules, humides                    | 0.035     | t / place     |
|                  | Poulailler | <b>Fientes P 40% MS</b>              | Fientes de poules sèches après pré-séchage    | 0.02      | t / place     |
|                  | Poulailler | <b>Fientes P 75% MS</b>              | Fientes de poules sèches après séchage rapide | 0.012     | t / place     |
| Poules Repro     | Poulailler | Fumier                               | Fumier de poules Repro : après stockage       | 0.013     | t / place     |

## QUANTIFICATION PORCS

| Animal          | Bâtiment  | Description                                                      | Déjections                                      | Référence | Unité       |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|-------------|
| Truie + suite   | Porcherie | Truie + suite système naisseur engraisseur performances moyennes | Lisier de porc moyen non dilué                  | 17.5      | m3/truie/an |
| Truie seule     | Porcherie | Truie seule (lisier)                                             | Lisier maternité gestantes                      | 7.5       | m3/truie/an |
|                 | Porcherie | Truie sur paille (fumier)                                        | Fumier truies gestantes                         | 3         | t/truie/an  |
| Porc Charcutier | Porcherie | <b>Nourrisoupe</b>                                               | Lisier porcs engraissement concentré            | 0.34      | m3/PCP/an   |
|                 | Porcherie | <b>Machine à soupe</b>                                           | Lisier porcs préfosse engraissement             | 0.44      | m3/PCP/an   |
|                 | Porcherie | <b>Concentrés</b>                                                | Lisier porcs moyen non dilué                    | 0.685     | m3/PCP/an   |
|                 | Porcherie | <b>Porc charcutier sur paille (fumier)</b>                       | Fumier porc engraissement sur litière accumulée | 0.3       | t/PCP/an    |
|                 | Porcherie | <b>Porc charcutier sur sciure (fumier)</b>                       | Fumier porc engraissement sur sciure            | 0.175     | t/PCP/an    |
| Porcelet        | Porcherie | <b>Post sevrage sur caillebotis (lisier)</b>                     | Lisier porc moyen non dilué                     | 0.08      | m3/PSP/an   |
|                 | Porcherie | <b>Post sevrage sur paille (fumier)</b>                          | Fumier porc engraissement sur litière accumulée | 0.04      | t/PSP/an    |

## QUANTIFICATION AUTRES ANIMAUX

| Animal | Bâtiment  | Description          | Déjections            | Référence | Unité         |
|--------|-----------|----------------------|-----------------------|-----------|---------------|
| Lapin  | Lapinière | Lapinière sur lisier | Lisier lapins         | 0.5       | m3/lapines/an |
| Ovin   | Bergerie  | Bâtiment lisier      | Lisier ovins          | 1.3       | m3/brebis/an  |
|        | Bergerie  | Bâtiment fumier      | Fumier ovins, caprins | 1         | t/brebis/an   |
| Caprin | Bergerie  | Bâtiment fumier      | Fumier ovins, caprins | 1         | t/chèvre/an   |

## 1.3 Estimer les nutriments présents dans les déjections

La réflexion sur les apports de produits organique se fait généralement sur l'azote. Toutefois, il est important d'estimer les quantités de  $P_2O_5$  et  $K_2O$  apportées pour s'assurer que la fumure de fond est suffisante et que les teneurs autorisées ne sont pas dépassées. En fonction des situations, un complément en  $P_2O_5$  ou  $K_2O$  pourrait être nécessaire.

Pour connaître la valeur en éléments fertilisants de vos produits résiduels organiques, il est recommandé de réaliser une analyse en laboratoire.

En l'absence d'analyse, les tableaux ci-dessous présentent des valeurs de référence en éléments fertilisants pour les principales déjections animales et produits résiduels organiques. Les teneurs en azote sont estimées par la méthode décrite ci-dessus. En réalisant une règle de 3, les teneurs en  $P_2O_5$  et  $K_2O$  peuvent être approximées.



### EXEMPLE :

- J'ai un fumier de bovin, aire de couchage paillée (vache) dont la teneur en azote estimée est de 5 kg N/T.
  - Pour ce type de produit, les références donnent 5.9 kg N/T, 2.7 kg  $P_2O_5$ /T et 8.5 kg  $K_2O$ /T
- Mon fumier de bovin a probablement des teneurs en :
- $P_2O_5$  : 2.7 kg/T de  $P_2O_5$  / 5.9 x 5 = 2.29 kg/T de  $P_2O_5$
  - $K_2O$  : 8.5 kg/T de  $K_2O$  / 5.9 x 5 = 7.2 kg/T de  $K_2O$

### Valeurs moyennes en éléments fertilisants des principaux produits résiduels organiques

Références issues du RMT élevages et environnement et du RMT bouclage

| Valeurs moyennes indicatives   |                                            |       |          |        |
|--------------------------------|--------------------------------------------|-------|----------|--------|
| Type de produits et provenance |                                            | Azote | $P_2O_5$ | $K_2O$ |
| Fumier de bovins               | aire de couchage paillée (vaches)          | 5,9   | 2,7      | 8,5    |
|                                | bovins viande                              | 6     | 3,5      | 5      |
|                                | logette paillées (vaches)                  | 4,6   | 2,2      | 5,5    |
|                                | raclage aire d'exercice paillée            | 4,8   | 2,4      | 3,9    |
| Lisier de bovins               | VL raclé en fosse extérieure               | 2,8   | 1,5      | 2,7    |
|                                | VL fosse bâtiment                          | 5     | 2,5      | 6      |
|                                | VL logettes caillebotis                    | 4     | 1,6      | 4      |
|                                | VL raclage logettes pur                    | 3,2   | 1,3      | 3,2    |
|                                | eaux blanches + eaux vertes                | 0,4   | 0,2      | 0,5    |
|                                | purins                                     | 2     | 0,9      | 5,7    |
|                                | jus bovins après filtre à paille           | 0,1   | 0        | 0,2    |
|                                | jus fumier de bovins                       | 0,5   | 0,2      | 1      |
|                                | bovins viande sur caillebotis              | 5     | 3        | 4      |
|                                | veaux de boucherie                         | 2,5   | 1,5      | 3      |
| Lisier de porcs                | moyen non dilué standard                   | 4,6   | 3        | 3,2    |
|                                | moyen non dilué biphase                    | 3,9   | 2,1      | 2,8    |
|                                | engraissement concentré standard           | 9,3   | 6        | 6,3    |
|                                | engraissement concentré biphase            | 7,7   | 4,1      | 5,5    |
|                                | Préfosse engraissement standard            | 7,2   | 4,7      | 4,9    |
|                                | Préfosse engraissement biphase             | 6     | 3,2      | 4,3    |
|                                | maternité, gestante standard               | 2,5   | 2,1      | 1,6    |
|                                | maternité, gestante biphase                | 2,1   | 1,6      | 1,4    |
|                                | porcelets standard                         | 5,5   | 3,9      | 4,6    |
|                                | porcelets biphase                          | 5     | 3,1      | 4,4    |
| fumier de porcs                | engraissement standard sur sciure          | 7,8   | 10       | 12,7   |
|                                | engraissement biphase sur sciure           | 6,5   | 8,3      | 11,1   |
|                                | engraissement standard sur litière         | 7,8   | 7,6      | 10,7   |
|                                | engraissement biphase sur litière          | 6,4   | 5,2      | 9,3    |
|                                | porcelets sur litière accumulée - standard | 7,8   | 8        | 12,5   |
|                                | porcelets sur litière accumulée - biphase  | 7,3   | 6,5      | 12     |
|                                | porcelets standard sur sciure              | 6,3   | 10,3     | 12,7   |
|                                | porcelets biphase sur sciure               | 5,5   | 8,3      | 11,7   |
|                                | truie gestantes standard                   | 3,1   | 3,2      | 3,1    |
|                                | truie gestantes biphase                    | 2,6   | 2,5      | 2,7    |
| Fumier de volailles            | poulets, dindes : sortie poulailler        | 30    | 27       | 20     |
|                                | poulets, dindes : après stockage           | 22    | 23       | 18     |
|                                | poulets label frais                        | 20    | 18       | 15     |
|                                | poulets label et bio après stockage        | 15    | 17       | 14     |
|                                | pintades : sortie poulailler               | 32    | 25       | 20     |
|                                | pintades : après stockage                  | 24    | 23       | 18     |
|                                | poulettes frais                            | 25    | 25       | 18     |
|                                | poulettes : après stockage                 | 18    | 20       | 15     |
|                                | poules repro frais                         | 22    | 40       | 25     |
|                                | poules repro : après stockage              | 18    | 30       | 21     |
| fientes de poules              | dindes futures repro : après stockage      | 11    | 18       | 13     |
|                                | dindes repro : après stockage              | 13    | 24       | 18     |
|                                | sèches après séchage rapide                | 40    | 38       | 25     |
| Lisier                         | sèches après pré-séchage                   | 30    | 36       | 24     |
|                                | humides                                    | 15    | 14       | 12     |
|                                | poules pondeuses                           | 7     | 9        | 6      |
| Fumier                         | canards                                    | 6     | 6        | 4      |
|                                | poules pondeuses                           | 7     | 9        | 6      |
|                                | lapins                                     | 4     | 5,5      | 4,6    |
| Fumier                         | lapins                                     | 8     | 12,5     | 7,1    |
|                                | ovins, caprins                             | 6     | 4        | 10     |
|                                | chevaux                                    | 6     | 3        | 10     |



| Valeurs moyennes indicatives   |                                                 |       |      |      |
|--------------------------------|-------------------------------------------------|-------|------|------|
| Type de produits et provenance |                                                 | Azote | P205 | K20  |
| Composts Normés                | fumier de bovins < 6 mois                       | 6,5   | 4    | 9    |
|                                | fumier porcs litière accumulée                  | 10    | 14   | 20   |
|                                | fumier porcs litière raclée                     | 13    | 22   | 20   |
|                                | fumier volailles                                | 10    | 7,3  | 16,6 |
|                                | Guernevez < 6 mois                              | 5,5   | 8,4  | 8    |
|                                | déchets verts                                   | 9,8   | 4,8  | 8,6  |
| Boues                          | abattoir                                        | 9,8   | 6    | 1    |
|                                | eaux résiduaires laiterie                       | 0,3   | 0,3  | 0,2  |
|                                | station épuration - chaulées                    | 9,1   | 8,5  | 0,9  |
|                                | station épuration - liquides                    | 2     | 1,6  | 0,2  |
|                                | station épuration - pâteuses                    | 8,7   | 8,1  | 0,6  |
| station traitement animal      | boues de centrifugation (Stat° traitement)      | 2,3   | 2,3  | 2,8  |
|                                | lisier traité (Stat° trait. Biologique simpli.) | 1,28  | 2,6  | 3,6  |
|                                | Surnageant / eaux de lagune (Stat. Trait.)      | 0,18  | 0,27 | 2,11 |

**Pour les effluents organiques que vous pouvez acheter ou que vous recevez dans le cadre d'un contrat avec une entreprise ou une collectivité** (entreprise de l'agro-alimentaire avec les eaux résiduaires, des déchets de légumes, les boues de stations d'épuration, etc.), **vous devez demander aux fournisseurs les teneurs en éléments fertilisants.**

**Le fournisseur a l'obligation de vous les fournir.**

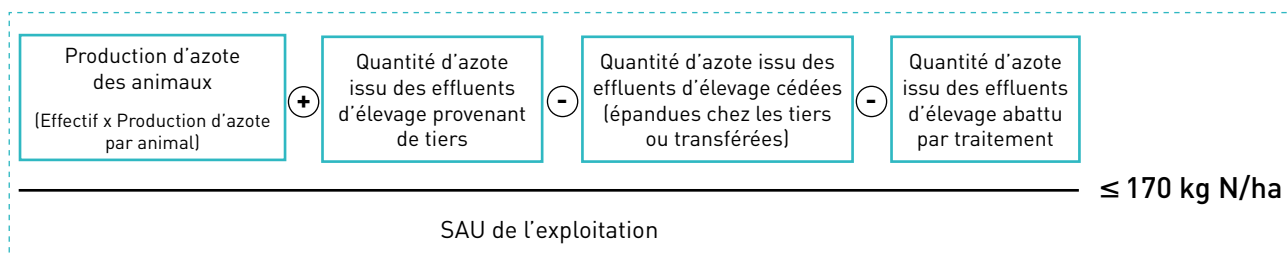
## Valeurs médianes de NPK de digestats issus de la Collection Ferti-Dig (481 digestats)

Source des données : <https://entrepot.recherche.data.gouv.fr>

| Type de produit                                                                 | N [kg/m³ ou kg/t] | P205 [kg/m³ ou kg/t] | K20 [kg/m³ ou kg/t] |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|
| Digestat brut ou fraction liquide<br>(Majorité fumier/lisier de ruminant)       | 4.7               | 2.0                  | 5.0                 |
| Digestat fraction solide<br>(Majorité fumier/lisier de ruminants)               | 5.9               | 5.2                  | 4.4                 |
| Digestat brut ou fraction liquide<br>(Autres situations dont majorité végétaux) | 4.9               | 2.0                  | 4.2                 |
| Digestat fraction solide<br>(Autres situations dont majorité végétaux)          | 12.8              | 26.3                 | 11.0                |
| Digestat brut ou fraction liquide<br>(Majorité lisier de non ruminants)         | 4.7               | 1.8                  | 2.9                 |
| Digestat fraction solide<br>(Majorité lisier de non ruminants)                  | 10.3              | 12.6                 | 3.8                 |
| Digestat brut<br>(Fumier de ruminant, voie sèche)                               | 6.8               | 3.5                  | 8.2                 |

## 1.4 Vérifier le respect de l'indicateur 170

La directive nitrates précise que la quantité d'azote issu des effluents d'élevage pouvant être épandue, y compris par les animaux eux-mêmes, annuellement sur l'exploitation ne doit pas dépasser le seuil de 170 kg/ha/an. Si la quantité d'effluents produits sur l'exploitation est trop importante, il est donc nécessaire de céder une partie de ces effluents ou de les traiter. Le calcul de ce seuil se fait comme expliqué dans le schéma ci-dessous :

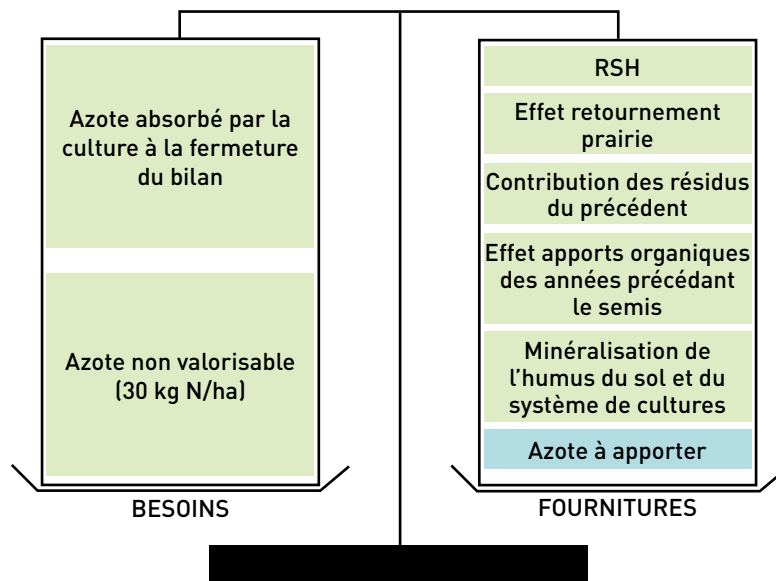


## 2. Calcul de la dose N

Le calcul de la dose d'azote à apporter aux cultures est essentiel pour répartir l'azote disponible sur les bonnes parcelles et les bonnes cultures afin d'assurer la production et de limiter les pertes par lixiviation. Le plan prévisionnel de fumure (PPF) permet de définir les doses d'azote à apporter aux cultures. En Bretagne, en fonction des cultures, il se base sur :

- Le bilan d'azote entre les besoins des cultures et l'azote disponible, venant des fournitures en azote du sol et de la fertilisation.
- La définition d'un plafond d'azote total ou d'une dose pivot.

Plusieurs tableaux de calcul sont donc disponibles en fonction des cultures, il s'agit des "grilles GREN", annexées à l'arrêté GREN.



La méthode du bilan se base sur un équilibre entre les besoins et les fournitures en azote.

## 2.1 Tableau de répartition

Le tableau ci-dessous définit la méthode à utiliser pour le calcul de dose des différentes cultures. Il précise également si l'outil web Sol-AID peut être utilisé pour estimer la minéralisation de l'azote du sol.

| Famille                       | Culture                                                                 | Application d'une grille | Dose pivot (1)<br>en Kg de N efficace | Dose plafond (2)<br>en Kg de N efficace | Calcul de la dose N possible avec l'outil Sol-AID | Famille de coefficient d'équivalence engrais (3) |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Céréales</b>               | Avoine de printemps                                                     | Céréales (Annexe 4)      |                                       |                                         |                                                   | Céréales                                         |
|                               | Avoine d'hiver                                                          | Céréales (Annexe 4)      |                                       |                                         | OUI                                               | Céréales                                         |
|                               | Blé tendre d'hiver                                                      | Céréales (Annexe 4)      |                                       |                                         | OUI                                               | Céréales                                         |
|                               | Blé tendre de printemps                                                 | Céréales (Annexe 4)      |                                       |                                         |                                                   | Céréales                                         |
|                               | Meteil à base de céréales                                               | Céréales (Annexe 4)      |                                       |                                         | OUI                                               | Céréales                                         |
|                               | Méteil mélange céréales légumineuses (< 30%)                            |                          |                                       | 50                                      |                                                   | Céréales                                         |
|                               | Méteil mélange céréales légumineuses (> 30%)                            |                          |                                       | 0                                       |                                                   |                                                  |
|                               | Orge et escourgeon                                                      | Orge (Annexe 4 Bis)      |                                       |                                         | OUI                                               | Céréales                                         |
|                               | Sarrasin                                                                |                          |                                       | 50                                      |                                                   | Céréales                                         |
|                               | Seigle                                                                  | Céréales (Annexe 4)      |                                       |                                         |                                                   | Céréales                                         |
|                               | Triticale                                                               | Céréales (Annexe 4)      |                                       |                                         | OUI                                               | Céréales                                         |
|                               | Maïs grain                                                              | Maïs (Annexe 6)          |                                       |                                         | OUI                                               | Maïs                                             |
|                               | Maïs semence                                                            | Maïs (Annexe 6)          |                                       |                                         | OUI                                               | Maïs                                             |
| <b>Oléo-protéagineux</b>      | Chanvre                                                                 |                          | 60                                    | 120                                     |                                                   | Maïs                                             |
|                               | Féveroles                                                               |                          |                                       | 0                                       |                                                   |                                                  |
|                               | Lin (fibre)                                                             |                          |                                       | 50                                      |                                                   | Maïs                                             |
|                               | Lin (graine)                                                            |                          | 50                                    | 80                                      |                                                   | Maïs                                             |
|                               | Lupin printemps                                                         |                          |                                       | 0                                       |                                                   |                                                  |
|                               | Lupin automne                                                           |                          |                                       | 0                                       |                                                   |                                                  |
|                               | Pois de printemps                                                       |                          |                                       | 0                                       |                                                   |                                                  |
|                               | Pois d'hiver                                                            |                          |                                       | 0                                       |                                                   |                                                  |
|                               | Protéagineux fourragers                                                 |                          |                                       | 0                                       |                                                   |                                                  |
|                               | Protéagineux autres                                                     |                          |                                       | 0                                       |                                                   |                                                  |
|                               | Vesces                                                                  |                          |                                       | 0                                       |                                                   |                                                  |
|                               | Colza (hiver)                                                           | Colza (Annexe 5)         |                                       |                                         | OUI                                               | Colza                                            |
|                               | Colza (printemps)                                                       | Colza (Annexe 5)         |                                       |                                         |                                                   | Colza                                            |
|                               | Tournesol                                                               |                          |                                       | 50                                      |                                                   | Maïs                                             |
|                               | Luzerne                                                                 |                          |                                       | 200                                     |                                                   | Maïs                                             |
|                               | Soja                                                                    |                          |                                       | 50                                      |                                                   | Haricot                                          |
|                               | Soja (variétés 000 ou très très précoces)                               |                          |                                       | 100                                     |                                                   | Haricot                                          |
| <b>Prairies</b>               | Prairie temporaire pâturage rapide dominant                             | Prairies (annexe 8)      |                                       |                                         |                                                   | Prairies                                         |
|                               | Prairie temporaire pâturage lent ou prairie mixte (pâturage + ensilage) | Prairies (annexe 8)      |                                       |                                         |                                                   | Prairies                                         |
|                               | Prairie - foin précoce et foin de repousse                              | Prairies (annexe 8)      |                                       |                                         |                                                   | Prairies                                         |
|                               | Prairies peu productives - foin tardif de 1 <sup>er</sup> cycle         | Prairies (annexe 8)      |                                       |                                         |                                                   | Prairies                                         |
| <b>Fourrages de printemps</b> | Maïs ensilage                                                           | Maïs (Annexe 6)          |                                       |                                         | OUI                                               | Maïs                                             |
|                               | Betterave fourragère                                                    | Maïs (Annexe 6)          |                                       |                                         |                                                   | Maïs                                             |
|                               | Sorgho fourrager                                                        | Maïs (Annexe 6)          |                                       |                                         |                                                   | Maïs                                             |
|                               | Légumineuses fourragères pures (sauf luzerne)                           |                          |                                       | 0                                       |                                                   |                                                  |

| Famille       | Culture                                                                | Application d'une grille | Dose pivot (1)<br>en Kg de N efficace | Dose plafond (2)<br>en Kg de N efficace | Calcul de la dose N possible avec l'outil Sol-AID | Famille de coefficient d'équivalence engrais (3) |
|---------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Légumes frais | Ail                                                                    | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Print.)                          |
|               | Artichaut à multiplication végétative 2 <sup>ème</sup> année (retours) | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Maïs                                             |
|               | Artichaut à multiplication végétative 3 <sup>ème</sup> année (vieux)   | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Maïs                                             |
|               | Artichaut à multiplication végétative 1 <sup>ère</sup> année (Drageon) | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Maïs                                             |
|               | Betteraves potagères                                                   | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Maïs                                             |
|               | Betteraves semence (planchons)                                         | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Chou                                             |
|               | Blette                                                                 | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Eté)                             |
|               | Brocoli de printemps                                                   | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Print.)                          |
|               | Brocoli d'été                                                          | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Eté)                             |
|               | Brocoli d'automne                                                      | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Eté)                             |
|               | Capucine tubéreuse                                                     | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Eté)                             |
|               | Carotte d'été                                                          | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Print.)                          |
|               | Carotte d'automne/hiver                                                | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Eté)                             |
|               | Céleri branche                                                         | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Eté)                             |
|               | Céleri rave d'été                                                      | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Eté)                             |
|               | Céleri rave d'automne                                                  | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Chou                                             |
|               | Cerfeuil tubéreux                                                      | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Print.)                          |
|               | Chicorée de printemps (scarole/frisée/chioggia...)                     | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Print.)                          |
|               | Chicorée d'été (scarole/frisée/chioggia...)                            | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Print.)                          |
|               | Chicorée d'automne (scarole/frisée/chioggia...)                        | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Eté)                             |
|               | Chou Kale                                                              | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Chou                                             |
|               | Chou pommé d'automne                                                   | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Eté)                             |
|               | Chou pommé d'hiver                                                     | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Chou                                             |
|               | Chou rave                                                              | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Eté)                             |
|               | Chou-fleur de printemps                                                | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Print.)                          |
|               | Chou-fleur d'été                                                       | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Print.)                          |
|               | Chou-fleur d'automne                                                   | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Chou                                             |
|               | Chou-fleur d'hiver                                                     | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Chou                                             |
|               | Chou-fleur tardif                                                      | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Chou                                             |
|               | Courges (potimarron, butternut...)                                     | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Eté)                             |
|               | Courgette d'automne                                                    | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Eté)                             |
|               | Crosne                                                                 | Légumes frais (Annexe 9) |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Eté)                             |

|               |                                                     |                              |  |  |  |                            |
|---------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|--|--|--|----------------------------|
| Légumes frais | Echalote                                            | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière<br>(Print.) |
|               | Endives racines (witloof)                           | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Mais                       |
|               | Fenouil                                             | Légumes frais<br>(Annexe 9)) |  |  |  | Cult Légumière (Eté)       |
|               | Fève                                                | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière (Eté)       |
|               | Haricot frais non écosé                             | Légumes frais<br>(Annexe 9)) |  |  |  | Haricot                    |
|               | Haricot frais à écosser (coco)                      | Légumes frais<br>(Annexe 9)) |  |  |  | Haricot                    |
|               | Jeunes pousses                                      | Légumes frais<br>(Annexe 9)) |  |  |  | Cult Légumière<br>(Print.) |
|               | Laitue de printemps                                 | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière<br>(Print.) |
|               | Laitue d'été                                        | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière (Eté)       |
|               | Laitue d'automne                                    | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière (Eté)       |
|               | Mâche été/automne                                   | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière (Eté)       |
|               | Mâche hiver                                         | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière (Eté)       |
|               | Navet printemps                                     | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière<br>(Print.) |
|               | Navet automne/hiver                                 | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière (Eté)       |
|               | Oca du Pérou                                        | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Chou                       |
|               | Oignon d'automne (jours courts)                     | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Céréales                   |
|               | Oignon de printemps (bulbille/motte/semis/échalion) | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière<br>(Print.) |
|               | Panais                                              | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière (Eté)       |
|               | Patate douce                                        | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière (Eté)       |
|               | Persil plat/frisé                                   | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière (Eté)       |
|               | Persil racine                                       | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière (Eté)       |
|               | Petits pois (frais)                                 | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière<br>(Print.) |
|               | Poireau d'été                                       | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière<br>(Print.) |
|               | Poireau d'automne                                   | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Chou                       |
|               | Poireau d'hiver                                     | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Chou                       |
|               | Pomme de terre très précoce                         | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière<br>(Print.) |
|               | Pomme de terre précoce                              | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière<br>(Print.) |
|               | Pommes de terre de consommation                     | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | PDT hors primeur           |
|               | Radis noir et autres couleurs («gros radis»)        | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière (Eté)       |
|               | Rhubarbe 1 (année plantation)                       | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Mais                       |
|               | Rhubarbe 2 (2 <sup>ème</sup> année et suivantes)    | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Mais                       |
|               | Rutabaga                                            | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Cult Légumière (Eté)       |
|               | Topinambour / Héliantis                             | Légumes frais<br>(Annexe 9)  |  |  |  | Mais                       |

| Famille                  | Culture                                           | Application d'une grille           | Dose pivot (1)<br>en Kg de N efficace | Dose plafond (2)<br>en Kg de N efficace | Calcul de la dose N possible avec l'outil Sol-AID | Famille de coefficient d'équivalence engrais (3) |
|--------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Légumes industrie</b> | Bette et carde                                    |                                    |                                       | 220                                     |                                                   |                                                  |
|                          | Grosse carotte industrie                          | Légumes industrie (Annexe 10)      |                                       |                                         |                                                   | Chou                                             |
|                          | Jeune carotte industrie                           | Légumes industrie (Annexe 10)      |                                       |                                         |                                                   | Cult Légumière (Print.)                          |
|                          | Celeri branche                                    |                                    |                                       | 300                                     |                                                   | Haricots                                         |
|                          | Epinards d'automne - industrie                    | Légumes industrie (Annexe 10)      |                                       |                                         |                                                   | Epinards été                                     |
|                          | Epinards de printemps / hiver - industrie         | Légumes industrie (Annexe 10)      |                                       |                                         |                                                   | Epinards (printemps)                             |
|                          | Flageolet                                         | Légumes industrie (Annexe 10)      |                                       |                                         |                                                   | Haricots                                         |
|                          | Haricot légume industrie                          | Légumes industrie (Annexe 10)      |                                       |                                         |                                                   | Haricots                                         |
|                          | Gros haricots industrie                           | Légumes industrie (Annexe 10)      |                                       |                                         |                                                   | Haricots                                         |
|                          | Petits pois d'industrie                           |                                    | 30                                    | 50                                      |                                                   | Haricots                                         |
| <b>Cultures Dérobées</b> | Dérobée fertilisation de fin d'hiver              | Dérobée + maïs (Annexe 7)          |                                       |                                         |                                                   | Maïs                                             |
|                          | Dérobées semées en juillet                        |                                    |                                       | 50                                      |                                                   | Colza                                            |
|                          | Dérobées semées en août                           |                                    |                                       | 40                                      |                                                   | Colza                                            |
|                          | Dérobées semées après le 31 août                  |                                    |                                       | 0 (5)                                   |                                                   |                                                  |
| <b>Autres</b>            | Fraises et fruits rouges de plein champ           |                                    |                                       | 80                                      |                                                   | Cult Légumière (Eté)                             |
|                          | Taillis courte rotation                           |                                    | 50                                    | 80                                      |                                                   | Maïs                                             |
|                          | Miscanthus récolte février mars                   |                                    |                                       | 50                                      |                                                   | Maïs                                             |
|                          | Vergers                                           |                                    | 100                                   | 150                                     |                                                   | Maïs                                             |
|                          | Plantes à parfum, aromatiques et médicinales      | Doses plafonds : voir Annexe 2 bis |                                       |                                         |                                                   |                                                  |
|                          | Cultures porte graines                            |                                    |                                       | 150                                     |                                                   |                                                  |
|                          | Autres cultures non précisées dans ce tableau (4) |                                    |                                       | 100                                     |                                                   | Maïs                                             |

(1) **Dose pivot** : dose **équivalent engrais** à partir de laquelle on peut faire des ajustements en plus ou en moins ( $\pm Y$ ). Y peut donc diminuer ou augmenter suivant les conditions (climat, variété, sol...). Dans tous les cas, la dose plafond associée ne peut être dépassée.

(2) **Dose plafond** : dose **équivalent engrais** maximale issue de références tirées d'expérimentation au champ, à ne pas dépasser. Elle laisse le libre choix d'épandre des doses plus faibles.

(3) Cette colonne permet de faire la correspondance avec l'annexe 11 relative aux coefficients d'équivalence engrais PRO. En effet, ces coefficients varient en fonction des familles de cultures indiquées ici.

(4) Pour ces cultures : il est appliqué la **dose balai** : dose maximale à ne pas dépasser pour la période culturale. Si nécessaire, et pour des cultures particulières, le GREN peut être consulté pour avis sous réserve d'apporter des références.

(5) Sauf effluent peu chargé (issu d'un traitement d'effluent brut avec une teneur  $< 0.5 \text{ uN/m}^3$ ) dans la limite de 20 uN équivalent engrais/ha



## 2.2 Rendement par culture

En Bretagne, l'objectif de rendement, est fixé en priorité à partir des valeurs observées sur l'exploitation pour la culture concernée. Le calcul doit utiliser les cinq derniers rendements de l'exploitation, en excluant les deux valeurs extrêmes, pour obtenir une moyenne des trois rendements les plus représentatifs. Cette moyenne représente le rendement de référence pour l'ensemble des parcelles de la culture sur l'exploitation. Par la suite, ce rendement moyen doit être ajusté en fonction du potentiel spécifique de chaque parcelle, afin de déterminer un objectif de rendement réaliste et adapté.

Pour ce qui est des prairies, l'objectif de rendement s'appuie sur la cohérence des rendements fourragers (voir la section dédiée aux prairies).

En l'absence de données spécifiques à l'exploitation, les moyennes régionales actualisées annuellement doivent être utilisées. Ces données sont disponibles sur le site de la DRAAF, en annexe 3 du référentiel de l'équilibre de la fertilisation azotée en Bretagne (<https://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/equilibre-de-la-fertilisation-azotee-nouveau-referentiel-a-compter-du-1er-a2945.html>).



### EXEMPLE

#### Historique des rendements (qx/ha)

| Culture            | 2023 | 2022 | 2021  | 2020 | 2019 |
|--------------------|------|------|-------|------|------|
| Blé tendre d'hiver | 66.0 | 67.5 | 67.4  | 75.5 | 70   |
| Maïs grain         | 94.0 | 82.1 | 100.2 | 80.8 | 70.9 |

#### Calcul des objectifs de rendement 2024

##### 1. Blé tendre d'hiver :

- Rendements utilisés : 67.5, 67.4 et 70,0 (exclusion des valeurs extrêmes : 66.0 et 75.5).
- Calcul :  $(67.5 + 67.4 + 70.0) / 3 = 68.3$  qx/ha

##### 2. Maïs grain :

- Rendements utilisés : 94.0, 82.1, 80.8 (exclusion des valeurs extrêmes : 70.9 et 100.2).
- Calcul :  $(94.0 + 82.1 + 80.8) / 3 = 85.6$  qx/ha.

#### Résultats des objectifs pour la campagne 2024

| Culture            | Objectif de rendement |
|--------------------|-----------------------|
| Blé tendre d'hiver | 68.3                  |
| Maïs grain         | 85.6                  |



### EXEMPLE de modulation de l'objectif de rendement avec le maïs grain

L'objectif de rendement du maïs grain doit être modulé en fonction du potentiel spécifique de chaque parcelle, tout en garantissant le respect de l'objectif moyen global de 85.6 qx/ha.

#### Modulation des rendements

| Parcelle   | Superficie (ha) | Rendement objectif (qx/ha) | Rendement attendu total (qx) |
|------------|-----------------|----------------------------|------------------------------|
| Parcelle 1 | 1,5             | 80,0                       | $1.5 \times 80 = 120$        |
| Parcelle 2 | 2,0             | 85,0                       | $2 \times 85 = 170$          |
| Parcelle 3 | 1,5             | 92,0                       | $1.5 \times 92 = 138$        |
| Total      | 5,0             | 85,6 (pondéré)             | 428                          |

#### Vérification du rendement moyen pondéré

Rendement moyen pondéré global :  $((1.5 \times 80) + (85 \times 2) + (92 \times 1.5)) / 5 = 85.6$

A titre d'exemple, le tableau ci-dessous présente les moyennes régionales utilisables pour la campagne 2024/2025

| Famille                                    | Culture                                                                     | Rendement<br>(moyenne régionale<br>sur 10 ans) [1] |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Prairies<br>(t MS/ha)                      | Prairie temporaire pâturage rapide dominant [2]                             | 8                                                  |
|                                            | Prairie temporaire pâturage lent ou prairie mixte (pâturage + ensilage) [2] | 8                                                  |
|                                            | Prairie foin précoce et foin de repousse [2]                                | 6                                                  |
|                                            | Prairies peu productives foin tardif de 1er cycle [2]                       | 4.5                                                |
| Céréales<br>(qx/ha)                        | Avoine d'hiver                                                              | 52                                                 |
|                                            | Avoine de printemps                                                         | 49                                                 |
|                                            | Blé tendre d'hiver                                                          | 74                                                 |
|                                            | Blé tendre de printemps                                                     | 69                                                 |
|                                            | Orge et escourgeon d'hiver                                                  | 70                                                 |
|                                            | Orge et escourgeon de printemps                                             | 55                                                 |
|                                            | Seigle                                                                      | 42                                                 |
|                                            | Triticale                                                                   | 61                                                 |
|                                            | Maïs grain                                                                  | 90                                                 |
|                                            | Sorgho grain                                                                | 57                                                 |
| Oléagineux<br>Oléo-protéagineux<br>(qx/ha) | Maïs semence                                                                | 29                                                 |
|                                            | Colza (hiver)                                                               | 35                                                 |
|                                            | Colza (printemps)                                                           | 32                                                 |
|                                            | Tournesol                                                                   | 21                                                 |
| Fourrages de printemps<br>(t MS/ha)        | Soja                                                                        | 27                                                 |
|                                            | Maïs ensilage                                                               | 13.2                                               |
| Légumes industrie<br>(t/ha)                | Grosse carotte industrie                                                    | 62                                                 |
|                                            | Épinards d'automne - industrie                                              | 22                                                 |
| Autres<br>(qx/ha)                          | Cassis et myrtilles                                                         | 34                                                 |
|                                            | Groseilles                                                                  | 19                                                 |
|                                            | Framboises                                                                  | 58                                                 |

Source : AGRESTE – Statistique agricole annuelle (SAA) – série 2010 - 2023

[1] Les valeurs du tableau résultent d'un calcul fait en 2024 sur les rendements des 10 dernières années.

[2] Les sources Agreste ne sont pas disponibles pour ces valeurs. Les valeurs indiquées sont des valeurs estimées.

## 2.3 Les grilles de calcul de dose

### Grilles GRANDES CULTURES

Le calcul de dose pour les Grandes Cultures (céréales, maïs et colza) repose sur l'équilibre du bilan azoté. Dans le calcul prévisionnel, les entrées (fournitures en N du sol et fertilisation N) doivent compenser les sorties d'azote (besoins des cultures et du sol).

#### **Sorties :**

Le calcul des besoins de la culture se base sur l'objectif de rendement. Le rendement est multiplié par une valeur théorique d'azote absorbé par unité de rendement. A cela s'ajoute le "reliquat incompressible" qui correspond à l'azote nécessaire au fonctionnement du sol. La somme donne les "sorties" prévisionnelles d'azote.

#### **Entrées :**

Le reliquat sortie hiver (RSH) correspond à l'azote présent dans le sol à l'ouverture du bilan. Il vient d'une analyse réalisée sur une parcelle de l'exploitation ou de la synthèse régionale publiée chaque année par la Chambre d'agriculture de Région Bretagne : <https://bretagne.chambres-agriculture.fr/mes-productions/agronomie-et-productions-vegetales/fertilite-et-fertilisation-des-sols/fertilisation-azotee/reliquats-sortie-hiver/>

Pour avoir les "entrées" prévisionnelles d'azote, au RSH viennent s'ajouter les différentes fournitures en azote issues de la minéralisation de l'azote organique présent dans le sol. Cet azote organique peut provenir d'un retournement de prairie (terme Mhp), des résidus du précédent cultural (termes Mr et Mrci), des apports de Produits Résiduaires Organiques (terme Mha) ou de l'humus du sol et du système de culture (Mhs). Des estimations de ces fournitures en azote du sol sont disponibles en fonction du système et des pratiques culturales. Ces références se basent uniquement sur le système de culture et sont identiques pour toutes la Bretagne.

Pour intégrer l'effet du sol et du climat dans la prédiction de la minéralisation de l'azote du sol, l'outil Sol-AID a été développé par la Chambre d'agriculture de Région Bretagne, l'INRAE et l'Institut Agro. Sol-AID permet de prendre en compte la particularité des parcelles pour estimer la minéralisation de l'azote du sol issue des apports de Produits Résiduaires Organiques, de l'humus du sol et du système de culture. L'outil Sol-AID est disponible gratuitement sur <https://solaid.fr>. Le résultat est à reporter dans le calcul de dose.

Sol-AID peut être utilisé pour estimer la minéralisation de l'azote du sol utile aux cultures de maïs, céréales d'hiver et colza d'hiver. Pour cela, il est nécessaire, pour les parcelles concernées par le calcul, d'importer un parcellaire, de renseigner les informations sur la rotation et les apports de produits organiques, de répondre à plusieurs questions pour définir le type de sol, et de disposer :

- d'une analyse de sol de moins de 5 ans avec la teneur en carbone, le pH eau et la CEC Metson,
- de la mesure de l'indicateur APM (méthode d'extraction d'azote ammoniacal avec un tampon phosphate-borate, Gianello et Bremner (1988)) de moins de 5 ans,
- de la granulométrie (teneur en sable, limon et argile).

## Grille de calcul de la dose d'azote prévisionnelle pour les céréales en Bretagne

GREN Bretagne - version 2023 - Annexe 4

### A. Besoins du peuplement végétal

\* Azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan **(Pf)**

\* Choix de l'objectif de rendement

Cf. modalités de calcul des rendements prévisionnels suivant l'article 3-2° de l'arrêté

\* Azote absorbé par unité de production

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| Blé tendre                  | 3 kg N/q (1) |
| Triticale                   | 2,6 kg N/q   |
| Seigle                      | 2,3 kg N/q   |
| Avoine                      | 2,2 kg N/q   |
| Méteil sans légumineuse (2) | 2,5 kg/q     |

Rendement :

q /ha

x

Coef. ( bq) :

kg N/q

=

(1)

kg N /ha

-

\* Azote déjà prélevé(\*) par la culture **(Pi)**

(\*) Ce poste est à prendre en compte uniquement si la date de calcul de la dose, de la mesure ou de l'estimation du reliquat d'azote sortie hiver (RSH) est postérieure à la seconde décade de février (20/02).

(2)

kg N /ha

+

\*Azote non valorisable **(Rf)**

Quel que soit le type de sol, ne retenir que 30 kg N/ha

(3)

kg N /ha

=

Pour la parcelle analysée

Total des besoins des cultures (1) - (2) + (3) =

**(A)**

**(Pf-Pi+Rf)**

kg N /ha

## B. Estimation des fournitures d'azote par le sol

Contribution de la minéralisation d'automne et de début d'hiver

### 3. Reliquat sortie hiver (RSH) (A l'ouverture du bilan)

(Ri)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1 | prendre la mesure de reliquat pour votre parcelle si vous en disposez                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | kg N /ha |
| 2 | sinon prendre la valeur proposée par le réseau du suivi régional RSH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | kg N /ha |
| 3 | sinon prendre, selon les départements : Finistère : 30 kgN/ha, Morbihan et Côtes d'Armor : 40 kgN/ha, Ille et Vilaine : 50 kgN/ha si votre PPF est réalisé avant publication des résultats du réseau régional RSH. Le niveau de RSH sera obligatoirement à corriger dans le cahier d'enregistrement des pratiques après publication du réseau des RSH de l'année ou si une mesure a été faite pour votre parcelle. | kg N /ha |

Contribution de la minéralisation de fin d'hiver et de printemps

### 4. Contribution des retournements de prairies

Les associations ray-grass - trèfle blanc correspondent au cas "100% pâture"

(Mhp)

| Rang de la culture post destruction | Type d'exploitation de la prairie | Age de la prairie |         |                                                    |          |          |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|---------|----------------------------------------------------|----------|----------|
|                                     |                                   | 6 -18 mois        | 2-3 ans | 4-5 ans                                            | 6-10 ans | > 10 ans |
| 1                                   | 100% pâture                       | 10                | 30      | Aucun apport d'azote n'est autorisé sur la culture |          |          |
|                                     | 1 fauche + P                      | 5                 | 25      |                                                    |          |          |
|                                     | 2 fauches + P                     | 0                 | 20      |                                                    |          |          |
|                                     | 100% fauche                       | 0                 | 10      |                                                    |          |          |
| 2                                   | Tout type d'exploitation          | 0                 | 0       | 0                                                  | 0        | 0        |

Dans ce tableau, il n'est donné que l'effet **direct** du retournement de prairie en tenant compte de son mode d'exploitation selon les références établies par l'INRA, ARVALIS et les Chambres d'Agriculture de Bretagne. Les arrières effets sont dans le tableau 6b.

### 5. Contribution des résidus du précédent (\*) (pour les prairies, voir 4)

(Mr ou Mrci)

| Précédent                             | Conditions de récolte | kg N/ha |
|---------------------------------------|-----------------------|---------|
| Betteraves                            | feuilles enfouies     | 20      |
|                                       | feuilles non enfouies | 0       |
| Céréales                              | pailles exportées     | 0       |
|                                       | pailles enfouies      | -20     |
| Colza, pomme de terre, haricots, pois |                       | 20      |

| Précédent                                                | Conditions de récolte | kg N/ha |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|---------|
| Tournesol                                                |                       | 0       |
| Légumineuses fourragères (luzerne, trèfle ...)           |                       | 30      |
| CIPAN avant céréales (taux légumineuses < 20%), Jachères |                       | 20      |
| CIPAN avant céréales (taux légumineuses > 20%)           |                       | 30      |
| Maïs                                                     | ensilage              | 0       |
|                                                          | grain                 | -10     |
| Choux fleurs d'automne                                   |                       | 40      |

(\*)Pas d'addition de plusieurs précédents

L'estimation du MrCi peut être réalisée à l'aide de l'outil MERCI et viendra remplacer la valeur de la grille. <https://methode-merci.fr/>

### 6. Contribution des apports organiques des années précédant le semis

Pour le poste 6, le GREN de Bretagne retient 2 méthodes: Mha (6a) + Mhs (6b) ou résultat issu de Sol-AID

| 6.a. Contribution des apports organiques des années précédant le semis |                                                                                                 |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          |                                            | (Mha)   |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|---------|
| 6a                                                                     | Mha pour une dose moyenne de 100 kg N total / ha                                                | Fumier bov. | Boues STEP et Lisier bov. | Fumier vol. | Lisier vol. | Lisier porc | Fumier porc | Compost lisier porc | Compost fumier bovin et "Boues STEP+déchets verts | Compost fumier volailles | Compost OM et Compost mûr de déchets verts |         |
| nombre d'apports sur 10 ans                                            | 10                                                                                              | 30          | 22                        | 13          | 13          | 13          | 22          | 31                  | 35                                                | 44                       | 22                                         |         |
|                                                                        | 9                                                                                               | 27          | 20                        | 12          | 12          | 12          | 20          | 28                  | 31                                                | 40                       | 20                                         |         |
|                                                                        | 8                                                                                               | 24          | 18                        | 11          | 11          | 11          | 18          | 25                  | 28                                                | 35                       | 17                                         |         |
|                                                                        | 7                                                                                               | 21          | 15                        | 9           | 9           | 9           | 15          | 22                  | 24                                                | 31                       | 15                                         |         |
|                                                                        | 6                                                                                               | 18          | 13                        | 8           | 8           | 8           | 13          | 19                  | 21                                                | 27                       | 13                                         |         |
|                                                                        | 5                                                                                               | 15          | 11                        | 7           | 7           | 7           | 11          | 16                  | 17                                                | 22                       | 11                                         |         |
|                                                                        | 4                                                                                               | 12          | 9                         | 5           | 5           | 5           | 9           | 13                  | 14                                                | 18                       | 9                                          |         |
|                                                                        | 3                                                                                               | 9           | 7                         | 4           | 4           | 4           | 7           | 9                   | 10                                                | 13                       | 7                                          |         |
|                                                                        | 2                                                                                               | 6           | 4                         | 3           | 3           | 3           | 4           | 6                   | 7                                                 | 9                        | 4                                          |         |
|                                                                        | 1                                                                                               | 3           | 2                         | 1           | 1           | 1           | 2           | 3                   | 3                                                 | 4                        | 2                                          |         |
| 6.b Contribution de l'humus du sol et du système de culture            |                                                                                                 |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          |                                            | (Mhs)   |
| 6b                                                                     | Système de Cultures                                                                             |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          |                                            | kg N/ha |
| Mais - Céréales                                                        | Rotation maïs ensilage et céréales (dérobées exportées) avec ou sans prairie de fauche ou colza |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          |                                            | 50      |
|                                                                        | Rotation maïs ensilage et céréales (CIPAN) avec ou sans prairie de fauche ou colza              |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          |                                            | 60      |
|                                                                        | Rotation maïs grain et céréales (dérobées exportées) avec ou sans prairie de fauche ou colza    |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          |                                            | 55      |
|                                                                        | Rotation maïs grain et céréales (CIPAN) avec ou sans prairie de fauche ou colza                 |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          |                                            | 65      |
| Prairies pâturées                                                      | 3 années de prairie sur 10                                                                      |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          |                                            | 65      |
|                                                                        | 5 années de prairie sur 10                                                                      |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          |                                            | 70      |
|                                                                        | 8 années de prairie sur 10                                                                      |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          |                                            | 80      |
| Légumes (historique : 3/5)                                             | Endiviers et terre de St Malo                                                                   |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          |                                            | 50      |
|                                                                        | Légumes céréales ou lég. Industries                                                             |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          |                                            | 70      |
|                                                                        | Légumes frais 100 %                                                                             |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          |                                            | 80      |

### 6. Utilisation de Sol-AID pour calculer le poste 6

Utilisation du webservice Sol-AID: <http://www.solaid.fr>

OU

C'est l'interaction entre les caractéristiques du sol, le système de culture et le climat qui définit le niveau de minéralisation de l'azote du sol. Ces 3 composantes sont intégrées dans l'outil Sol-AID pour approcher au mieux la variabilité observée au champ. La saisie des données nécessaires au calcul de la minéralisation est facilitée par une interface conviviale d'utilisation simple.

Pour la parcelle analysée

(B) Total des fournitures du sol (3 + 4 + 5 + 6)

[Ri+Mhp+ (Mr+Mrci)+ Mha+Mhs]

[Ri+Mhp+(Mr ou Mrci)+résultat Sol-AID]

Reprendre la valeur de A (page précédente) puis faire le calcul ci-dessous

Dose à apporter = besoins - fournitures

Dose à apporter = (A) - (B)

kg N /ha

## Grille de calcul de la dose d'azote prévisionnelle pour l'orge en Bretagne

GREN Bretagne - version 2023 - Annexe 4

### A. Besoins du peuplement végétal

#### \* Azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan

**(Pf)**

#### \* Choix de l'objectif de rendement

Cf. modalités de calcul des rendements prévisionnels suivant l'article 3-2° de l'arrêté

Rendement :

q /ha

x

#### \* Azote absorbé par unité de production

|      |            |
|------|------------|
| Orge | 2,5 kg N/q |
|------|------------|

Rendement \* 2.5

kg N/q

=

(1)

kg N /ha

Méteil avec Lég. : Si il reste entre 0 et 30 % de légumineuses en fin d'hiver : apport de 50 kg N équivalent engrais minéral au maximum Si légumineuses > 30% : pas d'apport azote

#### \* Azote déjà prélevé(\*) par la culture

**(Pi)**

(\*) Ce poste est à prendre en compte uniquement si la date de calcul de la dose, de la mesure ou de l'estimation du reliquat d'azote sortie hiver (RSH) est postérieure à la seconde décade de février (20/02).  
pour l'orge de printemps, retirer 10 uN à ce poste

(2)

kg N /ha

+

#### \*Azote non valorisable

**(Rf)**

Quel que soit le type de sol, ne retenir que 30 kg N/ha

(3)

kg N /ha

=

*Pour la parcelle analysée*

Total des besoins des cultures (1) - (2) + (3) =

**(A)**

**(Pf-Pi+Rf)**

kg N /ha

## B. Estimation des fournitures d'azote par le sol

Contribution de la minéralisation d'automne et de début d'hiver

### 3. Reliquat sortie hiver (RSH) (A l'ouverture du bilan)

(Ri)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | prendre la mesure de reliquat pour votre parcelle si vous en disposez (kg N /ha)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2 | sinon prendre la valeur proposée par le réseau du suivi régional RSH (kg N /ha)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3 | sinon prendre, selon les départements : Finistère : 30 kg N/ha, Morbihan et Côtes d'Armor : 40 kg N/ha, Ille et Vilaine : 50 kg N/ha si votre PPF est réalisé avant publication des résultats du réseau régional RSH. Le niveau de RSH sera obligatoirement à corriger dans le cahier d'enregistrement des pratiques après publication du réseau des RSH de l'année ou si une mesure a été faite pour votre parcelle. |

Contribution de la minéralisation de fin d'hiver et de printemps

### 4. Contribution des retournements de prairies

(Mhp)

Les associations ray-grass - trèfle blanc correspondent au cas "100% pâture"

| Rang de la culture post destruction | Type d'exploitation de la prairie | Age de la prairie |         |                                                    |          |          |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|---------|----------------------------------------------------|----------|----------|
|                                     |                                   | 6 -18 mois        | 2-3 ans | 4-5 ans                                            | 6-10 ans | > 10 ans |
| 1                                   | 100% pâture                       | 5                 | 20      | Aucun apport d'azote n'est autorisé sur la culture |          |          |
|                                     | 1 fauche + P                      | 5                 | 15      |                                                    |          |          |
|                                     | 2 fauches + P                     | 0                 | 10      |                                                    |          |          |
|                                     | 100% fauche                       | 0                 | 5       |                                                    |          |          |
| 2                                   | Tout type d'exploitation          | 0                 | 0       | 0                                                  | 0        | 0        |

Dans ce tableau, il n'est donné que l'effet **direct** du retournement de prairie en tenant compte de son mode d'exploitation selon les références établies par l'INRA, ARVALIS et les Chambres d'Agriculture de Bretagne. Les arrières effets sont dans le tableau 6b.

### 5. Contribution des résidus du précédent (\*) (pour les prairies, voir 4)

(Mr ou Mrci)

| Précédent                             | Conditions de récolte | kg N/ha |
|---------------------------------------|-----------------------|---------|
| Betteraves                            | feuilles enfouies     | 20      |
|                                       | feuilles non enfouies | 0       |
| Céréales                              | pailles exportées     | 0       |
|                                       | pailles enfouies      | -20     |
| Colza, pomme de terre, haricots, pois |                       | 20      |

| Précédent                                                | Conditions de récolte | kg N/ha |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|---------|
| Tournesol                                                |                       | 0       |
| Légumineuses fourragères (luzerne, trèfle ...)           |                       | 30      |
| CIPAN avant céréales (taux légumineuses < 20%), Jachères |                       | 20      |
| CIPAN avant céréales (taux légumineuses > 20%)           |                       | 30      |
| Maïs                                                     | ensilage              | 0       |
|                                                          | grain                 | -10     |
| Choux fleurs d'automne                                   |                       | 40      |

(\*) Pas d'addition de plusieurs précédents

L'estimation du MrCi peut être réalisée à l'aide de l'outil MERCI et viendra remplacer la valeur de la grille. <https://methode-merci.fr/>

### 6. Contribution des apports organiques des années précédant le semis

Pour le poste 6, le GREN de Bretagne retient 2 méthodes: Mha (6a) + Mhs (6b) ou résultat issu de Sol-AID

#### 6.a. Contribution des apports organiques des années précédant le semis

(Mha)

| 6a                          | Mha pour une dose moyenne de 100 kg N total / ha | Fumier bov. | Boues STEP et Lisier bov. | Fumier vol. | Lisier vol. | Lisier porc | Fumier porc | Compost lisier porc | Compost fumier bovin et "Boues STEP+déchets" | Compost fumier volailles | Compost OM et Compost mûr de déchets verts |
|-----------------------------|--------------------------------------------------|-------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|----------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|
| nombre d'apports sur 10 ans | 10                                               | 18          | 13                        | 8           | 8           | 8           | 13          | 19                  | 21                                           | 27                       | 13                                         |
|                             | 9                                                | 16          | 12                        | 7           | 7           | 7           | 12          | 17                  | 19                                           | 24                       | 12                                         |
|                             | 8                                                | 14          | 11                        | 6           | 6           | 6           | 11          | 15                  | 17                                           | 21                       | 10                                         |
|                             | 7                                                | 13          | 9                         | 6           | 6           | 6           | 9           | 13                  | 15                                           | 19                       | 9                                          |
|                             | 6                                                | 11          | 8                         | 5           | 5           | 5           | 8           | 11                  | 12                                           | 16                       | 8                                          |
|                             | 5                                                | 9           | 7                         | 4           | 4           | 4           | 7           | 9                   | 10                                           | 13                       | 7                                          |
|                             | 4                                                | 7           | 5                         | 3           | 3           | 3           | 5           | 8                   | 8                                            | 11                       | 5                                          |
|                             | 3                                                | 5           | 4                         | 2           | 2           | 2           | 4           | 6                   | 6                                            | 8                        | 4                                          |
|                             | 2                                                | 4           | 3                         | 2           | 2           | 2           | 3           | 4                   | 4                                            | 5                        | 3                                          |
|                             | 1                                                | 2           | 1                         | 1           | 1           | 1           | 1           | 2                   | 2                                            | 3                        | 1                                          |

#### 6.b Contribution de l'humus du sol et du système de culture

(Mhs)

| 6b                         | Système de Cultures                                                                             | kg N/ha |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Mais - Céréales            | Rotation maïs ensilage et céréales (dérobées exportées) avec ou sans prairie de fauche ou colza | 30      |
|                            | Rotation maïs ensilage et céréales (CIPAN) avec ou sans prairie de fauche ou colza              | 35      |
|                            | Rotation maïs grain et céréales (dérobées exportées) avec ou sans prairie de fauche ou colza    | 35      |
|                            | Rotation maïs grain et céréales (CIPAN) avec ou sans prairie de fauche ou colza                 | 40      |
| Prairies pâturées          | 3 années de prairie sur 10                                                                      | 40      |
|                            | 5 années de prairie sur 10                                                                      | 45      |
|                            | 8 années de prairie sur 10                                                                      | 50      |
| Légumes (historique : 3/5) | Endiviers et terre de St Malo                                                                   | 30      |
|                            | Légumes céréales ou lég. Industries                                                             | 45      |
|                            | Légumes frais 100 %                                                                             | 50      |

### 6. Utilisation de Sol-AID pour calculer le poste 6

Utilisation du webservice Sol-AID:

<http://www.solaid.fr>

C'est l'interaction entre les caractéristiques du sol, le système de culture et le climat qui définit le niveau de minéralisation de l'azote du sol. Ces 3 composantes sont intégrées dans l'outil Sol-AID pour approcher au mieux la variabilité observée au champ. La saisie des données nécessaires au calcul de la minéralisation est facilitée par une interface conviviale d'utilisation simple.

Pour la parcelle analysée

(B) Total des fournitures du sol (3 + 4 + 5 + 6)

[Ri+Mhp+ (Mr+Mrci)+ Mha+Mhs] OU [Ri+Mhp+(Mr ou Mrci)+résultat Sol-AID]

Reprendre la valeur de A (page précédente) puis faire le calcul ci-dessous

Dose à apporter = besoins - fournitures

Dose à apporter = (A) - (B) kg N / ha

# Grille de calcul de la dose d'azote prévisionnelle pour le colza d'hiver en Bretagne

GREN Bretagne - version 2023 - Annexe 5

NB : Dans le PPF, le calcul doit être fait sur deux périodes :

- du semis à la mi-janvier
- de la mi-janvier à la récolte.

Cette grille est élaborée pour le complément à apporter en 2ème partie.

## 1<sup>ère</sup> période de culture

Les apports au semis sont plafonnés à 65 kg N/ha équivalent engrais minéral.

## 2<sup>ème</sup> période de culture

Le deuxième cycle s'ouvre en janvier en estimant l'azote déjà mobilisé par la culture à cette date.

### A. BESOINS DU PEUPLEMENT VEGETAL

#### \* Azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan

(Pf)

\* Choix de l'objectif de rendement

Cf. modalités de calcul des rendements prévisionnels suivant l'article 3-2° de l'arrêté

Rendement :

 q /ha

x

 6,5 kg N/q

=

 (1) kg N /ha

\* Azote absorbé par unité de production

#### \* Azote déjà prélevé par la culture (Nabs)

(Pi)

La mesure ou l'estimation de l'azote déjà prélevé doit correspondre à l'ouverture du bilan (date de calcul de la dose), soit de façon optimale à la mi-janvier.

L'azote prélevé est directement lié à la biomasse produite :

$$N_{abs} (kg/ha) = matière\ fraîche (kg/m^2) \times 65$$

2.a Estimation par pesée (fortement conseillée)

(2a)

ou

2.b Estimation par méthode visuelle

(2b)

| Développement végétatif | Pesée en Kg/m <sup>2</sup> | Azote absorbé (b) |
|-------------------------|----------------------------|-------------------|
| +                       | 0,45                       | 30                |
| ++                      | 0,77                       | 50                |
| +++                     | 1,54                       | 100               |
| ++++                    | 2,31                       | 150               |

A noter que : L'apport d'azote au semis est limité à 65 kg d'azote équivalent-engrais.

azote absorbé correspondant normalement à un colza non fertilisé au semis

azote absorbé correspondant normalement à une fertilisation au semis

suivant la méthode retenue : (2) = (2a) ou (2b)

 (2) kg N /ha

#### \* Azote non valorisable

(Rf)

 (3) 30 kg N /ha

=

Pour la parcelle analysée

Total des besoins des cultures (1 - 2 + 3) :

(Pf-Pi+Rf)

(A)



## B. Estimation des fournitures d'azote par le sol

Contribution de la minéralisation d'automne et du début d'hiver non absorbée par le colza

### 4. Reliquat sortie hiver (RSH)

(Ri)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1 | prendre la mesure de reliquat pour votre parcelle si vous en disposez                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | kg N/ha |
| 2 | sinon prendre la valeur proposée par le réseau du suivi régional RSH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | kg N/ha |
| 3 | sinon prendre, selon les départements : Finistère : 20 kg N/ha, Morbihan et Côtes d'Armor : 25 kg N/ha, Ille et Vilaine : 35 kg N/ha si votre PPF est réalisé avant publication des résultats du réseau régional RSH. Le niveau de RSH sera obligatoirement à corriger dans le cahier d'enregistrement des pratiques après publication du réseau des RSH de l'année ou si une mesure a été faite pour votre parcelle. | kg N/ha |

### Contribution de la minéralisation de fin d'hiver et de printemps

#### 5. Contribution des retournements de prairies

Les associations ray-grass - trèfle blanc correspondent au cas "100% pâture"

| Rang de la culture post destruction | Type d'exploitation de la prairie | Age de la prairie |         |                                                    |          |          |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|---------|----------------------------------------------------|----------|----------|
|                                     |                                   | 6 -18 mois        | 2-3 ans | 4-5 ans                                            | 6-10 ans | > 10 ans |
| 1                                   | 100% pâture                       | 10                | 25      | Aucun apport d'azote n'est autorisé sur la culture |          |          |
|                                     | 1 fauche + P                      | 5                 | 20      |                                                    |          |          |
|                                     | 2 fauches + P                     | 0                 | 15      |                                                    |          |          |
|                                     | 100% fauche                       | 0                 | 10      | 15                                                 | 20       | 25       |
| 2                                   | Tout type d'exploitation          | 0                 | 0       | 0                                                  | 0        | 0        |

(Mhp)

Dans ce tableau, il n'est donné que l'effet direct du retournement de prairie en tenant compte de son mode d'exploitation selon les références établies par l'INRA, ARVALIS et les Chambres d'Agriculture de Bretagne. Les arrières effets sont dans le tableau 8.

#### 6. Contribution des résidus du précédent (\*) (pour les prairies, voir 5)

(Mr ou Mrci)

| Précédent  | Conditions de récolte | kg N/ha |
|------------|-----------------------|---------|
| Betteraves | feuilles enfouies     | 20      |
|            | feuilles non enfouies | 0       |
| Céréales   | pailles exportées     | 0       |
|            | pailles enfouies      | -20     |

| Précédent                                             | kg N/ha |
|-------------------------------------------------------|---------|
| CIPAN avant colza (taux légumineuses < 20%), Jachères | 20      |
| CIPAN avant colza (taux légumineuses > 20%)           | 30      |
| Pomme de terre, pois, haricots                        | 20      |

(\*) Pas d'addition de plusieurs précédents

L'estimation du Mrci peut être réalisée à l'aide de l'outil MERCI et viendra remplacer la valeur de la grille. <https://methode-merci.fr/>

#### 7. Contribution des apports organiques des années précédant le semis

Pour le poste 7, le GREN de Bretagne retient 2 méthodes: Mha (7a) + Mhs (7b) ou résultat issu de Sol-AID

| 7.a Contribution des apports organiques des années précédant le semis |                                                                                                 |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          |                                            | (Mha) |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|-------|
| 7a                                                                    | Mha pour une dose moyenne de 100 kg N total / ha                                                | Fumier bov. | Boues STEP et Lisier bov. | Fumier vol. | Lisier vol. | Lisier porc | Fumier porc | Compost lisier porc | Compost fumier bovin et "Boues STEP+déchets verts | Compost fumier volailles | Compost OM et Compost mûr de déchets verts |       |
| nombre d'apports sur 10 ans                                           | 10                                                                                              | 24          | 18                        | 11          | 11          | 11          | 18          | 25                  | 28                                                | 35                       | 17                                         |       |
|                                                                       | 9                                                                                               | 22          | 16                        | 9           | 10          | 10          | 16          | 23                  | 25                                                | 32                       | 16                                         |       |
|                                                                       | 8                                                                                               | 19          | 14                        | 8           | 9           | 9           | 14          | 20                  | 22                                                | 28                       | 14                                         |       |
|                                                                       | 7                                                                                               | 17          | 12                        | 7           | 7           | 7           | 12          | 18                  | 19                                                | 25                       | 12                                         |       |
|                                                                       | 6                                                                                               | 14          | 11                        | 6           | 6           | 6           | 11          | 15                  | 17                                                | 21                       | 10                                         |       |
|                                                                       | 5                                                                                               | 12          | 9                         | 5           | 5           | 5           | 9           | 13                  | 14                                                | 18                       | 9                                          |       |
|                                                                       | 4                                                                                               | 10          | 7                         | 4           | 4           | 4           | 7           | 10                  | 11                                                | 14                       | 7                                          |       |
|                                                                       | 3                                                                                               | 7           | 5                         | 3           | 3           | 3           | 5           | 8                   | 8                                                 | 11                       | 5                                          |       |
|                                                                       | 2                                                                                               | 5           | 4                         | 2           | 2           | 2           | 4           | 5                   | 6                                                 | 7                        | 3                                          |       |
|                                                                       | 1                                                                                               | 2           | 2                         | 1           | 1           | 1           | 2           | 3                   | 3                                                 | 4                        | 2                                          |       |
| 7.b Contribution de l'humus du sol et du système de culture           |                                                                                                 |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          |                                            | (Mhs) |
| 7b                                                                    | Système de Cultures                                                                             |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          | kg N/ha                                    |       |
| Mais - Céréales                                                       | Rotation maïs ensilage et céréales (dérobées exportées) avec ou sans prairie de fauche ou colza |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          | 40                                         |       |
|                                                                       | Rotation maïs ensilage et céréales (CIPAN) avec ou sans prairie de fauche ou colza              |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          | 50                                         |       |
|                                                                       | Rotation maïs grain et céréales (dérobées exportées) avec ou sans prairie de fauche ou colza    |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          | 45                                         |       |
|                                                                       | Rotation maïs grain et céréales (CIPAN) avec ou sans prairie de fauche ou colza                 |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          | 55                                         |       |
| Prairies pâturées                                                     | 3 années de prairie sur 10                                                                      |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          | 55                                         |       |
|                                                                       | 5 années de prairie sur 10                                                                      |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          | 60                                         |       |
|                                                                       | 8 années de prairie sur 10                                                                      |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          | 70                                         |       |
| Légumes (historique : 3/5)                                            | Endiviers et terre de St Malo                                                                   |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          | 40                                         |       |
|                                                                       | Légumes céréales ou lég. Industries                                                             |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          | 50                                         |       |
|                                                                       | Légumes frais 100 %                                                                             |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                   |                          | 70                                         |       |

#### 7. Utilisation de Sol-AID pour calculer le poste 7

Utilisation du webservice Sol-AID:  
<http://www.solaid.fr>

C'est l'interaction entre les caractéristiques du sol, le système de culture et le climat qui définit le niveau de minéralisation de l'azote du sol. Ces 3 composantes sont intégrées dans l'outil Sol-AID pour approcher au mieux la variabilité observée au champ. La saisie des données nécessaires au calcul de la minéralisation est facilitée par une interface conviviale d'utilisation simple.

Pour la parcelle analysée

(B) Total des fournitures du sol (4 + 5 + 6 + 7)

[Ri+Mhp+ (Mr+Mrci)+ Mha+Mhs]

OU

[Ri+Mhp+(Mr ou Mrci)+résultat Sol-AID]

Reprendre la valeur de A (page précédente) puis faire le calcul ci-dessous

Dose à apporter = besoins - fournitures

Dose à apporter = (A) - (B)

kg N/ha

## Grille de calcul de la dose d'azote prévisionnelle pour le maïs en Bretagne

GREN Bretagne - version 2023 - Annexe 6

### A. Besoins du peuplement végétal

#### \* Azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan

(Pf)

\* Choix de l'objectif de rendement sorti du champ

(Cf. modalités de calcul des rendements prévisionnels suivant l'article 3-2° de l'arrêté)

Rendement :

t MS ou q /ha

x

coef :

kg N/t MS ou q

=

(1)

-

(2)

+

(3)

=

#### \* Azote absorbé par unité de production

|                                                                   |              |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|
| Ensilage dont le rendement est < ou = 14 tMS                      | 14 kg N/t MS |
| Ensilage dont le rendement est > 14 tMS                           | 13 kg N/t MS |
| Ensilage dont le rendement est > 18 tMS<br>ou maïs sous plastique | 12 kg N/t MS |
| Grain                                                             | 2,3 kg N/q   |
| Maïs semence                                                      | 3 kg N/q     |
| Betteraves                                                        | 15 kg N/tMS  |
| Sorgho fourrager                                                  | 13 kg N/t MS |

#### \* Azote déjà prélevé par la culture (Nabs)

(Pi)

#### \* Azote non valorisable

(Rf)

Quel que soit le type de sol, ne retenir que 30 kg N/ha

Pour la parcelle analysée

Total des besoins des cultures (1 - 2 + 3) =  
(Pf-Pi+Rf)

(A)

=

kg N /ha

## B. Estimation des fournitures d'azote par le sol

### Contribution de la minéralisation d'automne et du début d'hiver

#### 3. Reliquat sortie hiver (RSH) (fin février : ouverture du bilan)

Selon que vous disposez :

- 1 d'une mesure de reliquat pour votre parcelle
- 2 si succession "maïs-maïs" : prendre le résultat issu du réseau de suivi régional RSH
- 3 sinon prendre la valeur suivante

Le niveau de RSH sera obligatoirement à corriger dans le cahier d'enregistrement des pratiques après publication du réseau des RSH de l'année ou si une mesure a été faite pour votre parcelle

(Ri)

|    |          |
|----|----------|
|    | kg N /ha |
|    | kg N /ha |
| 10 | kgN/ha   |

### Contribution de la minéralisation de fin d'hiver et de printemps

#### 4. Contribution des retournements de prairie

Les associations ray-grass - trèfle blanc correspondent au cas "100% pâture"

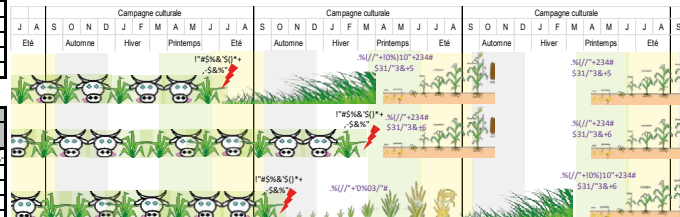
Tableau 1 : Prairie détruite au printemps pour l'implantation d'une culture de printemps

| Rang de la culture post destruction                                          | Type d'exploitation de la prairie | Âge de la prairie |         |         |                                                    |          |    |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|---------|---------|----------------------------------------------------|----------|----|
|                                                                              |                                   | < 18 mois         | 2-3 ans | 4-5 ans | 6-10 ans                                           | > 10 ans |    |
| Prairie détruite au printemps pour l'implantation d'une culture de printemps | 1 <sup>er</sup> Maïs              | 100% pâture       | 30      | 80      | Aucun apport d'azote n'est autorisé sur la culture |          |    |
|                                                                              |                                   | 1 fauche + P      | 25      | 70      |                                                    |          |    |
|                                                                              |                                   | 2 fauches + P     | 20      | 55      |                                                    |          |    |
|                                                                              | 2 <sup>ème</sup> Maïs             | 100% fauche       | 10      | 30      | 55                                                 | 70       | 80 |
|                                                                              |                                   | 1 fauche + P      | 0       | 0       | 35                                                 | 45       | 45 |
|                                                                              |                                   | 2 fauches + P     | 0       | 0       | 25                                                 | 30       | 30 |
| 3 <sup>ème</sup> culture                                                     | 100% fauche                       | 0                 | 0       | 0       | 0                                                  | 0        | 0  |
|                                                                              |                                   | 0                 | 0       | 0       | 0                                                  | 0        | 0  |

Dans ces tableaux, ne sont donnés que l'effet direct du retournement de prairie en tenant compte de son mode d'exploitation selon les références établies par l'INRA, ARVALIS et les chambres d'agriculture de Bretagne. Les arrière effets sont dans le tableau 6.

Tableau 2 : Prairie détruite en été de l'année précédente pour l'implantation d'une culture dérobée suivie d'une culture de printemps

| Rang de la culture post destruction                                                                 | Type d'exploitation de la prairie | Âge de la prairie |         |         |          |          |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|---------|---------|----------|----------|----|
|                                                                                                     |                                   | < 18 mois         | 2-3 ans | 4-5 ans | 6-10 ans | > 10 ans |    |
| Prairie détruite en été pour l'implantation d'une culture dérobée suivie d'une culture de printemps | Dérobée                           | 100% pâture       | 0       | 30      | 65       | 90       | 95 |
|                                                                                                     |                                   | 1 fauche + P      | 0       | 25      | 55       | 70       | 80 |
|                                                                                                     |                                   | 2 fauches + P     | 0       | 20      | 50       | 60       | 65 |
|                                                                                                     | 2 <sup>ème</sup> Maïs             | 100% fauche       | 0       | 0       | 15       | 20       | 20 |
|                                                                                                     |                                   | 1 fauche + P      | 0       | 0       | 20       | 25       | 30 |
|                                                                                                     |                                   | 2 fauches + P     | 0       | 0       | 15       | 20       | 20 |
| 3 <sup>ème</sup> culture                                                                            | 100% fauche                       | 0                 | 0       | 0       | 0        | 0        | 0  |
|                                                                                                     |                                   | 0                 | 0       | 0       | 0        | 0        | 0  |



#### 5. Contribution des résidus du précédent(\*) (pour les prairies, voir 4)

| Précédent                                   | Conditions de récolte | kg N/ha |
|---------------------------------------------|-----------------------|---------|
| Betteraves                                  | feuilles enfouies     | 20      |
| Betteraves                                  | feuilles non enfouies | 0       |
| Céréales                                    | pailles exportées     | 0       |
| Céréales                                    | pailles enfouies      | 0       |
| Colza, pomme de terre pois haricots, trèfle |                       | 20      |

(\*)Pas d'addition de plusieurs précédents

| Précédent                                   | (Mr ou Mrci) |
|---------------------------------------------|--------------|
| Tournesol                                   | 0            |
| Légumineuses fourragères ( luzerne, trèfle) | 60           |
| CIPAN (taux légumineuses < 20%), jachères   | 20           |
| CIPAN (taux légumineuses > 20%)             | 30           |
| Maïs ensilage                               | 0            |
| Maïs grain                                  | -10          |
| Chou-fleur d'automne                        | 20           |
| Chou-fleur d'hiver                          | 60           |

L'estimation du MrCi peut être réalisée à l'aide de l'outil MERCI et viendra remplacer la valeur de la grille. <https://methode-mercic.fr/>

#### 6. Minéralisation prévisionnelle de l'azote organique du sol et des apports organiques

Pour le poste 6, le GREN de Bretagne retient 2 méthodes: Mha (6a) + Mhs (6b) ou résultat issu de Sol-AID

##### 6a. Contribution des apports organiques des années précédant le semis

| Mha pour une dose moyenne de 100 kg N total / ha | Fumier bov. | Boues STEP et Lisier bov. | Fumier vol. | Lisier vol. | Lisier porc | Fumier porc | Compost lisier porc | Compost fumier bovin et "Boues STEP+déchets verts" | Compost fumier volailles | Compost OM et Compost mûr de déchets verts |
|--------------------------------------------------|-------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|----------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|
| 10                                               | 42          | 31                        | 18          | 19          | 19          | 31          | 44                  | 49                                                 | 62                       | 30                                         |
| 9                                                | 38          | 28                        | 17          | 17          | 17          | 28          | 39                  | 44                                                 | 56                       | 27                                         |
| 8                                                | 34          | 25                        | 15          | 15          | 15          | 25          | 35                  | 39                                                 | 50                       | 24                                         |
| 7                                                | 29          | 22                        | 13          | 13          | 13          | 22          | 31                  | 34                                                 | 43                       | 21                                         |
| 6                                                | 25          | 19                        | 11          | 11          | 11          | 19          | 26                  | 29                                                 | 37                       | 18                                         |
| 5                                                | 21          | 15                        | 9           | 9           | 9           | 15          | 22                  | 24                                                 | 31                       | 15                                         |
| 4                                                | 17          | 12                        | 7           | 7           | 7           | 12          | 18                  | 19                                                 | 25                       | 12                                         |
| 3                                                | 13          | 9                         | 6           | 6           | 6           | 9           | 13                  | 15                                                 | 19                       | 9                                          |
| 2                                                | 8           | 6                         | 4           | 4           | 4           | 6           | 9                   | 10                                                 | 12                       | 6                                          |
| 1                                                | 4           | 3                         | 2           | 2           | 2           | 3           | 4                   | 5                                                  | 6                        | 3                                          |

##### 6b. Contribution de l'humus du sol et du système de cultures

| Système de cultures                       | kg N/ha                                                                                         |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maïs - Céréales                           | Rotation maïs ensilage et céréales (dérobées exportées) avec ou sans prairie de fauche ou colza |
|                                           | Rotation maïs ensilage et céréales (cipan) avec ou sans prairie de fauche ou colza              |
|                                           | Rotation maïs grain et céréales (dérobées exportées) avec ou sans prairie de fauche ou colza    |
|                                           | Rotation maïs grain et céréales (cipan) avec ou sans prairie de fauche ou colza                 |
| Prairies pâturées avec 3 pâturages par an | 3 années de prairie sur 10                                                                      |
|                                           | 5 années de prairie sur 10                                                                      |
|                                           | 8 années de prairie sur 10                                                                      |
|                                           |                                                                                                 |
| Légumes                                   | Système endivier et terres de st Malo                                                           |
|                                           | Légumes céréales ou lég. Industries                                                             |
|                                           | Légumes frais 100 %                                                                             |

(Mha)

(Mhs)

En cas de culture dérobée précédant un maïs, voir la grille spécifique dérobée-maïs (annexe 7)

#### 6. Utilisation de Sol-AID pour calculer le poste 6

Utilisation du webservice Sol-AID:  
<http://www.solaid.fr>

C'est l'interaction entre les caractéristiques du sol, le système de culture et le climat qui définit le niveau de minéralisation de l'azote du sol. Ces 3 composantes sont intégrées dans l'outil Sol-AID pour approcher au mieux la variabilité observée au champ. La saisie des données nécessaires au calcul de la minéralisation est facilitée par une interface conviviale d'utilisation simple.

Pour la parcelle analysée

(B)

Total des fournitures du sol (3 + 4 + 5 + 6)

[Ri+Mhp+(Mr ou Mrci)+Mha+Mhs]

OU

[Ri+Mhp+(Mr ou Mrci)+résultat Sol-AID]

Reprendre la valeur de A (page précédente) puis faire le calcul ci-dessous

Dose à apporter = besoins - fournitures

Dose à apporter = (A) - (B)

kg N/ha

# Grille de calcul de la dose d'azote prévisionnelle pour la rotation dérobée - maïs en Bretagne

GREN Bretagne - version 2023 - Annexe 7

**NB :** Dans le PPF, le calcul doit être fait sur deux périodes : du semis au 1er février et du 1er février à la récolte. Cette grille est élaborée pour le complément à apporter en 2ème partie.

## 1<sup>ère</sup> période de culture : dérobée

Au semis en juillet, il peut être mis jusqu'à un maximum de 50 kg N/ha équivalent engrais minéral si une récolte de fin d'année est prévue.

Au semis en août, peut être mis jusqu'à un maximum de 40 kg N/ha équivalent engrais minéral si une récolte de fin d'année est prévue.

En septembre, aucun apport n'est autorisé, sauf effluent peu chargé (issu d'un traitement d'effluent brut avec une teneur < 0.5 uN/m3) dans la limite de 20 uN efficace/ha.

## 2<sup>ème</sup> période de culture : maïs

Le deuxième cycle s'ouvre au 1er février en estimant l'azote déjà mobilisé par la culture à cette date.

## A. BESOINS DU PEUPELEMENT VEGETAL

### Dérobée

#### \*Azote absorbé par la culture à sa récolte

\* Objectif de rendement produit au champ :

\* Azote absorbé par unité de production :

RGI pur ou <30% légumineuses : 25 25

RGI + légumineuse >30% du mélange : 15 15

Autre graminée pure ou <30% légumineuses : 20

Autre graminée + légumineuse >30% du méla 12

#### \* Azote déjà prélevé par la dérobée à l'ouverture du bilan

- couvert faible : prendre 15 kg N / ha
- couvert moyen : prendre 45 kg N / ha
- couvert fort : prendre 65 kg N / ha
- par défaut : 50 kg N / ha

### Maïs

#### \* Azote absorbé par la culture à sa récolte

\* Objectif de rendement produit au champ :

(Cf. modalités de calcul des rendements prévisionnels suivant l'article 3-2° de l'arrêté)

Rendement :

\* Azote absorbé par unité de production

|                                               |              |
|-----------------------------------------------|--------------|
| Ensilage dont le rendement est < ou = 14 t/MS | 14 kg N/t MS |
| Ensilage dont le rendement est > 14 t/MS      | 13 kg N/t MS |
| Grain                                         | 2,3 kg N/q   |

#### \*Azote déjà prélevé par la culture (Nabs)

#### \*Azote non valorisable

#### (Pf) dérobée

t ms/ha

x

kg N/t

=

#### (Pi) dérobée

.

.

=

Besoins Dérobée (1)

#### (Pf) maïs

t MS ou q /ha

x

Coef. : kg N/T MS ou q

=

#### (Pi) maïs

0

=

Besoins Maïs (2)

+

30 kg N/ha

#### (Rf)

=

Pour la parcelle analysée

Total des besoins des cultures (1 + 2 + 3) =

(Pf-Pi+Rf)

(A)

kg N / ha

| Développement végétatif de la culture en place (voir tableau ci-joint) | Matière Sèche sur pied (T/ha) | Sommes de températures correspondantes | Azote absorbé parties aériennes (kg N / ha) |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| Couvert faible                                                         | 0.5                           | 460                                    | 15                                          |
| Couvert Moyen                                                          | 1.5                           | 720                                    | 45                                          |
| Couvert fort                                                           | 2.5                           | 915                                    | 65                                          |

Grille d'aide à la décision pour un RGI pur ou associé

Les dérobées dans l'annexe 7, correspondent aux CIE (cultures intermédiaires exportées) implantées avant un maïs, donc cela inclus également les CIVE (cultures intermédiaires à vocation énergétique)

B. Estimation des fournitures d'azote par le sol

Contribution de la minéralisation d'automne et du début d'hiver

4. Reliquat sortie hiver (RSH) (fin février : ouverture du bilan)

En cas de couvert bien développé (semé avant le 15 octobre), le RSH est estimé à 10 uN/ha

En cas de couvert peu développé (semé après le 15 octobre), utiliser le RSH maïs "couvert peu développé" du réseau régional ou une mesure de reliquat sur la parcelle en sortie hiver

(Ri)

Contribution de la minéralisation de fin d'hiver et de printemps

5. Contribution des retournements de prairie

Les associations ray-grass - trèfle blanc correspondent au cas "100% pâture"

Tableau 1 : Prairie détruite au printemps pour l'implantation d'une culture de printemps

|                                                                              | Rang de la culture post destruction | Type d'exploitation de la prairie | Age de la prairie |         |                                                    |          |          |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|---------|----------------------------------------------------|----------|----------|
|                                                                              |                                     |                                   | < 18 mois         | 2-3 ans | 4-5 ans                                            | 6-10 ans | > 10 ans |
| Prairie détruite au printemps pour l'implantation d'une culture de printemps | 1er Maïs                            | 100% pâture                       | 30                | 80      | Aucun apport d'azote n'est autorisé sur la culture |          |          |
|                                                                              |                                     | 1 fauche + P                      | 25                | 70      |                                                    |          |          |
|                                                                              |                                     | 2 fauches + P                     | 20                | 55      |                                                    |          |          |
|                                                                              | 2ème Maïs                           | 100% fauche                       | 10                | 30      | 55                                                 | 70       | 80       |
|                                                                              |                                     | 100% pâture                       | 0                 | 0       | 35                                                 | 45       | 45       |
|                                                                              |                                     | 1 fauche + P                      | 0                 | 0       | 30                                                 | 35       | 40       |
|                                                                              | 3ème culture                        | 2 fauches + P                     | 0                 | 0       | 25                                                 | 30       | 30       |
|                                                                              |                                     | 100% fauche                       | 0                 | 0       | 0                                                  | 0        | 0        |
|                                                                              |                                     | 100% pâture                       | 0                 | 0       | 0                                                  | 0        | 0        |

(Mhp)

Dans ces tableaux, ne sont donnés que l'effet direct du retournement de prairie en tenant compte de son mode d'exploitation selon les références établies par l'INRA, ARVALIS et les chambres d'agriculture de Bretagne. Les arrière effets sont dans le tableau 7.

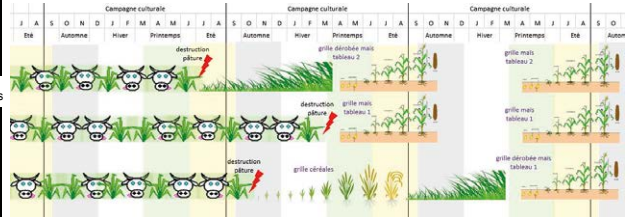


Tableau 2 : Prairie détruite en été de l'année précédente pour l'implantation d'une culture dérobée suivie d'une culture de printemps

|                                                                                                     | Rang de la culture post destruction | Type d'exploitation de la prairie | Age de la prairie |         |         |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|---------|---------|----------|----------|
|                                                                                                     |                                     |                                   | < 18 mois         | 2-3 ans | 4-5 ans | 6-10 ans | > 10 ans |
| Prairie détruite en été pour l'implantation d'une culture dérobée suivie d'une culture de printemps | Dérobée - 1er Maïs                  | 100% pâture                       | 0                 | 30      | 65      | 90       | 95       |
|                                                                                                     |                                     | 1 fauche + P                      | 0                 | 25      | 55      | 70       | 80       |
|                                                                                                     |                                     | 2 fauches + P                     | 0                 | 20      | 50      | 60       | 65       |
|                                                                                                     | 2ème Maïs                           | 100% fauche                       | 0                 | 0       | 15      | 20       | 20       |
|                                                                                                     |                                     | 100% pâture                       | 0                 | 0       | 20      | 25       | 30       |
|                                                                                                     |                                     | 1 fauche + P                      | 0                 | 0       | 20      | 20       | 25       |
|                                                                                                     | 3ème culture                        | 2 fauches + P                     | 0                 | 0       | 15      | 20       | 20       |
|                                                                                                     |                                     | 100% fauche                       | 0                 | 0       | 0       | 0        | 0        |
|                                                                                                     |                                     | 100% pâture                       | 0                 | 0       | 0       | 0        | 0        |

6. Contribution des résidus du précédent(\*) (pour les prairies, voir 4)

6 La dérobée constituant le précédent du maïs et étant récoltée, celle-ci ne contribue pas à la fourniture d'azote pour la culture de maïs.  
(\*) Pas d'addition de plusieurs précédents

(Mr ou Mrci)

7. Minéralisation prévisionnelle de l'azote organique du sol et des apports organiques

7 Pour le poste 7, le GREN de Bretagne retient 2 méthodes: Mha (7a) + Mhs (7b) ou résultat issu de Sol-AID

7a. Contribution des apports organiques des années précédant le semis

| 7a                          | Mha pour une dose moyenne de 100 kg N total / ha | Fumier bov. | Boues STEP et Lisier bov. | Fumier vol. | Lisier vol. | Lisier porc | Fumier porc | Compost lisier porc | Compost fumier bovin et "Boues STEP+déchets verts" | Compost fumier volailles | Compost OM et Compost mûr de déchets verts |
|-----------------------------|--------------------------------------------------|-------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|----------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|
|                             |                                                  |             |                           |             |             |             |             |                     |                                                    |                          |                                            |
| nombre d'apports sur 10 ans | 10                                               | 42          | 31                        | 18          | 19          | 19          | 31          | 44                  | 49                                                 | 62                       | 30                                         |
|                             | 9                                                | 38          | 28                        | 17          | 17          | 17          | 28          | 39                  | 44                                                 | 56                       | 27                                         |
|                             | 8                                                | 34          | 25                        | 15          | 15          | 15          | 25          | 35                  | 39                                                 | 50                       | 24                                         |
|                             | 7                                                | 29          | 22                        | 13          | 13          | 13          | 22          | 31                  | 34                                                 | 43                       | 21                                         |
|                             | 6                                                | 25          | 19                        | 11          | 11          | 11          | 19          | 26                  | 29                                                 | 37                       | 18                                         |
|                             | 5                                                | 21          | 15                        | 9           | 9           | 9           | 15          | 22                  | 24                                                 | 31                       | 15                                         |
|                             | 4                                                | 17          | 12                        | 7           | 7           | 7           | 12          | 18                  | 19                                                 | 25                       | 12                                         |
|                             | 3                                                | 13          | 9                         | 6           | 6           | 6           | 9           | 13                  | 15                                                 | 19                       | 9                                          |
|                             | 2                                                | 8           | 6                         | 4           | 4           | 4           | 6           | 9                   | 10                                                 | 12                       | 6                                          |
|                             | 1                                                | 4           | 3                         | 2           | 2           | 2           | 3           | 4                   | 5                                                  | 6                        | 3                                          |

(Mha)

7b. Contribution de l'humus du sol et du système de cultures

| 7b                                        | Système de cultures                                                                             | kg N/ha |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Maïs - Céréales                           | Rotation maïs ensilage et céréales (dérobées exportées) avec ou sans prairie de fauche ou colza | 70      |
|                                           | Rotation maïs ensilage et céréales (cipan) avec ou sans prairie de fauche ou colza              | 80      |
|                                           | Rotation maïs grain et céréales (dérobées exportées) avec ou sans prairie de fauche ou colza    | 80      |
|                                           | Rotation maïs grain et céréales (cipan) avec ou sans prairie de fauche ou colza                 | 90      |
| Prairies pâturées avec 3 pâturages par an | 3 années de prairie sur 10                                                                      | 90      |
|                                           | 5 années de prairie sur 10                                                                      | 100     |
|                                           | 8 années de prairie sur 10                                                                      | 110     |
| Légumes                                   | Système endivier et terres de st Malo                                                           | 70      |
|                                           | Légumes céréales ou lég. Industries                                                             | 100     |
|                                           | Légumes frais 100 %                                                                             | 110     |

(Mhs)

7. Utilisation de Sol-AID pour calculer le poste 7

Utilisation du webservice Sol-AID:  
<http://www.solaid.fr>

C'est l'interaction entre les caractéristiques du sol, le système de culture et le climat qui définit le niveau de minéralisation de l'azote du sol. Ces 3 composantes sont intégrées dans l'outil Sol-AID pour approcher au mieux la variabilité observée au champ. La saisie des données nécessaires au calcul de la minéralisation est facilitée par une interface conviviale d'utilisation simple.

OU

Pour la parcelle analysée

(B) Total des fournitures du sol (4 + 5 + 6 + 7)

[Ri+Mhp+(Mr ou Mrci)+Mha+Mhs]

OU

[Ri+Mhp+(Mr ou Mrci)+résultat Sol-AID]

Reprendre la valeur de A (page précédente) puis faire le calcul ci-dessous  
Dose à apporter = besoins - fournitures

Dose à apporter = (A) - (B)

kg N /ha

### Principe général

La fertilisation annuelle des prairies doit être planifiée en fonction de l'utilisation prévue de la prairie et ajustée en permanence aux besoins en fourrage du troupeau ainsi qu'à la croissance de l'herbe.

L'objectif de production d'une prairie ne se résume pas au potentiel parcellaire, comme c'est le cas pour les cultures annuelles. Il s'inscrit dans un système fourrager visant principalement à répondre aux besoins alimentaires des troupeaux en quantité et en qualité tout au long de l'année, plutôt qu'à maximiser la production de fourrage. Ainsi, l'évaluation de l'objectif de production d'une prairie se fait à travers le bilan fourrager.

### Bilan Fourrager

Le bilan fourrager est un outil permettant d'évaluer si la quantité de fourrage disponible sur une exploitation est adéquate pour satisfaire les besoins du troupeau. Celui-ci intègre la production totale de fourrage sur l'exploitation sur une période donnée, tout en prenant également en compte la gestion des stocks de fourrages, ainsi que les achats et les ventes, y compris la paille, qui entrent (les stocks...) dans la composition de l'alimentation des animaux.

Le bilan fourrager est basé sur l'historique de l'exploitation et permet, par le contrôle de cohérence entre la production fourragère totale de l'exploitation (maïs fourrage-prairies pâturées - prairies fauchées - betteraves fourragères...) et les besoins fourragers des animaux d'évaluer les rendements potentiels des cultures fourragères et donc de calculer leurs besoins en fertilisation azotée.

### Calcul des rendements prévisionnels en herbe à partir du bilan fourrager

Le rendement moyen de l'herbe est calculé par différence entre le besoin en fourrage du troupeau, et la production des autres fourrages.

#### Etape 1 : Calcul du besoin en fourrage du troupeau

Le calcul des besoins fourragers est basé sur une moyenne de **6,2 tonnes de matière sèche par UGB fourrager**.

### Tableau de correspondance des UGB fourrager par catégorie de bovins

*Les valeurs en bleu et italique présentent un exemple de calcul d'UGB fourrage égal à 80*

| Catégorie                                                                              |                        | Nombre | UGB fourrager par animal | UGB Total |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------|--------------------------|-----------|
| Femelles                                                                               | Femelle < 1 an         | 10     | 0.3                      | 3         |
|                                                                                        | Femelle 1-2 ans        | 20     | 0.6                      | 12        |
|                                                                                        | Femelle > 2 ans        |        | 0.7                      |           |
| Vaches laitières<br>Niveau de production*                                              | < à 6000 kg de lait    |        | 0.95                     |           |
|                                                                                        | 6000 – 8000 kg de lait | 60     | 1.05                     | 63        |
|                                                                                        | > 8000 kg de lait      |        | 1.15                     |           |
| Vache laitière petit format<br>(< 4 500 kg de lait / vache / an et poids vif < 500 kg) |                        |        | 0.79                     |           |
| Vaches de réforme                                                                      |                        |        | 0.6                      |           |
| Vaches allaitantes                                                                     |                        |        | 0.85                     |           |
| Mâles                                                                                  | Mâle < 1 an            | 4      | 0.3                      | 1.2       |
|                                                                                        | Mâle 1-2 ans           |        | 0.6                      |           |
|                                                                                        | Mâle > 2 ans           | 1      | 0.8                      | 0.8       |
| UGB fourrager total (a)                                                                |                        |        |                          | 80        |

\* Équivalent à la référence retenue pour les Normes en azote CORPEN des vaches laitières

|                                |   |                         |   |          |   |      |
|--------------------------------|---|-------------------------|---|----------|---|------|
| Besoin en fourrage du troupeau | = | UGB fourrager total (a) | x | 6.2 t MS | = | t MS |
|--------------------------------|---|-------------------------|---|----------|---|------|

*Pour les 80 UGB fourrager de notre exemple,  
cela correspond à un besoin en fourrage du troupeau de  $80 \times 6.2 \text{ t MS} = 496 \text{ t MS}$ .*

**Tableau de correspondance des UGB fourrager par catégorie d'animaux**

| Type animal | Libellé Sillage télédéclaration                                                                                                                    | Nombre d'animaux | UGB / animal | Nombre d'UGB |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|--------------|
| BOVINS      | Bovin 1-2 ans, engraissement                                                                                                                       |                  | 1.2          |              |
| BOVINS      | BROUTARD < 1 an, engraissement                                                                                                                     |                  | 0.45         |              |
| BOVINS      | Femelle < 1 an                                                                                                                                     |                  | 0.4          |              |
| BOVINS      | Femelle > 2 ans                                                                                                                                    |                  | 0.8          |              |
| BOVINS      | Femelle 1 - 2 ans, croissance                                                                                                                      |                  | 0.6          |              |
| BOVINS      | Mâle > 2 ans                                                                                                                                       |                  | 0.8          |              |
| BOVINS      | Mâle 0-1 an, croissance                                                                                                                            |                  | 0.45         |              |
| BOVINS      | Mâle 0-1 an, engraissement                                                                                                                         |                  | 0.45         |              |
| BOVINS      | Mâle 1-2 ans, croissance                                                                                                                           |                  | 0.6          |              |
| BOVINS      | Vache de réforme                                                                                                                                   |                  | 1.1          |              |
| BOVINS      | Vache laitière, temps extérieur bâtiment < 4 mois<br>- Prod laitière < 6000 Kg lait/vache/an                                                       |                  | 0.95         |              |
| BOVINS      | Vache laitière, temps extérieur bâtiment < 4 mois<br>- Prod laitière > 8000 Kg lait/vache/an                                                       |                  | 1.15         |              |
| BOVINS      | Vache laitière, temps extérieur bâtiment < 4 mois<br>- Prod laitière entre 6000 et 8000 Kg lait/vache/an                                           |                  | 1.05         |              |
| BOVINS      | Vache laitière, temps extérieur bâtiment > 7 mois<br>- Prod laitière < 6000 Kg lait/vache/an                                                       |                  | 0.95         |              |
| BOVINS      | Vache laitière, temps extérieur bâtiment > 7 mois<br>- Prod laitière > 8000 Kg lait/vache/an                                                       |                  | 1.15         |              |
| BOVINS      | Vache laitière, temps extérieur bâtiment > 7 mois<br>- Prod laitière entre 6000 et 8000 Kg lait/vache/an                                           |                  | 1.05         |              |
| BOVINS      | Vache laitière, temps extérieur bâtiment entre 4 à 7 mois<br>- Prod laitière < 6000 Kg lait/vache/an                                               |                  | 0.95         |              |
| BOVINS      | Vache laitière, temps extérieur bâtiment entre 4 à 7 mois<br>- Prod laitière > 8000 Kg lait/vache/an                                               |                  | 1.15         |              |
| BOVINS      | Vache laitière, temps extérieur bâtiment entre 4 à 7 mois<br>- Prod laitière entre 6000 et 8000 Kg lait/vache/an                                   |                  | 1.05         |              |
| BOVINS      | Vache nourrice (vache allaitante), sans son veau                                                                                                   |                  | 0.85         |              |
| BOVINS      | Petite vache laitière, temps extérieur bâtiment < 4 mois<br>- Prod laitière < 4500 Kg lait/vache/an<br>et poids vif adulte moyen < 500 Kg          |                  | 0.79         |              |
| BOVINS      | Petite vache laitière, temps extérieur bâtiment entre 4 et 7 mois<br>- Prod laitière < 4500 Kg lait/vache/an<br>et poids vif adulte moyen < 500 Kg |                  | 0.79         |              |
| BOVINS      | Petite vache laitière, temps extérieur bâtiment > 7 mois<br>- Prod laitière < 4500 Kg lait/vache/an<br>et poids vif adulte moyen < 500 Kg          |                  | 0.79         |              |
| CAPRINS     | Chèvre et bouc                                                                                                                                     |                  | 0.17         |              |
| CAPRINS     | Chevreau engraisé produit                                                                                                                          |                  | 0.03         |              |
| CAPRINS     | Chevrette                                                                                                                                          |                  | 0.09         |              |
| EQUINS      | Cheval Sport et Loisir au travail                                                                                                                  |                  | 0.66         |              |
| EQUINS      | Jument de trait suitée                                                                                                                             |                  | 1.71         |              |
| EQUINS      | Jument Sport et Loisir suitée                                                                                                                      |                  | 1.14         |              |
| EQUINS      | Poney AB (200 kg)                                                                                                                                  |                  | 0.6          |              |
| EQUINS      | Poney CD (400 kg)                                                                                                                                  |                  | 0.7          |              |
| EQUINS      | Poulain de trait                                                                                                                                   |                  | 0.9          |              |
| OVINS       | Agneau engraisé produit                                                                                                                            |                  | 0.05         |              |
| OVINS       | Agnelle                                                                                                                                            |                  | 0.08         |              |
| OVINS       | Brebis laitière                                                                                                                                    |                  | 0.18         |              |
| OVINS       | Brebis viande et bélier                                                                                                                            |                  | 0.18         |              |

## Etape 2 : Calcul de la production fourragère hors prairies

La production des fourrages hors prairies (en t MS) s'obtient en multipliant le rendement de chaque culture fourragère par sa surface. Les valeurs en bleu italique présentent un exemple :

| Culture fourragère                               | Surface (ha) | Rendement (en t/ha) | Production fourragère (t)<br>= Surface x Rendement |
|--------------------------------------------------|--------------|---------------------|----------------------------------------------------|
| Luzerne                                          |              |                     |                                                    |
| Trèfle                                           |              |                     |                                                    |
| Avoine fourrager                                 |              |                     |                                                    |
| Orge fourrager                                   |              |                     |                                                    |
| Seigle fourrager                                 |              |                     |                                                    |
| Maïs fourrager                                   | 22           | 14                  | 308                                                |
| Sorgho fourrager                                 |              |                     |                                                    |
| Betterave fourragère                             |              |                     |                                                    |
| Dérobée avant maïs                               | 5            | 3                   | 15                                                 |
| Autre :                                          |              |                     |                                                    |
| Total de la production fourrage hors prairie (t) |              |                     | 323                                                |

|                                                                |   |                                         |   |                            |   |                                    |   |          |
|----------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------|---|----------------------------|---|------------------------------------|---|----------|
| Quantité de fourrage disponible hors production de prairie (t) | = | Production de fourrage hors prairie (t) | + | Achats (t)<br>- Ventes (t) | + | Stock début (t)<br>- Stock fin (t) | = |          |
| EXEMPLE                                                        | = | 323                                     | + | 0                          | + | 0                                  | = | 323 t MS |

## Etape 3 : Calcul du rendement moyen des prairies

|                                |   |                              |   |                                                |   |          |
|--------------------------------|---|------------------------------|---|------------------------------------------------|---|----------|
| Production totale des prairies | = | Besoin fourrager du troupeau | - | Fourrage disponible hors production de prairie | = |          |
| EXEMPLE                        | = | 496                          | - | 323                                            | = | 173 t MS |

|                            |   |                                |   |                  |   |              |
|----------------------------|---|--------------------------------|---|------------------|---|--------------|
| Rendement moyen de l'herbe | = | Production totale des prairies | / | Surface en herbe | = |              |
| EXEMPLE                    | = | 173                            | / | 20               | = | 8,65 t MS/ha |

A partir de l'estimation de ce rendement moyen de l'ensemble des parcelles de prairies, il convient ensuite de le moduler selon la productivité ou la valorisation attendue de chacune d'entre elles.

Objectif final : produire les 496 t MS avec l'ensemble des surfaces fourragères. Les rendements devront être ajustées par catégorie de prairies (fauche exclusive-pâturage...) et en fonction du potentiel de chaque parcelle.



## JPP : Journée de Présence au Pâturage

L'indicateur JPP «Journée de Présence au Pâturage» représente le temps de présence des vaches laitières sur les surfaces pâturées auxquelles elles ont accès.

Celui-ci permet de déterminer si les pratiques de pâturage sont cohérentes avec la capacité de valorisation de l'azote des déjections par l'herbe. Au-delà d'un certain seuil, les restitutions des animaux au champ dépassent la capacité de récupération d'azote par la prairie et le risque de fuites de nitrates augmente.

Depuis la campagne 2018-2019, tous les élevages laitiers bretons doivent calculer chaque année cet indicateur et l'inscrire dans le cahier de fertilisation.

Attention, ici, le calcul JPP est un indicateur moyen pour détecter les situations de surpâturage à l'échelle de l'exploitation. Ne pas confondre avec les situations dites de parcelles "parking" qui sont des situations de surpâturage à l'échelle de la parcelle et non de l'exploitation.

### Calcul des JPP vaches laitières

#### Etape 1 : Calcul du seuil critique

Le seuil critique correspond au nombre total de jours de pâturage pendant lesquels la surface pâturée peut fournir suffisamment d'herbe pour chaque UGB VL.

|                                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Liste parcelles pâturées par les vaches laitières |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Rendements au pâturage (t MS/ha)                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|                                                                                   |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Moyenne pondérée du rendement herbe pâturée par les vaches laitières (en t MS/ha) | t MS/ha |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|



|                |   |         |        |      |   |  |
|----------------|---|---------|--------|------|---|--|
| Seuil critique | = | t MS/ha | x 1000 | / 12 | = |  |
|----------------|---|---------|--------|------|---|--|

#### Etape 2 : Calcul du coefficient UGB.JPP/ha

##### 1. Calcul des UGB fourrager vaches laitières

| Vaches laitières                                                  | Nombre | UGB fourrager par animal | UGB total |
|-------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------|-----------|
| Petit format (< 4 500 kg lait / vache / an et poids vif < 500 kg) |        | 0.79                     |           |
| < à 6000 kg lait / vache                                          |        | 0.95                     |           |
| 6000 – 8000 kg lait / vache                                       |        | 1.05                     |           |
| > 8000 kg lait / vache                                            |        | 1.15                     |           |
| UGB fourrager total vaches laitières                              |        |                          | (a)       |

## 2. Calcul temps passé par les vaches laitières en extérieur

Noter, par mois, le nombre de jours par type de conduite

| Heures/j en extérieur             |    | Janv | Fev | Mars | Avr | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc | Total jour par ligne | Heures annuelles |
|-----------------------------------|----|------|-----|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|----------------------|------------------|
| 100% bâtiment                     | 0  |      |     |      |     |     |      |      |      |      |     |     |     |                      | x 0 = 0          |
| Pâturage 1/2 journée              | 4  |      |     |      |     |     |      |      |      |      |     |     |     |                      | x 4 = (1)        |
| Pâturage en journée               | 8  |      |     |      |     |     |      |      |      |      |     |     |     |                      | x 8 = (2)        |
| Pâturage jour ou nuit             | 12 |      |     |      |     |     |      |      |      |      |     |     |     |                      | x 12 = (3)       |
| Pâturage jour et nuit hors traite | 20 |      |     |      |     |     |      |      |      |      |     |     |     |                      | x 20 = (4)       |
| Pâturage jour et nuit             | 24 |      |     |      |     |     |      |      |      |      |     |     |     |                      | x 24 = (5)       |
| Nb de jour                        |    | 31   | 28  | 31   | 30  | 31  | 30   | 31   | 31   | 30   | 31  | 30  | 31  | 365                  |                  |

Nombre d'heures de pâturage à l'année pour les vaches laitières  
 = (1) + (2) + (3) + (4) + (5)

Nombre de jours de pâturage équivalent à 24 heures  
 (b)

## 3. Calcul du coefficient UGB.JPP/ha

Indicateur JPP

|                |   |                                                                                                                                                                                        |   |  |            |
|----------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|------------|
| Indicateur JPP | = | $\frac{\text{Total UGB fourrager vaches laitières (a)} \times \text{Nombre de jours de pâturage équivalent à 24 heures (b)}}{\text{Surface pâturée par les vaches laitières (en ha)}}$ | = |  | UGB.JPP/ha |
|----------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|------------|

### Etape 3 : interprétation des résultats

Pour les exploitations dépassant le seuil critique individuel :

- Si l'indicateur JPP dépasse 900, un diagnostic et un plan d'action sont obligatoires pour la campagne suivante, avec l'objectif de revenir à moins de 900 et de respecter ensuite le seuil critique.
- Si le JPP est inférieur à 900, un diagnostic et un plan d'action ne sont pas obligatoires, mais une réflexion est encouragée.

Attention, cette mesure est renforcée dans les zones de captage d'eau destinée à la consommation humaine, identifiées comme zones à enjeux prioritaires dans le PAR7 et les Bassins Versants Algues Vertes (BVAV). Le PAR7 impose à toutes les exploitations laitières situées dans ces zones de revenir au seuil critique d'ici le 1<sup>er</sup> septembre 2025 pour les troupeaux laitiers ainsi que spécifiquement pour les vaches laitières.

# Grille de calcul de la dose d'azote prévisionnelle pour les prairies en Bretagne

| Tableau 1 Exportation d'azote selon le mode d'exploitation au printemps |                           |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Mode d'exploitation au printemps                                        | Azote exporté (kg N/t MS) |
| Pâturage à rotation rapide                                              | 30                        |
| Pâturage à rotation lente et prairie mixte fauchée et pâturage          | 25                        |
| Fauche exclusive intensive (affouragement en vert)                      | 30                        |
| Foin précoce et foin de repousse                                        | 20                        |
| Foin tardif de 1er cycle                                                | 15                        |

|                                                         |  |
|---------------------------------------------------------|--|
| 1. BESOINS EN AZOTE DE LA PRAIRIE (Rdt X Azote exporté) |  |
|---------------------------------------------------------|--|

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Rendement                 |  |
| Azote exporté (tableau 1) |  |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 2. FOURNITURES D'AZOTE DU SOL (a + b) |  |
|---------------------------------------|--|

| TABLEAU 2<br>ESTIMATION DES FOURNITURES D'AZOTE PAR LE SOL, Kg / ha<br>Dans le cas de prairies sans légumineuses |                                    |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Entretien azoté antérieur par des apports directs ou mécaniques (a)                                              | Objectif de rendement en t MS / ha |     |     |     |     |     |     |     |
|                                                                                                                  | 5                                  | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
| Fort                                                                                                             | 85                                 | 100 | 115 | 130 | 145 | 160 | 175 | 190 |
| Moyen                                                                                                            | 70                                 | 80  | 90  | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 |
| Faible                                                                                                           | 65                                 | 70  | 75  | 80  | 85  | 90  | 95  | 100 |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| a- fournitures par le sol |  |
|---------------------------|--|

(a) : Entretien azoté antérieur (tableau 2)

(liées à l'entretien azoté des parcelles sur la rotation cf : tableau 2)

Un entretien azoté antérieur fort correspond soit à :

- une note > à 9 (cf tableau 3 : contributions des apports organiques des années précédentes)
- Prairie majoritairement pâturée les années précédentes

Un entretien azoté antérieur moyen correspond à :

- une note comprise entre 4 et 9 (cf tableau 3 : contributions des apports organiques des années précédentes)
- Prairies ayant été en partie fauchées (1 fauche de foin ou ensilage) les années précédentes et pâturées le reste de l'année

Un entretien azoté antérieur faible correspond à :

- une note < 4 (cf tableau 3 : contributions des apports organiques des années précédentes)
- Prairie principalement fauchée. La fauche représente au moins les 2/3 du rendement

Remarque : pour la première année d'implantation de la prairie prendre en compte uniquement la note issue du tableau 3

| TABLEAU 3                                                                                  |               |      |              |      |              |      |              |      |              |      |              |      |                     |      |                |      |                |      |                |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|---------------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|
| Contribution des apports organiques des années précédentes                                 |               |      |              |      |              |      |              |      |              |      |              |      |                     |      |                |      |                |      |                |      |
| Nature des apports. En cas d'apports multiples, effectuer la somme des apports individuels |               |      |              |      |              |      |              |      |              |      |              |      |                     |      |                |      |                |      |                |      |
| Type d'effluent                                                                            | Fumier bov.   |      | Lisier bov.  |      | Fumier vol.  |      | Lisier vol.  |      | Lisier porc  |      | Fumier porc  |      | Compost lisier porc |      | Compost fumier |      | Compost fumier |      | Compost mûr de |      |
| Tonnage ou M3                                                                              | 30 T          |      | 40m3         |      | 10 T         |      | 15 m3        |      | 30 m3        |      | 30 T         |      | 30 t                |      | 20 t           |      | 8 t            |      | 30 t           |      |
| Valeur unitaire en N                                                                       | à 5,5 Kg N /T |      | à 3Kg N /m3  |      | à 25 Kg N /T |      | à 7 Kg N /m3 |      | à 5 Kg N /m3 |      | à 4 Kg N /T  |      | à 6 kg N/t          |      | à 6,5 kg N/t   |      | à 20 kg N/t    |      | à 8 kg N/t     |      |
| Fréquence des apports                                                                      | N total / an  | note | N total / an | note | N total / an | note | N total / an | note | N total / an | note | N total / an | note | N total / an        | note | N total / an   | note | N total / an   | note | N total / an   | note |
| tous les ans**                                                                             | 165           | 14   | 120          | 7    | 250          | 9    | 105          | 4    | 150          | 6    | 120          | 7    | 180                 | 16   | 163            | 16   | 160            | 20   | 240            | 25   |
| 2 années sur 3                                                                             | 110           | 9    | 80           | 5    | 167          | 6    | 70           | 3    | 100          | 4    | 80           | 5    | 120                 | 10   | 108            | 10   | 107            | 13   | 160            | 16   |
| tous les 2 ans                                                                             | 83            | 7    | 60           | 4    | 125          | 5    | 53           | 2    | 75           | 3    | 60           | 4    | 90                  | 8    | 81             | 8    | 80             | 10   | 120            | 12   |
| tous les 3 ans et +                                                                        | 50            | 4    | 36           | 3    | 75           | 3    | 32           | 0    | 45           | 2    | 36           | 3    | 54                  | 5    | 49             | 5    | 48             | 6    | 72             | 8    |

| TABLEAU 4<br>Taux de légumineuse pondéré annuel (%) |               |           |                                                                          |
|-----------------------------------------------------|---------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| production de la prairie                            |               |           |                                                                          |
| (t MS/ha)                                           | moins de 10 % | 10 à 30 % | plus de 30 %                                                             |
| 5                                                   | 0             | 40 - 30   | Apport total limité à un maximum de 50 uN efficace/ha en début de saison |
| 6                                                   | 0             | 50 - 40   |                                                                          |
| 7                                                   | 0             | 55 - 45   |                                                                          |
| 8                                                   | 0             | 65 - 50   |                                                                          |
| 9                                                   | 0             | 70 - 55   |                                                                          |
| 10                                                  | 0             | 80 - 60   |                                                                          |
| 11                                                  | 0             | 87 - 67   |                                                                          |
| 12                                                  | 0             | 95 - 75   |                                                                          |

Les chiffres en noir correspondent au trèfle blanc.

Les chiffres en **italique rouge** correspondent aux autres légumineuses prairiales.

| TABLEAU 5<br>Estimation du taux de trèfle par observation visuelle |                                                             |                            |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------|
| niveau                                                             | Eléments d'observation                                      | % trèfle blanc en mai-juin |
| faible                                                             | la graminée domine largement le trèfle blanc                | moins de 10 %              |
| moyen                                                              | la graminée est dominante mais on voit bien le trèfle blanc | 10 - 30 %                  |
| élevé                                                              | on voit presque du trèfle partout                           | plus de 30 %               |

|                                                          |  |
|----------------------------------------------------------|--|
| b - contribution des légumineuses de la prairie en place |  |
|----------------------------------------------------------|--|

(en cas d'association graminées-légumineuses cf : tableau 4)

|                                                                                       |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| DOSE D'APPORT PREVISIONNEL<br>[ Besoins (1) - Fournitures (2) ] / 0.70 <sup>(1)</sup> | kg ou unités/ha |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|

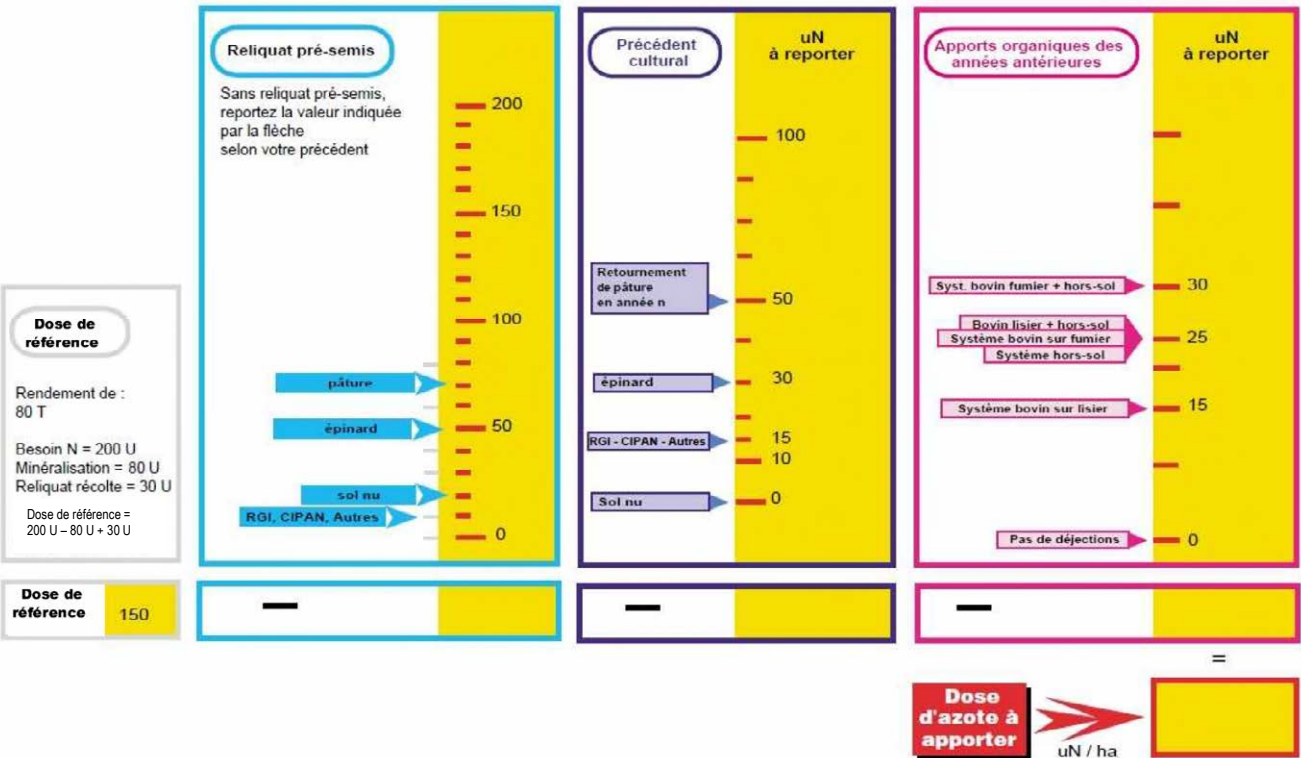
Si le calcul de la fertilisation de la prairie aboutit à un chiffre inférieur à 50 uN efficace, une dose maximale de 50 uN efficace est possible sur tout type de prairie.

Le calcul de la dose d'azote à appliquer aux légumes industrie repose sur une dose de référence, ajustée selon le système de culture en place sur la parcelle

$$\begin{array}{r}
 \text{Dose de référence} \\
 - \\
 \text{Reliquat pré-semis} \\
 - \\
 \text{Effet du précédent cultural} \\
 - \\
 \text{Apports organiques des années antérieures} \\
 \hline
 = \text{Dose d'azote à apporter}
 \end{array}$$

| Poste grille légumes industrie                   | Détails                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dose de référence</b>                         | Déterminée en tenant compte : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des besoins en azote spécifiques de la culture,</li> <li>• De la quantité d'azote restant dans le sol au moment de la récolte,</li> <li>• De l'azote libéré par la minéralisation de l'humus.</li> </ul> |
| <b>Reliquat pré-semis</b>                        | Reliquat mesuré juste avant le semis.<br>Une mesure directe du reliquat d'azote est recommandée, mais en l'absence de mesure, un niveau repère est disponible dans les différentes grilles.                                                                                     |
| <b>Effet du précédent cultural</b>               | Part de l'azote contenu dans les résidus de récolte du précédent qui va se minéraliser pendant le cycle de la culture                                                                                                                                                           |
| <b>Apports organiques des années antérieures</b> | Pratiques moyennes de fertilisation organique des 15 dernières années sur la parcelle.                                                                                                                                                                                          |

# Grille simplifiée azote grosses carottes



## Grille simplifiée azote **flageolet** et gros haricots

**Dose de référence**

Rendement de :  
6,5 T flageolets  
18T gros haricots  
Besoin N = 190 U  
Minéralisation = 50 U  
Reliquat récolte = 40 U

Dose de référence =  
190 U - 50 U + 40 U

**Reliquat pré-semis**

Sans reliquat pré-semis, reportez la valeur indiquée par la flèche selon votre précédent

200  
150  
100  
50  
0

pâturage  
pois, épinard  
sol nu  
RGI, CIPAN, autres

**Précédent cultural**

uN à reporter

100  
50  
30  
10  
0

Pois  
Epinard  
RGI-CIPAN-Autres  
Sol nu

**Apports organiques des années antérieures**

uN à reporter

50  
15  
10  
0

Syst. bovin fumier + hors-sol  
Bovin lisier + hors-sol  
Système bovin sur fumier  
Système hors-sol  
Système bovin sur lisier  
Pas de déjections

**Dose de référence**

180

—

—

—

**Dose d'azote à apporter** → uN / ha

## Grille simplifiée azote **haricot**

Extra fins et très fins

**Dose de référence**

Rendement de :  
12 T XF  
Besoin N = 160 U  
Minéralisation = 40 U  
Reliquat récolte = 40 U

Dose de référence =  
160 U - 40 U + 40 U

**Reliquat pré-semis**

Sans reliquat pré-semis, reportez la valeur indiquée par la flèche selon votre précédent

200  
150  
100  
50  
0

pâturage  
pois, épinard, carottes, choux  
sol nu  
RGI, CIPAN, autres

**Précédent cultural**

uN à reporter

100  
50  
30  
10  
0

Pois, choux  
Epinard, jeunes carottes  
RGI-CIPAN-Autres  
Autres sol nu

**Apports organiques des années antérieures**

uN à reporter

10  
5  
0

Syst. bovin fumier + hors-sol  
Bovin lisier + hors-sol  
Système bovin sur fumier  
Système hors-sol  
Système bovin sur lisier  
Pas de déjections

**Dose de référence**

160

—

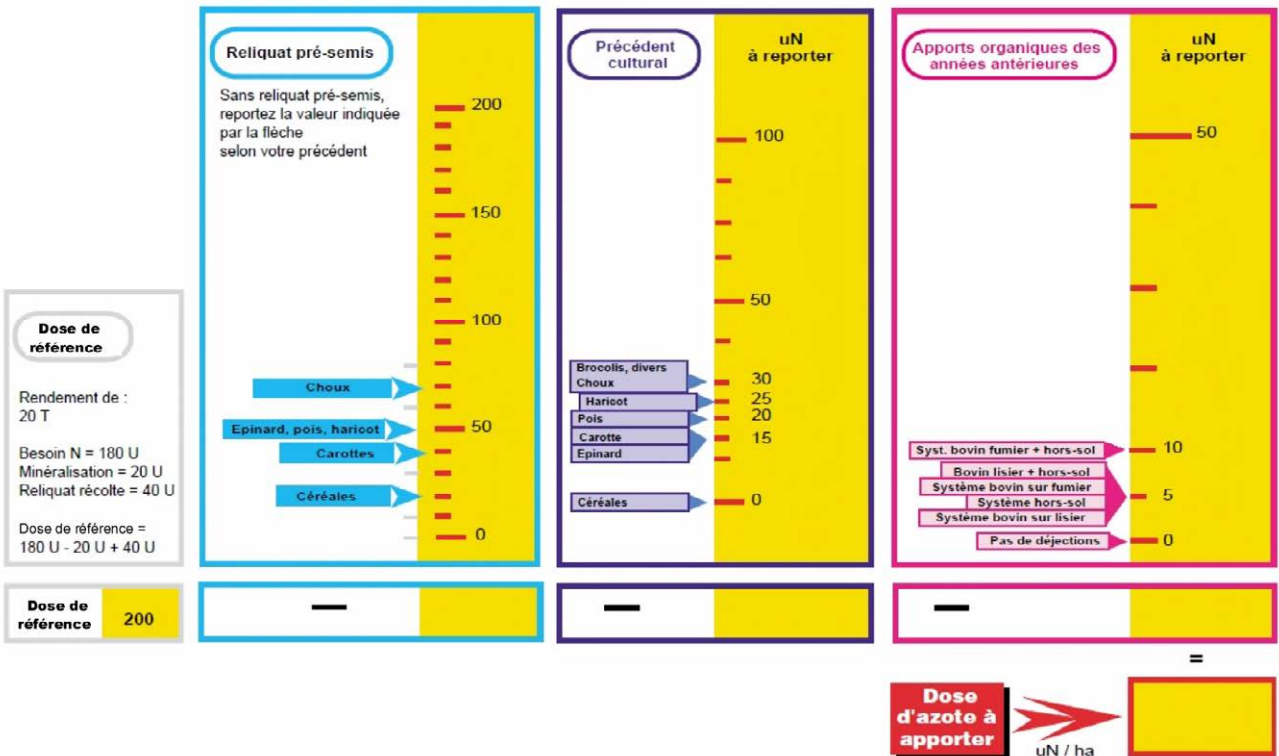
—

—

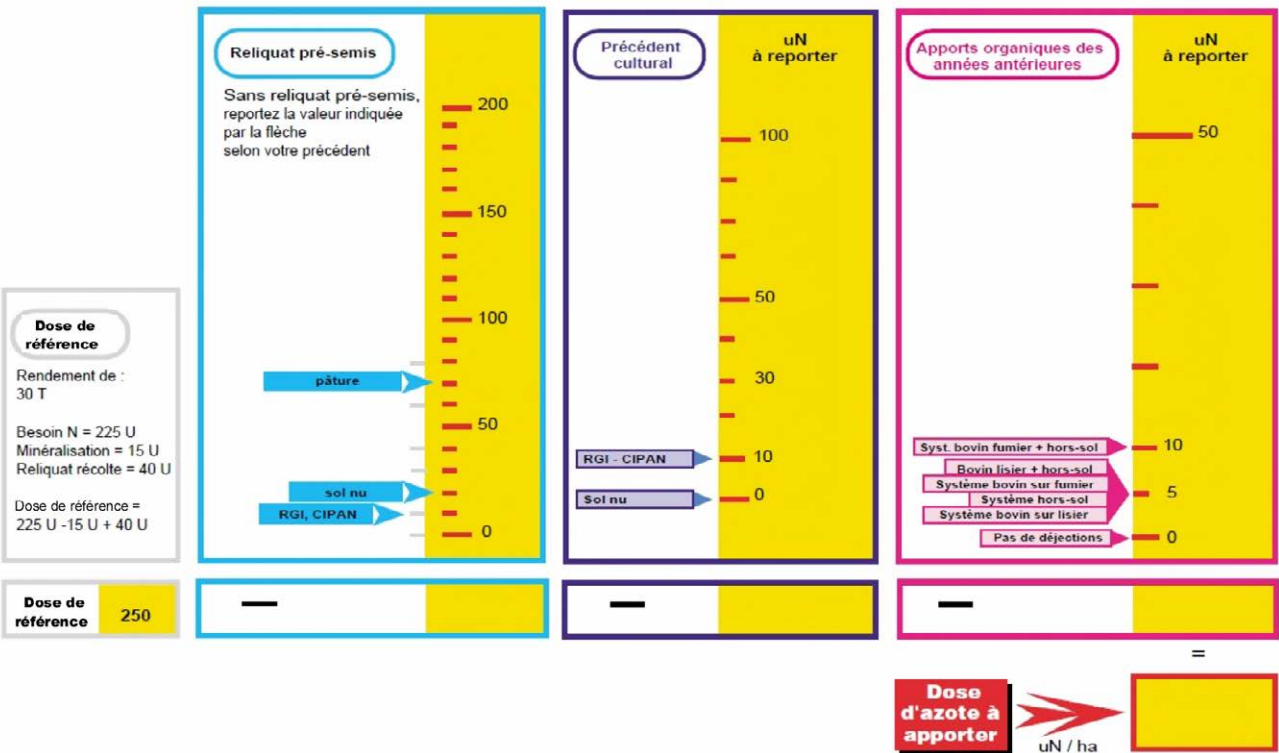
**Dose d'azote à apporter** → uN / ha



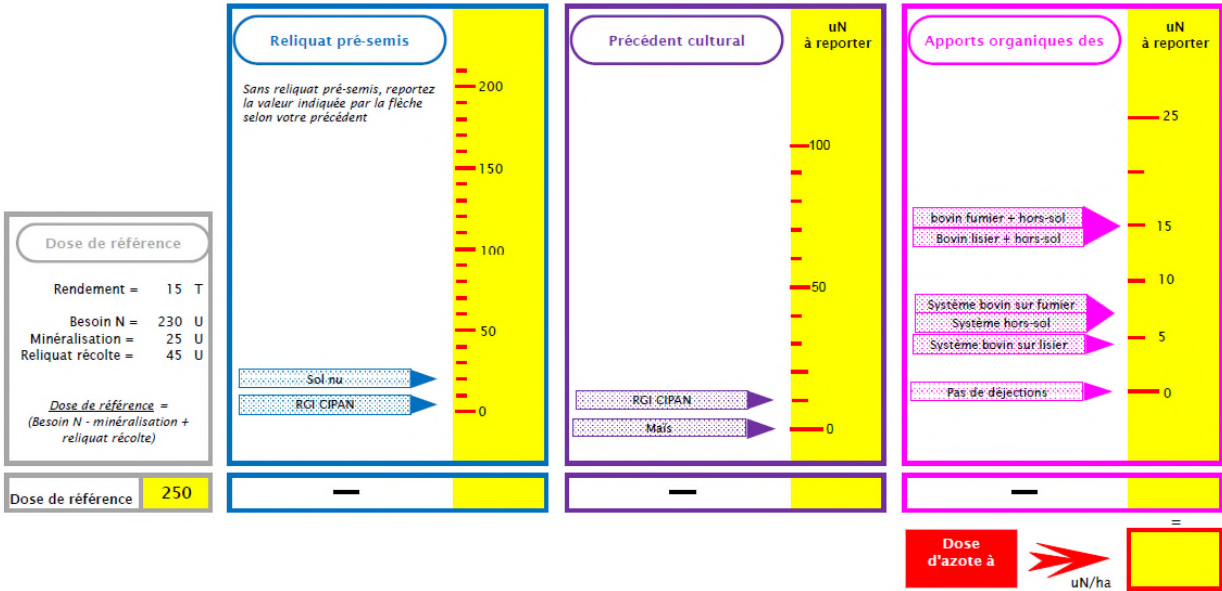
# Grille simplifiée azote **épinard d'automne**



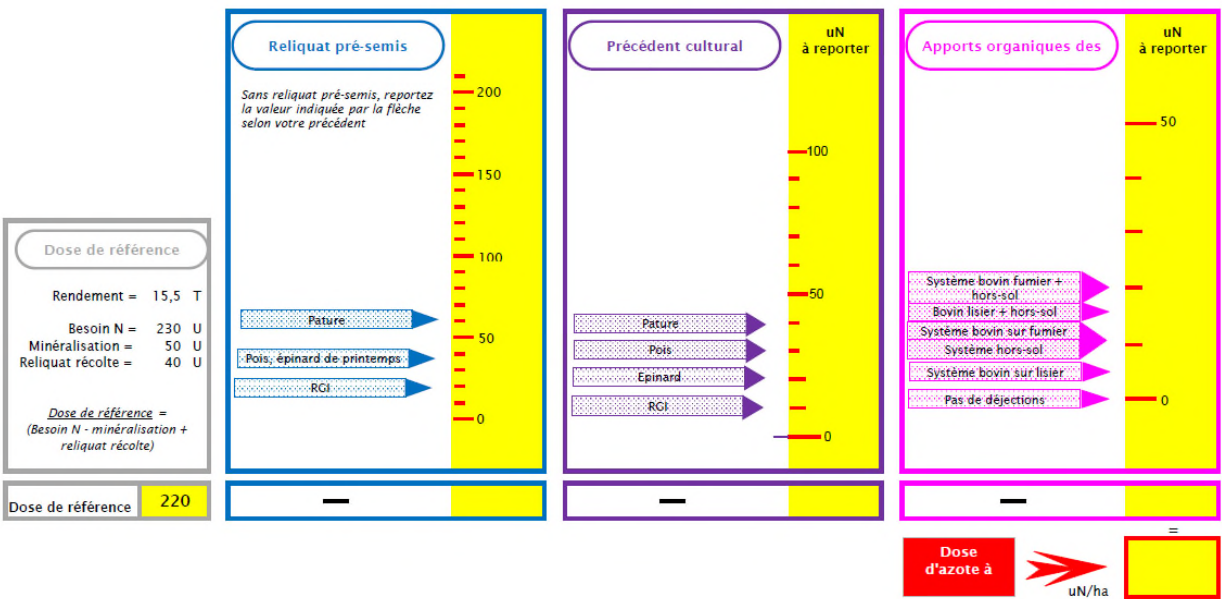
# Grille simplifiée azote **épinard de printemps et d'hiver**



# **Grille simplifiée azote** **brocolis de printemps (Industrie)** (25 à 30 000 plants/ha)

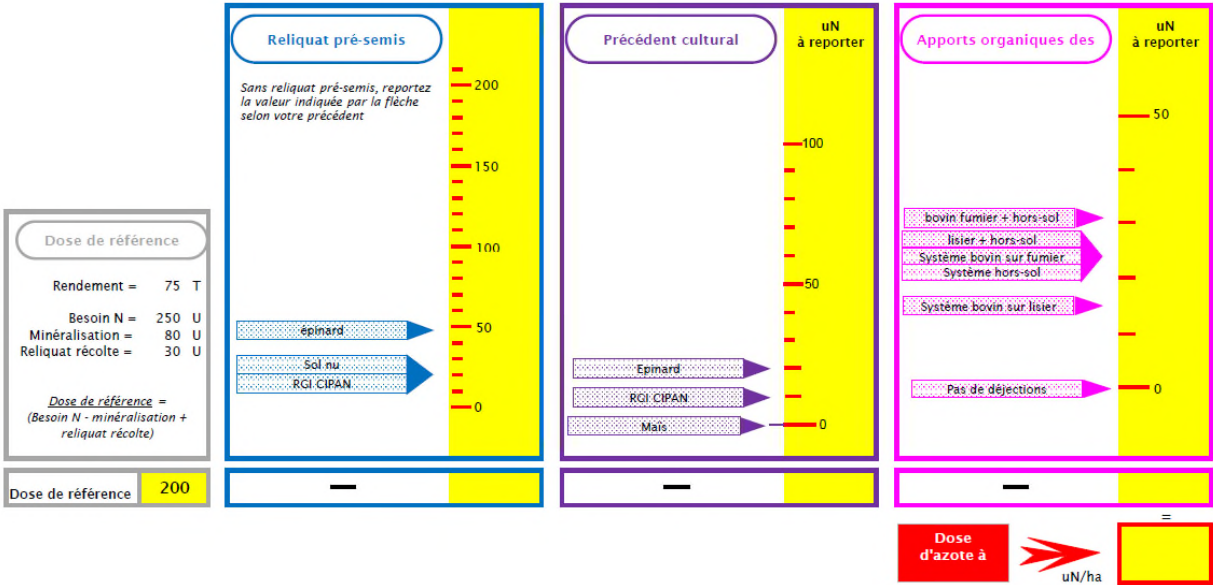


# **Grille simplifiée azote** **brocolis d'automne** (25 à 30 000 plants/ha)

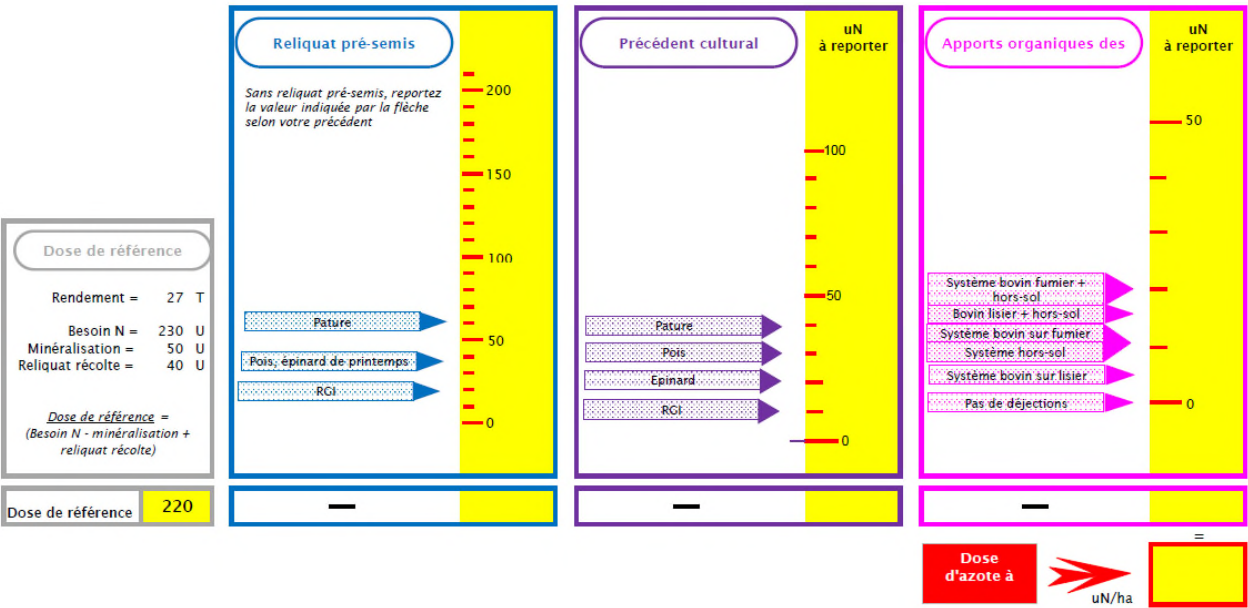




# **Grille simplifiée azote céleri rave d'automne** (45 000 plants/ha)



# **Grille simplifiée azote chou-fleur d'automne** (22 à 25 000 plants/ha)



### 3. Appliquer les doses prévues sur les parcelles

Les doses d'azote calculées dans le PPF sont les doses à appliquer au maximum pour les cultures. Des ajustements peuvent être réalisés à la baisse en fonction des aléas météorologiques et culturels de l'année. Pour certaines cultures, un éventuel ajustement à la hausse ou à la baisse peut toutefois être réalisé en fonction des conditions de l'année et l'utilisation d'un outil d'aide à la décision (OAD) tel que MesSatImages .

Il est intéressant de répartir les déjections sur l'ensemble des terres épanables en fonction de la rotation afin de valoriser les nutriments qui y sont présents. Pour les terres non épanables, il ne faut donc pas oublier la fumure de fond. Dans tous les cas, il est important de s'assurer que tous les éléments nutritifs (N, P, K...) nécessaires à la plante sont apportés et que les teneurs autorisées ne sont pas dépassées.

#### 3.1 Coefficient d'équivalence engrais azoté des fertilisants organiques

Lorsqu'un produit résiduaire organique (PRO) est apporté, on connaît généralement la dose d'azote totale apportée. Cette dose d'azote totale contient de l'azote minéral et de l'azote organique. L'azote organique du PRO va se minéraliser et une partie de cet azote sera disponible pour la culture.

En fonction du type de PRO, la quantité d'azote organique et d'azote minéral est différente. Et donc, l'azote disponible pour la culture pendant sa période d'absorption sera également différente. Pour quantifier l'azote qui pourra être valorisé par la culture, des coefficients d'équivalence engrais ont été élaborés par type de produit et culture. Ils vont permettre de calculer la correspondance avec un apport d'engrais minéral de l'apport d'un PRO et donc de connaître la dose apportée utile à la culture.



##### EXEMPLE 1

Pour un épandage de fumier de bovin au printemps sur un maïs, le coefficient d'efficacité à utiliser est de 0,25. Pour 20 T/ha de fumier de bovin à 5 kg N/T, l'apport de N total est de 100 kg N total /ha, ce qui correspond donc à un apport de 25 kg N/ha utiles au maïs.



##### EXEMPLE 2

Pour un apport de digestat brut issu de méthanisation au printemps sur blé, le coefficient d'efficacité à utiliser est de 0,6. Pour 50 kg N total /ha de digestat brut, cela correspond donc à un apport de 30 kg N/ha utiles au blé.

# Coefficients d'équivalence engrais des Produits Résiduaire Organiques (PRO)

| Source         | Type de produit | Produit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Type de fertilisant<br>DN V (2) | Céréales<br>(y compris porte graine)                                                                                                                                                                                    |      | Colza  |             | Maïs | Prairies | Epinaud |      | Haricot | PDT  | chou poireau | Culture Légumière |      |        |        |     |        |
|----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|-------------|------|----------|---------|------|---------|------|--------------|-------------------|------|--------|--------|-----|--------|
|                |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 | Période d'apport                                                                                                                                                                                                        |      |        |             |      |          |         |      |         |      |              |                   |      |        |        |     |        |
|                |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 | Print.                                                                                                                                                                                                                  | Aut. | Print. | Fin été (1) |      |          | Print.  |      |         |      |              | Print             | Été  | Print. | Print. | Été | Print. |
| Bovins         | Fumier          | Fumier bovins de < 3 mois,<br>Fumier bovins de > 3 mois,<br>Fumier bovins d'aire paillée vaches,<br>Fumier bovins viandes,<br>Fumier bovins de logettes paillées vaches,<br>Fumier bovins de raclage d'aire d'exercice paillée                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | type I                          | 0,15                                                                                                                                                                                                                    | 0,1  | 0,15   | 0,2         | 0,25 | 0,1      | 0,2     | 0,2  | 0,2     | 0,25 | 0,2          | 0,1               | 0,2  |        |        |     |        |
| Bovins         | Compost         | Phase solide après séparation de phase de lisier de bovin composté/stocké<br>Compost de fumier de bovin < 3 mois                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | type I                          | 0,1                                                                                                                                                                                                                     | 0,1  | 0,1    | 0,1         | 0,2  | 0,1      | 0,1     | 0,1  | 0,1     | 0,1  | 0,1          | 0,05              | 0,1  |        |        |     |        |
| Bovins         | Compost         | Compost de fumier de bovin > 3 mois                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | type I                          | 0,05                                                                                                                                                                                                                    | 0,05 | 0,1    | 0,1         | 0,1  | 0,1      | 0,1     | 0,1  | 0,1     | 0,1  | 0,1          | 0,05              | 0,1  |        |        |     |        |
| Bovins         | Lisier          | Eaux blanches + eaux vertes,<br>Lisier de bovins viandes sur caillebotis,<br>Lisier de VL fosse bâtiment,<br>Lisier de VL logettes caillebotis,<br>Lisier de VL raclage logettes non dilué,<br>Lisier de VL raclé en fosse extérieure,<br>Purins,<br>Phase liquide après séparation de phase du lisier de bovin                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | type II                         | 0,45                                                                                                                                                                                                                    |      | 0,45   | 0,45        | 0,5  | 0,55     | 0,4     | 0,45 | 0,45    | 0,45 | 0,45         | 0,4               | 0,45 |        |        |     |        |
| Bovins         | Lisier          | Lisier de veaux de boucherie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | type II                         | 0,6                                                                                                                                                                                                                     |      | 0,6    | 0,65        | 0,7  | 0,65     | 0,6     | 0,65 | 0,6     | 0,65 | 0,7          | 0,6               | 0,7  |        |        |     |        |
| Méthanisation  | Digestat        | Phase solide après séparation de phase du digestat de méthanisation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | type I                          | 0,45                                                                                                                                                                                                                    | 0,3  | 0,45   | 0,45        | 0,5  | 0,55     | 0,4     | 0,45 | 0,45    | 0,45 | 0,45         | 0,4               | 0,45 |        |        |     |        |
| Méthanisation  | Digestat        | Digestat brut issu de Méthanisation,<br>Phase liquide après séparation de phase du digestat de méthanisation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | type II                         | 0,6                                                                                                                                                                                                                     |      | 0,6    | 0,65        | 0,7  | 0,65     | 0,6     | 0,65 | 0,6     | 0,65 | 0,7          | 0,6               | 0,7  |        |        |     |        |
| Méthanisation  | Compost         | Phase solide du digestat de méthanisation après séparation de phase composté                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | type I                          | 0,1                                                                                                                                                                                                                     | 0,1  | 0,1    | 0,1         | 0,2  | 0,1      | 0,1     | 0,1  | 0,1     | 0,1  | 0,1          | 0,05              | 0,1  |        |        |     |        |
| Porcs          | Lisier          | Phase liquide après séparation de phase du lisier de porc,<br>Lisier de maternité gestantes,<br>Lisier de porcs moyen dilué,<br>Lisier de porcs moyen non dilué,<br>Lisier de prefosse engraissement,<br>Lisier d'engraissement concentré                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | type II                         | 0,6                                                                                                                                                                                                                     |      | 0,6    | 0,65        | 0,7  | 0,65     | 0,6     | 0,65 | 0,6     | 0,65 | 0,7          | 0,6               | 0,7  |        |        |     |        |
| Porcs          | Compost         | Compost de phase sèche de raclage en V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | type I                          | 0,05                                                                                                                                                                                                                    | 0,05 | 0,05   | 0,1         | 0,1  | 0,1      | 0,1     | 0,1  | 0,1     | 0,1  | 0,1          | 0,05              | 0,1  |        |        |     |        |
| Porcs          | Fumier          | Fumier de porcs de moins de 6 mois                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | type I                          | 0,3                                                                                                                                                                                                                     | 0,2  | 0,35   | 0,35        | 0,45 | 0,4      | 0,3     | 0,35 | 0,3     | 0,45 | 0,4          | 0,3               | 0,4  |        |        |     |        |
| Porcs          | Compost         | Compost de lisier de porcs "Guernévez" de moins de 6 mois,<br>Refus frais de vis compacteuse de lisier de porcs,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | type I                          | 0,3                                                                                                                                                                                                                     | 0,2  | 0,35   | 0,35        | 0,45 | 0,4      | 0,3     | 0,35 | 0,3     | 0,45 | 0,4          | 0,3               | 0,4  |        |        |     |        |
| Porcs          | Compost         | Compost de Lisier de porcs "Guernévez" de 6 à 10 mois,<br>Compost de refus de tamis (issus de centrif. du LP) : C/N > 8,<br>Compost de fumier de porcs de 6 à 10 mois,<br>Compost Lisier de porcs avec déchets verts de 6 à 10 mois                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | type I                          | 0,1                                                                                                                                                                                                                     | 0,1  | 0,2    | 0,1         | 0,25 | 0,1      | 0,2     | 0,2  | 0,2     | 0,25 | 0,2          | 0,1               | 0,2  |        |        |     |        |
| Porcs          | Compost         | Vieux Compost de Lisier de porcs avec déchets verts de plus 10 mois,<br>Vieux Compost Lisier de porcs "Guernévez" de plus 10 mois,<br>Vieux compost de fumier de porcs de plus de 10 mois                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | type I                          | 0,05                                                                                                                                                                                                                    | 0,05 | 0,05   | 0,1         | 0,1  | 0,1      | 0,1     | 0,1  | 0,1     | 0,1  | 0,1          | 0,05              | 0,1  |        |        |     |        |
| Volailles      | Fumier          | Litière de volaille de moins de 4 mois,<br>Pintades : Compost de litière de sciure de moins 6 mois,<br>Poules repro frais : Compost de litière de sciure de moins 6 mois,<br>Poulets label frais : Compost de litière de sciure de moins 6 mois<br>Poulets, dindes : Compost de litière de sciure de moins 6 mois,<br>Poulettes frais : Compost de litière de sciure de moins 6 mois,<br>Pintades : Fumier (de moins de 4 mois),<br>Poules repro : Fumier (de moins de 4 mois),<br>Poulets label : Fumier (de moins de 4 mois),<br>Poulets, dindes : fumier (de moins de 4 mois),<br>Poulettes : Fumier (de moins de 4 mois) | type II                         | 0,45                                                                                                                                                                                                                    |      | 0,45   | 0,55        | 0,65 | 0,5      | 0,5     | 0,55 | 0,5     | 0,55 | 0,55         | 0,45              | 0,55 |        |        |     |        |
| Volailles      | Fumier          | Dindes futures repro : Fumier après stockage (de plus de 4 mois),<br>Dindes repro : Fumier après stockage (de plus de 4 mois),<br>Litière de volaille avec paille (de plus de 4 mois),<br>Pintades : Fumier après stockage (de plus de 4 mois)<br>Poules repro : Fumier après stockage (de plus de 4 mois)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | type II                         | 0,35                                                                                                                                                                                                                    |      | 0,3    | 0,35        | 0,45 | 0,4      | 0,4     | 0,35 | 0,3     | 0,4  | 0,35         | 0,3               | 0,35 |        |        |     |        |
| Volailles      | Fientes         | Fientes de poules humides (< 65 % MS)<br>Fientes de poules sèches après pré-séchage (> 65 % MS)<br>Fientes de poules sèches après séchage rapide (> 65 % MS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | type II                         | 0,45                                                                                                                                                                                                                    |      | 0,55   | 0,55        | 0,65 | 0,6      | 0,5     | 0,55 | 0,5     | 0,55 | 0,55         | 0,45              | 0,55 |        |        |     |        |
| Volailles      | Compost         | Compost de litière de volaille avec sciure de plus de 6 mois ou avec déchet vert de plus de 6 mois<br>compost de FV avec paille de moins de 6 mois                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | type I                          | 0,3                                                                                                                                                                                                                     | 0,25 | 0,3    | 0,35        | 0,45 | 0,4      | 0,3     | 0,35 | 0,3     | 0,4  | 0,4          | 0,3               | 0,4  |        |        |     |        |
| Volailles      | Compost         | Compost de litière de volaille avec paille de plus de 6 mois,<br>Vieux Compost de litière de volaille avec sciure de plus de 10 mois                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | type I                          | 0,2                                                                                                                                                                                                                     | 0,1  | 0,2    | 0,2         | 0,25 | 0,1      | 0,2     | 0,2  | 0,2     | 0,25 | 0,2          | 0,1               | 0,2  |        |        |     |        |
| Volailles      | Lisier          | Lisier de canards (10-15% MS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | type II                         | 0,5                                                                                                                                                                                                                     |      | 0,5    | 0,65        | 0,65 | 0,6      | 0,6     | 0,65 | 0,6     | 0,65 | 0,65         | 0,5               | 0,6  |        |        |     |        |
| Lapins         | Lisier          | Lisier de lapins C/N<8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | type II                         | 0,45                                                                                                                                                                                                                    |      | 0,5    | 0,5         | 0,6  | 0,6      | 0,4     | 0,45 | 0,55    | 0,6  | 0,5          | 0,4               | 0,5  |        |        |     |        |
| Lapins         | Fumier          | Fumier de lapins C/N>8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | type I                          | 0,1                                                                                                                                                                                                                     | 0,1  | 0,2    | 0,2         | 0,25 | 0,1      | 0,2     | 0,2  | 0,2     | 0,25 | 0,2          | 0,1               | 0,2  |        |        |     |        |
| Ovins, caprins | Fumier          | Fumier d'ovins, caprins                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | type I                          | 0,1                                                                                                                                                                                                                     | 0,1  | 0,2    | 0,2         | 0,25 | 0,1      | 0,2     | 0,2  | 0,2     | 0,25 | 0,2          | 0,1               | 0,2  |        |        |     |        |
| Chevaux        | Fumier          | Fumier de chevaux                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | type I                          | 0,1                                                                                                                                                                                                                     | 0,1  | 0,2    | 0,2         | 0,25 | 0,1      | 0,2     | 0,2  | 0,2     | 0,25 | 0,2          | 0,1               | 0,2  |        |        |     |        |
| Urbain / IAA   | Boue            | Boue de STEP ou issue d'IAA Avec C/N < 2, riche en NH4, liquide                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | type II                         | 0,6                                                                                                                                                                                                                     |      | 0,6    | 0,6         | 0,7  | 0,65     | 0,6     | 0,65 | 0,6     | 0,65 |              |                   |      |        |        |     |        |
| Porcs          | Boue            | Boue biologique fraîche issue de station de traitement de lisier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | type II                         | 0,4                                                                                                                                                                                                                     |      | 0,4    | 0,45        | 0,5  | 0,55     | 0,4     | 0,45 | 0,45    | 0,45 | 0,45         | 0,4               | 0,45 |        |        |     |        |
| Urbain / IAA   | Boue            | Boue liquide de STEP ou issue d'IAA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | type II                         | 0,4                                                                                                                                                                                                                     |      | 0,4    | 0,45        | 0,5  | 0,55     | 0,4     | 0,45 | 0,45    | 0,45 | 0,45         | 0,4               | 0,45 |        |        |     |        |
| Urbain         | Boue            | Boue urbaine, pâteuse chaulée ou séchée ou boue lagunage C/N<8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | type II                         | 0,2                                                                                                                                                                                                                     |      | 0,2    | 0,2         | 0,35 | 0,1      | 0,2     | 0,2  | 0,2     | 0,25 |              |                   |      |        |        |     |        |
| Urbain         | Boue            | Boue de lagunage (C/N > 8)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | type I                          | 0,1                                                                                                                                                                                                                     | 0,1  | 0,1    | 0,1         | 0,2  | 0,1      | 0,1     | 0,1  | 0,1     | 0,1  |              |                   |      |        |        |     |        |
| Végétal        | Fumier          | Algues vertes ramassées sur les plages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | type I                          | 0,15                                                                                                                                                                                                                    | 0,1  | 0,15   | 0,2         | 0,25 | 0,1      | 0,2     | 0,2  | 0,2     | 0,25 | 0,2          | 0,1               | 0,2  |        |        |     |        |
| Urbain         | Compost         | Compost de boues avec déchets verts de 4 à 10 mois (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | type I                          | 0,15                                                                                                                                                                                                                    | 0,1  | 0,15   | 0,2         | 0,25 | 0,1      | 0,2     | 0,2  | 0,2     | 0,25 |              |                   |      |        |        |     |        |
| Urbain         | Compost         | Compost de boues avec déchets verts de plus 10 mois (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | type I                          | 0,05                                                                                                                                                                                                                    | 0,05 | 0,1    | 0,1         | 0,1  | 0,1      | 0,1     | 0,1  | 0,1     | 0,1  |              |                   |      |        |        |     |        |
| Urbain         | Compost         | Compost urbain ou de déchets verts avec ou sans algues vertes (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | type I                          | 0,05                                                                                                                                                                                                                    | 0,05 | 0,05   | 0,1         | 0,1  | 0,1      | 0,1     | 0,1  | 0,1     | 0,1  | 0,1          | 0,05              | 0,1  |        |        |     |        |
| Divers         | -               | Effluents peu chargés : effluents issus d'un traitement d'effluents bruts ou ayant une quantité d'azote <500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | type II                         | 0,45                                                                                                                                                                                                                    |      | 0,45   | 0,45        | 0,5  | 0,55     | 0,4     | 0,45 | 0,45    | 0,45 | 0,45         | 0,4               | 0,45 |        |        |     |        |
| IAA            |                 | Effluents IAA d'origine végétale peu chargés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | type II                         | Les coefficients d'azote efficace des effluents IAA doivent être confirmés par le producteur, avec des tests de minéralisation ou résultant de la moyenne de N-NH4 + N-NO3 calculée sur un grand nombre d'échantillons. |      |        |             |      |          |         |      |         |      |              |                   |      |        |        |     |        |

Interdiction

Utilisation non recommandé

Réglementation boue à prendre en compte

(1) y compris dérobée

(2) Types d'effluents au regard de la 5ème Directive Nitrates

(3) Pour les PRO du tableau contenant des déchets verts, cela s'entend avec une proportion de déchets verts au moins égale à 40 % en volume lors de la fabrication du tas.

### 3.2 L'indicateur balance globale azotée (BGA)

#### Principe

Le calcul du solde de la balance globale azotée consiste à faire la différence entre, d'une part, les apports d'azote sous forme d'engrais minéral, d'effluents d'élevage (y compris par les animaux eux-mêmes au pâturage) ou d'autres fertilisants organiques et, d'autre part, les exportations d'azote par les cultures et les fourrages récoltés (y compris par les animaux eux-mêmes à la pâture). Le solde de la balance globale azotée est calculé sur l'ensemble des terres de l'exploitation. Il est ramené aux hectares de surface agricole utile de l'exploitation, et s'exprime donc en kg N /ha de SAU.

#### Méthodologie

Ce calcul est généralisé dans les outils de conseil. Il se base sur le principe suivant :

$$BGA = (N_{\text{apport}} - N_{\text{export}}) / SAU$$

Napport = l'azote apporté sur les cultures correspondant à la déclaration de flux d'azote (azote maîtrisable et non maîtrisable ainsi que l'azote minéral)

Nexport = azote exporté par les cultures et l'herbe. Pour chaque culture, un coefficient d'azote exporté est appliqué au rendement.

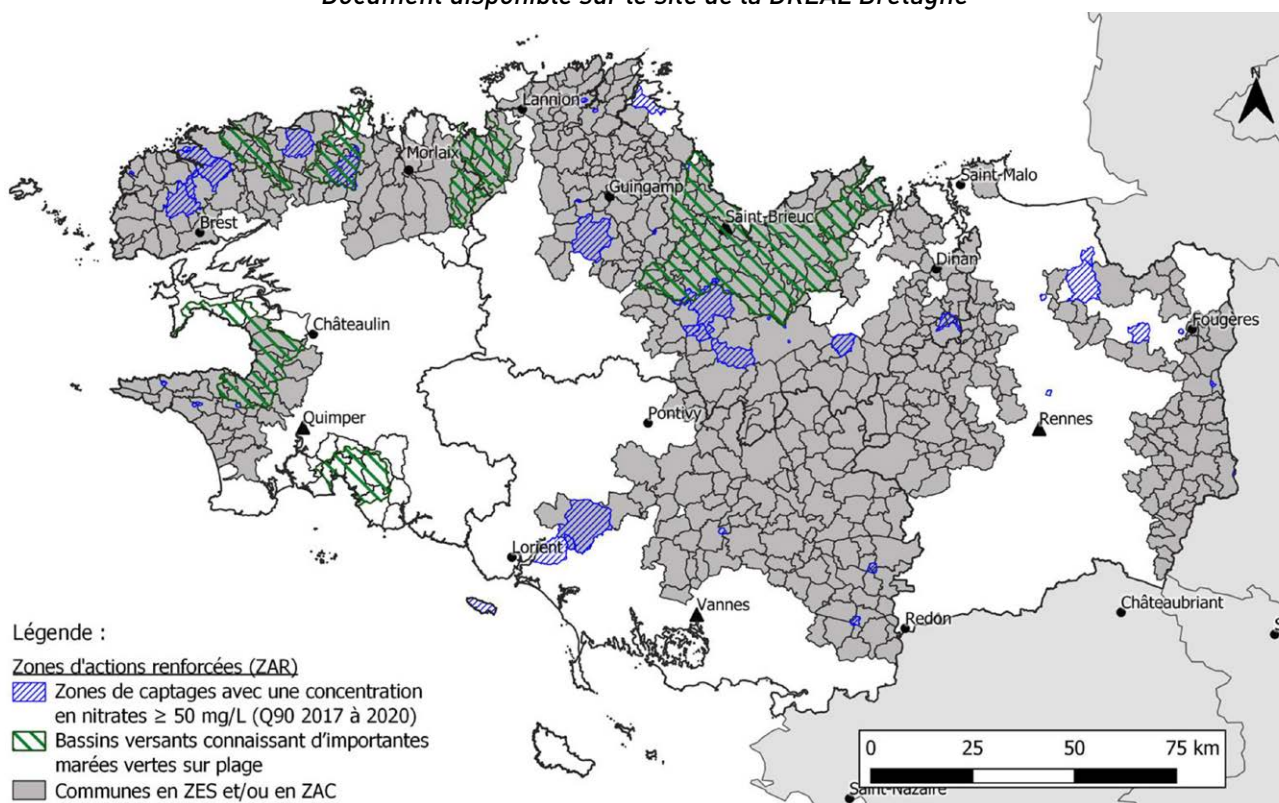
#### Interprétation et valeurs seuils de la BGA

Un solde positif indique un risque de pertes d'azote vers l'eau, de pertes gazeuses liées à l'épandage (les pertes gazeuses en bâtiment et celles dues au stockage étant déduites des flux épandus), ainsi que des variations du stock d'azote dans le sol.

Le programme d'actions régional « nitrates » limite le solde de la balance globale azotée (BGA) à l'échelle de l'exploitation à 20 kg d'azote par hectare pour les exploitations dont au moins 3 ha sont situés en bassin versant « algues vertes » (BVAV) et à 50 kg d'azote par hectare pour les exploitations dont au moins 3 ha sont situés dans la zone d'actions renforcées (ZAR) hors BVAV. Pour ce faire, il est possible d'utiliser soit le solde de la dernière campagne culturale, soit la moyenne des soldes calculés pour les trois dernières campagnes culturales.

### Carte des zones d'actions renforcées (ZAR) du PAR 7 Bretagne, extrait des annexes du PAR7

Document disponible sur le site de la DREAL Bretagne







AGRICULTURE DE PRÉCISION

# Piloter votre fertilisation avec MesSatimages

- Blé : optimiser les apports de fin de cycle pour combiner rendement et qualité
- Colza : déterminer précisément les besoins de vos colzas
- Toutes cultures : valoriser vos intrants grâce à la répartition de doses



VOTRE CONTACT :

**Anaïs CHARMEAU**

Centre de services MesParcelles

**02 23 05 10 44**

[mesparcelles.bretagne@chambagri.fr](mailto:mesparcelles.bretagne@chambagri.fr)



Document réalisé dans le cadre du projet MOON

Avec la participation financière



Avec  
la contribution  
financière du compte  
d'affectation spéciale  
développement  
agricole et rural  
CASDAR



## SOLUTIONS NUMÉRIQUES

**MESPARCELLES**  
pour **simplifier** et  
**optimiser** le suivi  
de votre exploitation

Un accompagnement sur mesure en  
**AUTONOMIE** ou **ACCOMPAGNÉ...**

### • TRAÇABILITE ET CERTIFICATION FACILITÉES :

- Engagements MAEC, BIO, GLOBALG.A.P, gestion de la fertilisation...
- Calculs automatiques des IFT
- Sérénité lors des audits et contrôles

### • CONFORT, GAIN DE TEMPS et MOBILITÉ :

- Appli mobile : saisie des interventions au champ, parcellaire géolocalisé, historique des travaux...
- Référentiel phytosanitaire et alertes réglementaires
- Centralisation et échanges de données

### • UNE ÉQUIPE SUPPORT RÉACTIVE :

- Prise en main individuelle ou collective
- Bulletins trimestriels
- Centre de services du lundi au vendredi :  
08h30-12h00 / 13h30-17h00

**[ Outil leader sur le marché depuis près de 20 ans ]**