

**ANNEXE 1 : Récapitulatif des méthodes de calcul de la dose prévisionnelle à utiliser pour chacune des cultures des zones vulnérables de la région Centre-Val de Loire**

| Culture                          | Méthode de calcul de la dose |
|----------------------------------|------------------------------|
| Asperge                          | Bilan *                      |
| Avoine hiver                     | Bilan                        |
| Avoine printemps                 | Bilan                        |
| Bette                            | Bilan *                      |
| Betterave fourrage               | Bilan                        |
| Betterave sucrière               | Bilan *                      |
| Betterave rouge                  | Bilan *                      |
| Blé dur                          | Bilan                        |
| Blé tendre                       | Bilan                        |
| Blé autre                        | Bilan                        |
| Brocoli                          | Bilan *                      |
| Carotte                          | Bilan *                      |
| Chanvre industriel               | Bilan                        |
| Chicorée                         | Bilan *                      |
| Colza                            | Bilan                        |
| Cultures horticoles              | Plafond                      |
| Cultures porte-graines           | Bilan ou plafond             |
| Endives                          | Bilan *                      |
| Epeautre                         | Bilan                        |
| Epinards                         | Bilan *                      |
| Fenouil doux                     | Bilan *                      |
| Haricot (tout)                   | Bilan *                      |
| Lin oléagineux                   | Bilan                        |
| Mais fourrage et ensilage        | Bilan                        |
| Maïs grain et semence, maïs doux | Bilan                        |
| Millet                           | Bilan                        |
| Moutarde brune                   | Bilan                        |
| Navet                            | Bilan *                      |
| Oeillette                        | Bilan *                      |
| Oignon                           | Bilan *                      |
| Orge de printemps                | Bilan                        |
| Orge d'hiver, escourgeon         | Bilan                        |
| Pomme de terre consommation      | Bilan *                      |
| Pomme de terre féculerie         | Bilan                        |
| Pomme de terre                   | Bilan                        |

| Culture   | Méthode de calcul de la dose |
|---|------------------------------|
| plants  |                              |
| Pomme de terre primeur ou nouvelle  | Bilan *                      |
| Prairies permanentes ou artificielles   | Bilan                        |
| Scorsonère salsifis   | Bilan *                      |
| Seigle  | Bilan                        |
| Sorgho grain et fourrage  | Bilan                        |
| Tournesol   | Bilan                        |
| Triticale   | Bilan                        |
| Arboriculture fruitière   | Plafond                      |
| Autres cultures maraîchères non listées ou cultures maraîchères sur micro-parcelles * | Plafond                      |
| Lin fibre (textile)   | Plafond                      |
| Autres plantes à parfum, médicinales ou aromatiques                                   | Plafond                      |
| Pois de conserve  | Plafond                      |
| Soja  | Plafond                      |
| Viticulture   | Plafond                      |

\* Pour ces cultures maraîchères, la méthode du bilan s'applique, sauf dans le cas de micro-parcelles. Sont considérées comme micro-parcelles, des parcelles de surface < 0,5 ha par culture et par cycle cultural. Dans le cas des micro-parcelles, l'exploitant peut se référer à la dose plafond.

**ANNEXE 2 : Méthode du « bilan prévisionnel » - Équation du bilan de masse simplifié (ensemble des cultures)**

**Partie 1 – équation utilisée et signification des différents postes**

L'écriture opérationnelle retenue est celle du bilan de masse simplifié représentée par l'équation suivante :

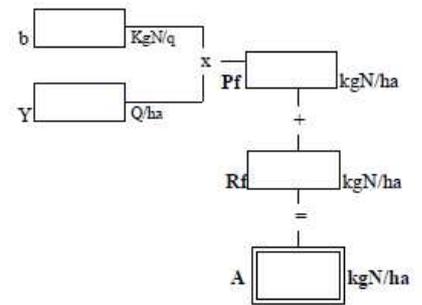
$$P_f + R_f = P_i + R_i + M_h + M_{hp} + M_r + M_{rCi} + N_{irr} + X + X_a - L$$

|             | Poste     | Signification  |
|-------------|-----------|--|
| Stock Fin   | $P_f$     | Quantité d'azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan                  |
|             | $R_f$     | Quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan                     |
| Stock Début | $P_i$     | Quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan                   |
|             | $R_i$     | Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan                      |
| Entrées     | $M_h$     | Minéralisation nette de l'humus du sol   |
|             | $M_{hp}$  | Minéralisation nette due à un retournement de prairie                            |
|             | $M_r$     | Minéralisation nette de résidus de récolte                                       |
|             | $M_{rCi}$ | Minéralisation nette de résidus de culture intermédiaire                         |
|             | $N_{irr}$ | Azote apporté par l'eau d'irrigation   |
|             | $X$       | Apport d'azote sous forme d'engrais minéral de synthèse (inconnue de l'équation) |
|             | $X_a$     | Equivalent engrais minéral efficace pour les engrais organiques                  |
| Sorties     | $L$       | Pertes par lixiviation du nitrate de $R_i$                                       |

**Grille de calcul de la dose prévisionnelle à apporter, avec renvoi pour chaque poste aux parties développées plus loin. Inscrire dans les cases la valeur retenue pour chaque poste, pour les sous-totaux, et pour le résultat final**

**A. ESTIMATION DES BESOINS D'AZOTE**

- Pf : quantité d'azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan  $Pf = b \times Y$ 
  - b : besoin de la culture, *partie 2a*
  - Y : objectif de rendement selon zonage local, *partie 2b*
  - Forfait *partie 2c*
- Rf : quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan, *partie 3*

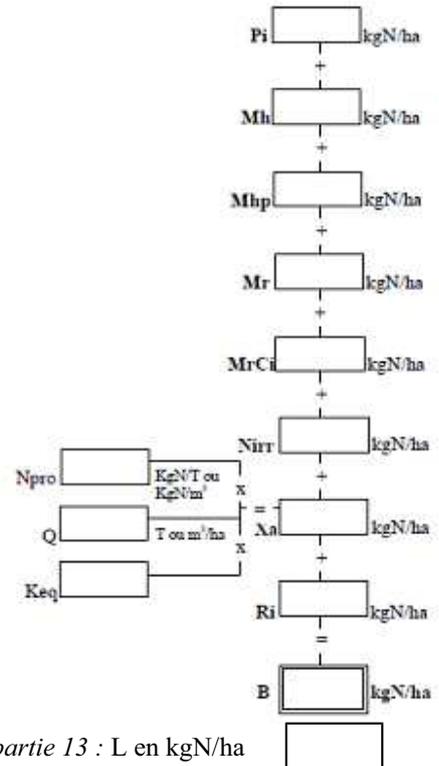


**B. ESTIMATION DES FOURNITURES D'AZOTE**

- Pi : azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan, *partie 4*
- Mh : minéralisation nette de l'humus du sol, *partie 5*
- Mhp : minéralisation nette due à un retournement de prairie, *partie 6*
- Mr : minéralisation nette des résidus de récolte, *partie 7*
- MrCi : minéralisation nette des résidus de cultures intermédiaires, *partie 8*
- Nirr : azote apporté par l'eau d'irrigation, *partie 9*
- Xa : fourniture d'azote par les Produits Résiduaire Organiques, *partie 11*

$Xa = N_{pro} \times Q \times Keq$

- Npro : teneur en azote du produit,
- Q : volume ou masse épandue à l'hectare
- Keq : coefficient d'équivalence engrais minéral efficace, *annexe 5*
- Ri : reliquat d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (reliquat sortie hiver), *partie 12*



**L : SORTIES : Pertes par lixiviation du nitrate de Ri** (L = 0, sauf si valeur simulée) *partie 13* : L en kgN/ha

**X : EQUILIBRE DE LA FERTILISATION MINERALE** (cf. *partie 10*)

L'apport d'azote sous forme d'engrais minéral de synthèse (inconnue de l'équation) est calculé ainsi :

$$X \text{ kgN/ha} = A - B + L$$

Pour chaque poste sont précisées les méthodes de calcul et les valeurs de référence à utiliser pour les différentes cultures.

**Partie 2 –  $P_f$  (quantité d'azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan : besoin de la plante)**

Selon l'espèce, le terme  $P_f$  peut se calculer soit par la méthode des besoins forfaitaires (partie 2c), soit par la formule  $P_f = b \times Y$ , avec :

- b le besoin d'azote par unité produite (partie 2a)
- Y l'objectif de rendement (partie 2b).

Utilisation de la formule  **$P_f = b \times Y$**

**Partie 2a – Valeurs à donner au coefficient b**

| Culture   | b (kg N/q ou kg N/tMS)  |
|---|---|
| Avoine de printemps                             | 2.2 kg N/q  |
| Avoine d'hiver                                  | 2.2 kg N/q  |
| Blé tendre de printemps                         | 2.8 ou 3 ou 3.2 kg N/q  |
| Blé tendre d'hiver                              | 2.8 ou 3 ou 3.2 ou 3.5 kg N/q   |
| Blé dur   | 3.7, 3.9 ou 4.1 kg N/q  |
| Blé améliorant                                  | 3.7, 3.9 ou 4.1 kg N/q  |
| Epeautre  | 2 kg N/q d'épillets (grains vêtus)  |
| Escourgeon – orge non brassicole                | 2.5 kg N/q  |
| Escourgeon – orge brassicole en semis d'automne | 2.3 kg N/q  |
| Orge brassicole en semis de printemps           | - 2.2 kg N/q (cas général),<br>- 2.5 kg N/q pour les orges irriguées sur sols argilo-calcaires superficiels et moyennement profonds (codes sol : 4, 11, 12, 13 et 9 AACM) |
| Orge semence                                    | 2.5 kg N/q  |
| Chanvre industriel                              | 15 kg N/t MS  |
| Colza   | - 7 kg N/q si $b \times Y \leq 330$ kg N/ha,<br>- sinon $P_f = 330$ kg N/ha   |
| Triticale                                       | 2.6 kg N/q  |
| Seigle  | 2.3 kg N/q  |
| Maïs fourrage                                   | - 14 kg N/t MS pour $Y < 14$ tMS/ha<br>- 13 kg N/t MS pour $14 \text{ t MS/ha} \leq Y < 18$ t MS/ha<br>- 12 kg N/t MS pour $Y \geq 18$ tMS/ha                             |
| Maïs grain                                      | - 2.3 kg N/q si $Y < 100$ q/ha<br>- 2.2 kg N/q si $Y \geq 100$ q/ha $Y < 120$ q/ha<br>- 2.1 kg N/q si $Y \geq 120$ q/ha   |
| Maïs doux                                       | 12 kg N/t MS épis verts nus<br>10 kg N/t MS épis verts vêtus  |
| Millet  | 3 kg N/q  |
| Moutarde condimentaire                          | 6,5 kg N/q  |
| Sorgho grain                                    | 2.4 kg N/q  |
| Sorgho fourrage                                 | 13 kg N/t MS  |
| Tournesol                                       | 4 kg N/q  |
| Lin graine                                      | 4.5 kg N/q  |

Dans le cas particulier de production de **semences de céréales hybrides** (dont orge, seigle), le rendement de référence parcellaire peut être assimilé à celui d'une production classique de la même espèce dans

l'attente de références plus précises sur le sujet, sauf pour les productions de **semences de blé tendre hybride**, pour lesquelles le besoin en azote de la culture est calculé à partir du rendement de la lignée mâle, qui est la référence de rendement à utiliser.

### Partie 2b – Valeurs de l'objectif de rendement Y

Le terme Y est calculé conformément à l'article 2 du présent arrêté.

Pour une culture, la moyenne des objectifs de rendement des parcelles ou groupes de parcelles de situation culturale identique, pondérée par leur superficie, doit correspondre à la moyenne des rendements sur l'exploitation.

### Partie 2c – Estimation forfaitaire de $P_f$ pour certaines espèces

#### Besoins forfaitaires en azote

| Culture   | Besoins forfaitaires (kg N/ha) |
|---|--------------------------------|
| Asperge 1 <sup>ère</sup> pousse<br>(20000 plantes/ha)                 | 70                             |
| Asperge 2 <sup>ème</sup> pousse<br>(20000 plantes/ha)                 | 210                            |
| Asperge 3 <sup>ème</sup> pousse et<br>suivantes<br>(20000 plantes/ha) | 130                            |
| Bette   | 260                            |
| Betterave sucrière  | 220                            |
| Betterave fourragère  | 260                            |
| Betterave rouge   | 260                            |
| Brocoli   | 230                            |
| Carotte nantaise  | 150                            |
| Petite carotte  | 110                            |
| Grosse carotte  | 180                            |
| Chicorée  | 200                            |
| Endives   | 110                            |
| Epinard de printemps<br>branches                                      | 185                            |
| Epinard d'automne<br>branches   | 185                            |
| Epinard d'été précoce<br>branches                                     | 185                            |
| Epinard d'été tardif<br>branches                                      | 185                            |
| Fenouil doux  | 230                            |
| Navet   | 180                            |
| Œillette  | 140                            |
| Quinoa  | 240                            |
| Oignon  | 150                            |
| Scorsonère salsifis   | 260                            |

#### Besoins forfaitaires en azote : cas de la pomme de terre

| Culture                     | Besoins forfaitaires (kg N/ha) |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Pomme de terre primeur      | 180                            |
| Pomme de terre consommation | 220                            |
| Pomme de terre féculerie    | 220                            |
| Pomme de terre plants       | 160                            |

## Cultures porte-graines : besoins forfaitaires en azote

| Famille botanique                      | Culture                         | Besoins forfaitaires en azote (kg N/ha) |
|--|---------------------------------|---|
| <b>FOURRAGERES PORTE-GRAINE</b>        |                                 |   |
| Poacées                                | Ray-grass anglais               | 170                                     |
|  | Ray-grass d'Italie              | 110<br>(hors coupe de printemps)        |
|  | Fétuque élevée                  | 160                                     |
|  | Fétuque rouge                   | 150                                     |
|  | Dactyle                         | 190                                     |
|  | Ray-grass hybride               | 110<br>(hors coupe de printemps)        |
|  | Fétuque ovine                   | 150                                     |
|  | Fétuque des prés                | 160                                     |
|  | Brome                           | 160                                     |
|  | Fléole des prés                 | 160                                     |
| Brassicacées                           | Radis fourrager                 | 150                                     |
| <b>BETTERAVE SUCRIERE PORTE-GRAINE</b> |                                 |   |
| Chénopodiacée                          | Betterave sucrière              | 280                                     |
| <b>POTAGERES PORTE-GRAINE</b>          |                                 |   |
| Alliacées                              | Oignon – plantation automne     | 150                                     |
|  | Oignon – plantation printemps   | 110                                     |
|  | Poireau                         | 140                                     |
|  | Échalote                        | 150                                     |
| Apiacées                               | Carotte (type Nantaise)         | 140                                     |
|  | Persil                          | 140                                     |
|  | Aneth                           | 140                                     |
|  | Coriandre                       | 140                                     |
|  | Fenouil                         | 140                                     |
|  | Panais                          | 140                                     |
| Astéracées                             | Céleri                          | 140                                     |
|  | Chicorée Witloof (semis direct) | 160                                     |
|  | Chicorée à feuille              | 160                                     |
|  | Laitue                          | 130                                     |
|  | Cardon                          | 140                                     |
|  | Chicorée Scarole / Frisée       | 160                                     |
| Brassicacées                           | Radis (type rond-rouge)         | 150                                     |
|  | Navet                           | 150                                     |
|  | Cresson alénois                 | 110                                     |
|  | Roquette                        | 150                                     |
| Chénopodiacées                         | Betterave rouge                 | 200                                     |
|  | Épinard                         | 120                                     |
|  | Poirée                          | 280                                     |
| Valérianacée                           | Mâche                           | 110                                     |

Un apport d'azote minéral est toléré sur les cultures de **haricot (vert et grain)**. La dose maximale est fixée ci après :

Pour logiciel avec mesure de reliquat en mai :

|                                     | Besoins forfaitaires<br><i>moins</i> fixation<br>symbiotique<br>(kg N/ha) | Commentaires (pour<br>mémoire)       |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Haricot<br>flageolet                | 160   | fixation symbiotique = 30<br>kg N/ha |
| Haricot<br>mangetout                | 160   | fixation symbiotique = 20<br>kg N/ha |
| Haricot<br>extra-fin ou<br>très fin | 150   | fixation symbiotique = 10<br>kg N/ha |

**Plafond** s'il n'y a pas de mesure de reliquat en mai (voir annexe 4)

### Cas des prairies et cultures fourragères

Le cas des prairies et cultures fourragères est traité globalement dans l'annexe 3.

### Pf : Cas particulier du maïs semence

$P_f = P_{f \text{ semences femelles}} / \text{coefficient d'occupation des sols des rangs femelles}$ .

La valeur  $P_f$  dépend de l'objectif de rendement (cf. tableau de besoins en azote par hectare des rangs femelles ci-dessous). En absence de références, il est conseillé de se référer au contrat de production. La valeur réelle du besoin par ha des rangs femelle doit ensuite être ajustée en fonction du dispositif de semis (cf. tableau de coefficient d'occupation des sols des rangs femelles ci-après).

Besoins en azote  $P_f$  par hectare des rangs femelles en fonction de l'objectif de rendement

| Objectif de rendement des rangs femelles<br>à 15 % H <sub>2</sub> O<br>q/ha | Besoin en azote :<br><b>Pf semences femelles</b><br>kg N/ha |
|---|---|
| [0-10[  | 70  |
| [10-15[   | 85  |
| [15-20[   | 95  |
| [20-25[   | 105   |
| [25-30[   | 115   |
| [30-35[   | 125   |
| [35-40[   | 130   |
| [40-45[   | 135   |
| [45-50[   | 140   |
| [50-55[   | 145   |
| [55-60[   | 150   |
| [60-70[   | 155   |
| [70-..[   | 165   |

Coefficient d'occupation des sols des rangs femelles

| Dispositif de semis                       | 6x3  | 6x2  | 4x2 normal | 4x2 réduit | 4x3  | 2x1x2x2 réduit | 2x2  | Inter planting | Semences de base |
|---|------|------|------------|------------|------|----------------|------|----------------|------------------|
| Coefficient d'occupation par les femelles | 0.75 | 0.77 | 0.69       | 0.71       | 0.67 | 0.63           | 0.57 | 1.00           | 1.00             |

**Partie 3 –  $R_f$  (quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan)****Valeurs retenues pour estimer le terme  $R_f$** 

| Code sol | Type de sols (1)  | 0 – 30 cm | 0 – 60 cm | 0 – 90 cm | Profondeur liée à la limitation sol |
|----------|---|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------|
| 1        | Limon, limon argileux, argile et argile limoneuse plus profond et sain                                    | 15        | 20        | 30        | 90 cm                               |
| 2        | Limon, limon argileux, argile et argile limoneuse moyennement profond                                     | 15        | 20        | (30)      | 60 – 90 cm                          |
| 3        | Argilo-calcaire profond   | 15        | 20        | 30        | 90 cm                               |
| 4        | Argilo-calcaire moyennement profond   | 15        | 20        |           | 60 cm                               |
| 5        | Sable argileux à argile sableuse ou limon sablo-argileux à limon argilo-sableux                           | 10        | 15        | 20        | 90 cm                               |
| 6        | Sable argileux à argile sableuse ou limon sablo-argileux à limon argilo-sableux avec présence de Cailloux | 10        | 15        | (20)      | 60 – 90 cm*                         |
| 7        | Limon argileux ou argile limoneuse +/- hydromorphe  | 15        | 20        | 30        | 90 cm                               |
| 8        | Limon argileux ou argile limoneuse +/- hydromorphe avec cailloux  | 10        | 15        | (20)      | 60 – 90 cm*                         |
| 9        | Argile lourde ou argile lourde calcaire profonde ou moyennement profonde                                  | 15        | 20        | 30        | 90 cm                               |
| 10       | Argile organique de fond de vallée  | 15        | 20        | 30        | 90 cm                               |
| 11       | Argile ou argile lourde calcaire superficielle  | 15        | 20        |           | 60 cm                               |
| 12       | Argilo-calcaire très caillouteux  | 10        | 15        |           | 45 cm                               |
| 13       | Sable argileux ou argile sableuse calcaire moyennement profond  | 10        | 15        |           | 60 cm                               |
| 14       | Limon à limon sableux +/-hydromorphe  | 10        | 15        | 20        | 90 cm                               |
| 15       | Limon à limon sableux +/-hydromorphe avec cailloux  | 10        | 15        | (20)      | 60 – 90 cm*                         |
| 16       | Sable ou sable limoneux sain  | 5         | 10        |           | 60 cm                               |
| 17       | Sable ou sable limoneux sain avec cailloux  | 5         | 10        |           | 60 cm                               |
| 18       | Sable ou sable limoneux hydromorphe   | 5         | 10        |           | 60 cm                               |
| 19       | Sable ou sable limoneux +/- hydromorphe avec cailloux   | 5         | 10        |           | 60 cm                               |

On ne prend cette valeur que sur la profondeur exploitable par les racines qui dépend du type de sols et de la culture. Cette valeur doit être en relation avec la profondeur de mesure du reliquat azoté qui sera réalisé sur la profondeur exploitable par les racines.

(1) Les correspondances des codes « sols » sont définis plus précisément dans l'annexe 6.

\* La profondeur dépend de la quantité de cailloux en profondeur.

**Limitation culture :**

La majorité des cultures a un enracinement égal ou supérieur à 90 cm.

Pour les légumes, la majorité des enracinements est moindre ; on ne retiendra que 60 cm, sauf pour :

- la betterave rouge : 90 cm ;
- la pomme de terre : 75 cm.

**Partie 4 –  $P_i$  (quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan)**

**Pour estimer ce terme pour les parcelles de colza d'hiver**, l'information du poids frais sera issue soit de pesées, soit d'une mesure par image aérienne ou satellitaire :

- pour les colzas n'ayant pas reçu d'effluents : la pesée ou la mesure par image aérienne ou satellitaire des parties aériennes est réalisée en sortie d'hiver.
- pour les colzas ayant reçu des effluents : la première pesée ou la mesure par image aérienne ou satellitaire des parties aériennes est réalisée en entrée d'hiver et la seconde en sortie d'hiver.
- lorsque deux pesées ont été réalisées, le calcul se fait de la façon suivante :

On calcule la quantité d'azote absorbé dans la culture à l'entrée de l'hiver :

- $N_{absEH}$  (kgN/ha) = poids moyen de matière fraîche par m<sup>2</sup> à l'entrée d'hiver (kg/m<sup>2</sup>) x 50,

On calcule la quantité d'azote absorbé dans la culture à la sortie de l'hiver :

- $N_{absSH}$  (kgN/ha) = poids moyen de matière fraîche par m<sup>2</sup> à la sortie d'hiver (kg/m<sup>2</sup>) x 65,
- Si  $N_{absEH} > N_{absSH}$ ,  $P_i = N_{absSH} + (0,5 \times (N_{absEH} - N_{absSH}) / 1,35)$
- sinon,  $P_i = N_{absSH}$

**Pour estimer ce terme pour les parcelles de céréales :**

$P_i$  sera estimé soit grâce au tableau suivant, soit par une image satellitaire.

**Valeurs retenues pour estimer le terme  $P_i$  des céréales à paille**

|                    |                             |            |
|--------------------|-----------------------------|------------|
| Céréales à pailles | 1 à 2 feuilles              | 5 kg N/ha  |
|                    | 3 feuilles                  | 10 kg N/ha |
|                    | Maître-brin plus 1 talle    | 15 kg N/ha |
|                    | Maître-brin plus 2 talles   | 20 kg N/ha |
|                    | Maître-brin plus 3 talles   | 25 kg N/ha |
|                    | Maître-brin plus 4 talles   | 30 kg N/ha |
|                    | Maître-brin plus 5 talles   | 35 kg N/ha |
|                    | Chaque talle supplémentaire | +5 kgN/ha  |

**Partie 5 –  $M_h$  (minéralisation nette de l'humus du sol)****Valeurs retenues pour la minéralisation de l'humus  $M_h$  (kg N/ha/an)**

| Type de sol   | Code sol | $M_h$ référence |             |
|---|----------|-----------------|-------------|
|   |          | Irrigué         | Non irrigué |
| Limon, limon argileux, argile et argile limoneuse plus profond et sain                                    | 1        | 90              | 80          |
| Limon, limon argileux, argile et argile limoneuse moyennement profond                                     | 2        | 90              | 80          |
| Argilo-calcaire profond   | 3        | 85              | 75          |
| Argilo-calcaire moyennement profond   | 4        | 80              | 70          |
| Sable argileux à argile sableuse ou limon sablo-argileux à limon argilo-sableux                           | 5        | 75              | 65          |
| Sable argileux à argile sableuse ou limon sablo-argileux à limon argilo-sableux avec présence de Cailloux | 6        | 65              | 55          |
| Limon argileux ou argile limoneuse +/- hydromorphe  | 7        | 80              | 70          |
| Limon argileux ou argile limoneuse +/- hydromorphe avec cailloux  | 8        | 70              | 60          |
| Argile lourde ou argile lourde calcaire profonde ou moyennement profonde                                  | 9        | 70              | 60          |
| Argile organique de fond de vallée  | 10       | 90              | 90          |
| Argile ou argile lourde calcaire superficielle  | 11       | 65              | 50          |
| Argilo-calcaire très caillouteux  | 12       | 55              | 45          |
| Sable argileux ou argile sableuse calcaire moyennement profond  | 13       | 65              | 50          |
| Limon à limon sableux +/-hydromorphe  | 14       | 70              | 60          |
| Limon à limon sableux +/-hydromorphe avec cailloux  | 15       | 60              | 50          |
| Sable ou sable limoneux sain  | 16       | 65              | 50          |
| Sable ou sable limoneux sain avec cailloux  | 17       | 55              | 45          |
| Sable ou sable limoneux hydromorphe   | 18       | 60              | 45          |
| Sable ou sable limoneux +/- hydromorphe avec cailloux   | 19       | 50              | 40          |

Les valeurs pour les cultures suivantes s'obtiennent en multipliant par les coefficients suivants de temps de présence de la culture :

$$M_h \text{ culture} = M_h \text{ référence} \times \text{CoefTemps} \times \text{Fsys}$$

**Utilisation du coefficient durée « CoefTemps » :**

| Culture              | CoefTemps |
|----------------------|-----------|
| avoine hiver         | 0,5       |
| avoine printemps     | 0,5       |
| betterave rouge      | 0,7       |
| betteraves sucrières | 1,0       |
| blé dur hiver        | 0,5       |
| blé dur printemps    | 0,6       |
| blé tendre hiver     | 0,5       |
| blé tendre printemps | 0,6       |
| carotte grosse       | 0,7       |
| carotte petite       | 0,4       |
| colza de printemps   | 0,6       |
| colza hiver          | 0,4       |

| Culture                            | CoefTemps |
|------------------------------------|-----------|
| maïs doux                          | 0,8       |
| maïs fourrage / chanvre industriel | 0,7       |
| maïs grain irrigué ou non          | 1,0       |
| millet                             | 0,7       |
| orge hiver brassicole              | 0,4       |
| orge hiver fourragère              | 0,4       |
| orge printemps brassicole          | 0,5       |
| orge printemps fourragère          | 0,5       |
| pomme de terre conso.              | 0,8       |
| pomme de terre féculerie           | 0,8       |
| pomme de terre plants              | 0,7       |
| pomme de terre primeur             | 0,7       |
| scorsonère                         | 1,0       |
| seigle                             | 0,5       |
| sorgho à grains                    | 0,8       |
| sorgho fourrager                   | 0,7       |
| tournesol                          | 0,8       |
| triticale                          | 0,5       |

- Pour les cultures ne figurant pas dans ce tableau, il convient de se référer à la culture présente dans le tableau et dont les périodes de végétation, depuis l'implantation jusqu'à la récolte, sont les plus proches.

Lorsque deux cultures se succèdent dans l'année, chaque culture a son propre CoefTemps et leur somme est déterminée au vu de la période de récolte de la deuxième culture.

Par exemple, CoefTemps = 0,3 pour une prairie temporaire ensilée et CoefTemps = 0,7 pour un maïs qui succède à la prairie.

#### Valeurs retenues pour le « facteur système » Fsys

| Fréquence des apports organiques exogènes et type de produit |        |          |      |         |      |         |      |                               |                  |
|--|--------|----------|------|---------|------|---------|------|-------------------------------|------------------|
|  | Jamais | 5-10 ans |      | 3-4 ans |      | 1-2 ans |      | Facteurs multiplicateurs en + |                  |
|  |        | A        | BC   | A       | BC   | A       | BC   | Retour-prairie                | CI               |
| Résidus de récolte   |        |          |      |         |      |         |      |                               |                  |
| Enlevés-brûlés   | 0.80   | 0.95     | 0.90 | 1.00    | 0.95 | 1.05    | 1.00 | 1.10                          | En cours d'étude |
| Enfouis 1/2  | 0.90   | 1.00     | 0.95 | 1.05    | 1.00 | 1.10    | 1.02 | 1.1                           |                  |
| Enfouis 1/1  | 1.00   | 1.05     | 1.00 | 1.10    | 1.02 | 1.20    | 1.05 | 1.1                           |                  |

Types de produits: A = fumiers et composts (décomposition lente) ; B et C = autres, ainsi que les fumiers de volaille (décomposition rapide). Dans les cas où plusieurs types de produits sont apportés (des A et des BC), alors on privilégie les types A.

CI = couverts intermédiaires.

**Partie 6 –  $M_{hp}$  (minéralisation nette due à un retournement de prairie)**

**Valeurs retenues pour estimer le terme  $M_{hp}$**

| Destruction de printemps            |   |             | Âge de la prairie au retournement |         |         |          |          |
|-------------------------------------|---|-------------|-----------------------------------|---------|---------|----------|----------|
|                                     |   |             | < 18 mois                         | 2-3 ans | 4-5 ans | 6-10 ans | > 10 ans |
| Rang de la culture post-destruction | 1 | Maïs        | 20                                | 60      | 100     | 120      | 140      |
|                                     | 2 | Maïs ou blé | 0                                 | 0       | 25      | 35       | 40       |
|                                     | 3 | Maïs ou blé | 0                                 | 0       | 0       | 0        | 0        |
| Destruction d'automne               |   |             | Âge de la prairie au retournement |         |         |          |          |
|                                     |   |             | < 18 mois                         | 2-3 ans | 4-5 ans | 6-10 ans | > 10 ans |
| Rang de la culture post-destruction | 1 | Blé         | 10                                | 30      | 50      | 60       | 70       |
|                                     | 2 | Maïs ou blé | 0                                 | 0       | 0       | 0        | 0        |
|                                     | 3 | Maïs ou blé | 0                                 | 0       | 0       | 0        | 0        |

| Les valeurs mentionnées dans les deux tableaux ci-dessus sont à multiplier par les valeurs suivantes selon la proportion de fauches dans le mode d'exploitation de la prairie de RGA pur : | Effet du mode d'exploitation |                    |
|--|------------------------------|--------------------|
|  | RGA pur                      | Association RGA-TB |
| Pâture intégrale   | 1.0                          | 1.0                |
| Fauche + pâture  | 0.7                          | 1.0                |
| Fauche intégrale   | 0.4                          | 1.0                |

RGA : ray grass ; TB : trèfle blanc

**Partie 7 –  $M_r$  (minéralisation nette de résidus de récolte)****Valeurs retenues pour estimer le terme  $M_r$** 

| <b>Nature du précédent</b>                              | <b><math>M_r</math> (kg N/ha)</b> |
|---|-----------------------------------|
| Betterave   | 20                                |
| Carotte   | 10                                |
| Carottes porte graines                                  | -10                               |
| Céréales pailles enfouies                               | -20                               |
| Céréales pailles enlevées ou brûlées                    | 0                                 |
| Colza   | 20                                |
| Endive  | 10                                |
| Féverole  | 30                                |
| Lin fibre   | 0                                 |
| Luzerne (retournement fin été/début automne : année n+1 | 40                                |
| Luzerne (retournement fin été/début automne : année n+2 | 20                                |
| Graminées fourragères porte graines                     | -20                               |
| Maïs fourrage / chanvre industriel                      | 0                                 |
| Maïs grain / millet / sorgho                            | -20                               |
| Pois protéagineux                                       | 20                                |
| Prairie   | 0                                 |
| Pois, haricots de conserve                              | 20                                |
| Pomme de terre  | 20                                |
| Tournesol   | -10                               |
| Lentille  | 10                                |
| Ray-Grass dérobé  | -10                               |
| Soja  | 20                                |
| Autres cultures   | 0                                 |
| Légumineuses non citées                                 | 10                                |

**Valeurs retenues pour estimer le terme  $M_r$** **dans le cas d'une culture précédée d'une culture légumière dans la même année**

| <b>Cultures légumières</b> | <b><math>M_r</math> (kg N/ha)</b> |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Brocoli                    | 55                                |
| Jeune carotte              | 20                                |
| Grosse carotte             | 20                                |
| Céleri-branche             | 70                                |
| Epinard                    | 25                                |
| Haricot et Flageolet       | 35                                |
| Pois de conserve           | 50                                |
| Salsifis/Scorsonère        | 30                                |

**Valeurs retenues pour estimer le terme  $M_r$  pour les précédents jachères**

|                                    |               | Période de destruction / culture suivante |                   |                     |
|------------------------------------|---------------|---|-------------------|---------------------|
| Type de jachère (espèce dominante) | Âge           | Fin été/hiver                             | Fin été/printemps | Fin hiver/printemps |
| Graminée                           | Moins de 1 an | 10  | 5                 | 10                  |
|                                    | Plus de 1 an  | 20  | 15                | 20                  |
| Légumineuse                        | Moins de 1 an | 20  | 15                | 20                  |
|                                    | Plus de 1 an  | 40  | 30                | 40                  |
| Graminée + légumineuse             | Moins de 1 an | 15  | 10                | 15                  |
|                                    | Plus de 1 an  | 30  | 25                | 30                  |

**Partie 8 –  $M_{rci}$  (minéralisation nette de résidus de culture intermédiaire)**

Valeurs retenues pour estimer le terme  $M_{rci}$

|                                      | Production de la CI (tMS/ha) | Ouverture du bilan en sortie hiver |                  | Ouverture du bilan en Avril* |                  |
|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|
|                                      |                              | Destruction Nov/dec                | Destruction>Janv | Destruction Nov/dec          | Destruction>Janv |
| CRUCIFERES (moutarde, radis, ...)    | <= 1                         | 5                                  | 10               | 0                            | 5                |
|                                      | 2 (>1 et <3)                 | 10                                 | 15               | 5                            | 10               |
|                                      | >= 3                         | 15                                 | 20               | 10                           | 15               |
| GRAMINÉES DE TYPE SEIGLE, AVOINE,... | <= 1                         | 0                                  | 5                | 0                            | 0                |
|                                      | 2 (>1 et <3)                 | 5                                  | 10               | 0                            | 5                |
|                                      | >= 3                         | 10                                 | 15               | 5                            | 10               |
| GRAMINÉES DE TYPE RAY-GRASS          | <= 1                         | 5                                  | 10               | 0                            | 5                |
|                                      | 2 (>1 et <3)                 | 10                                 | 15               | 5                            | 10               |
|                                      | >= 3                         | 15                                 | 20               | 10                           | 15               |
| LÉGUMINEUSES                         | <= 1                         | 10                                 | 20               | 5                            | 10               |
|                                      | 2 (>1 et <3)                 | 20                                 | 30               | 10                           | 20               |
|                                      | >= 3                         | 30                                 | 40               | 20                           | 30               |
| HYDROPHYLLACEES (Phacélie)           | <= 1                         | 0                                  | 5                | 0                            | 0                |
|                                      | 2 (>1 et <3)                 | 5                                  | 10               | 0                            | 5                |
|                                      | >= 3                         | 10                                 | 15               | 5                            | 10               |
| MÉLANGES GRAMINÉES - LÉGUMINEUSES    | <= 1                         | 5                                  | 13               | 3                            | 5                |
|                                      | 2 (>1 et <3)                 | 13                                 | 20               | 5                            | 13               |
|                                      | >= 3                         | 20                                 | 28               | 13                           | 20               |
| MÉLANGES CRUCIFÈRES - LÉGUMINEUSES   | <= 1                         | 8                                  | 15               | 3                            | 8                |
|                                      | 2 (>1 et <3)                 | 15                                 | 23               | 8                            | 15               |
|                                      | >= 3                         | 23                                 | 30               | 15                           | 23               |

**Partie 9 –  $N_{irr}$  (azote apporté par l'eau d'irrigation)**

A compter de la campagne culturale 2014 – 2015, la teneur en nitrates de l'eau d'irrigation doit être connue par chaque exploitant irrigant. C'est la valeur de l'analyse qui doit être retenue.

La quantité d'azote  $N_{irr}$  apportée par l'eau d'irrigation est alors estimée comme suit :

$$N_{irr} = (V/100) \times (C/4.43)$$

Avec : V = quantité d'eau apportée en mm  
C = concentration de l'eau en nitrates (mg  $NO_3$  / L)

### **Partie 10 – X (Apport d'azote sous forme d'engrais minéral de synthèse : inconnue de l'équation)**

Le calcul de la dose prévisionnelle d'azote, qui se place dans la configuration « potentielle » d'efficacité maximale de l'engrais azoté, **ne doit pas tenir compte de la volatilisation ammoniacale des engrais minéraux**. La prise en compte de cette perte, potentiellement très variable, n'intervient pas *a priori* dans le calcul prévisionnel de l'apport total mais fait l'objet d'une analyse de risque à chaque apport (cf. partie 14).

Dans le cas d'une dose prévisionnelle X calculée entre 0 et 30 kg N/ha, la dose prévisionnelle à apporter peut être de 30 kg N/ha car il est difficile d'épandre une dose plus faible avec précision.

Dans le cas d'un bilan négatif, aucun engrais ne doit être apporté.

Dans le cas du colza, si la dose prévisionnelle X calculée dépasse 250 kg N/ha, la dose prévisionnelle à apporter est plafonnée à 250 kg N/ha.

### **Partie 11 – X<sub>a</sub> (équivalent engrais minéral efficace pour les fertilisants organiques)**

Le coefficient X<sub>a</sub> utilisé dans le bilan de masse se calcule par l'opération :

$$X_a = N_{\text{PRO}} \cdot Q \cdot K_{\text{eq}}$$

Avec :

N<sub>PRO</sub> la teneur totale en azote du produit

Q le volume ou la masse de produit épandu par hectare

K<sub>eq</sub> le coefficient d'équivalence engrais minéral efficace (annexe 5 sauf cas spécifique de la viticulture).

Les valeurs de N<sub>pro</sub> et de K<sub>eq</sub> sont données par les tableaux de l'annexe 5. Comme précisé à l'article 6 de l'arrêté, les valeurs de fourniture d'azote par les fertilisants organiques peuvent être adaptées au niveau de chaque exploitation à condition que la valeur utilisée soit justifiée par une ou des analyses représentatives et récentes (moins de 4 ans et conditions équivalentes de production du fertilisant) du fertilisant organique épandu.

Le tableau d'équivalence engrais en annexe 5 tient compte de la nature du fertilisant organique, de la nature de la culture fertilisée et de la période d'épandage.

L'épandage de ces fertilisants devra tenir compte des calendriers national et régional fixant les périodes d'interdiction d'épandage.

#### *Cas spécifique de la viticulture*

Compte-tenu des tonnages de produits apportés, qui ne dépassent pas 2 tonnes par hectare, les fertilisants organiques de type I utilisés en viticulture et pour lesquels la teneur en azote total est inférieure ou égale à 5 % sont considérés avec un coefficient d'équivalence engrais azoté (keqN) égal à 0 %.

Les fertilisants organiques de type II utilisés en viticulture sont considérés avec un coefficient d'équivalence engrais azoté (keqN) de 50 %.

### **Partie 12 – R<sub>i</sub> (quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan)**

Lorsque l'agriculteur dispose d'une mesure de R<sub>i</sub> effectuée sur la parcelle, la valeur de R<sub>i</sub> à utiliser est ce résultat. Cette mesure peut être utilisée sur les parcelles de l'exploitation qui sont dans une situation culturale comparable (nature et conduite du précédent, type de sol...).

Dans les autres cas, la valeur de R<sub>i</sub> utilisée sera la moyenne des résultats des mesures réalisées dans des situations culturelles comparables. Le référentiel à utiliser par département et distinguant autant de situations que nécessaire (types de sols, nature et conduite du précédent cultural, climat local...) sera établi annuellement et fourni à l'autorité administrative pour publication.

Comme précisé à l'article 8 de l'arrêté, une des deux analyses, dans le cas d'une SCOP supérieure à 50 ha en zone vulnérable, peut être remplacée par une estimation du reliquat donné par un logiciel type SCAN ou EPICLES, ou issu du logiciel de pilotage FARMSTAR utilisant EPICLES.

### Partie 13 – L (pertes par lixiviation du nitrate)

Les pertes par lixiviation de l'engrais apporté sont considérées nulles ( $L = 0$ ) sur la période couvertes par le bilan prévisionnel.

L'utilisation d'un outil de simulation peut être mise en oeuvre pour estimer les pertes par lixiviation  $L$  d'une partie de  $R_i$ , en particulier si un fort épisode pluvieux se produit après la mesure de  $R_i$ .

### Partie 14 – Volatilisation ammoniacale aux dépens des engrais minéraux

Le calcul de la dose prévisionnelle d'azote, qui se place dans la configuration « potentielle » d'efficacité maximale de l'engrais azoté, ne doit pas tenir compte de la volatilisation ammoniacale des engrais minéraux. La prise en compte de cette perte, potentiellement très variable, n'intervient pas a priori dans le calcul prévisionnel de l'apport total mais fait l'objet d'une analyse de risque à chaque apport pour :

1. Eviter ou réduire la perte ammoniacale par des pratiques adaptées. D'une manière générale, toutes les pratiques culturales qui tendent à maximiser l'efficacité de l'azote apporté (maximisation du coefficient d'utilisation de l'azote) doivent être privilégiées avant de recourir à une majoration de dose.

2. Utiliser une grille d'évaluation du risque avant chaque apport d'azote. Lorsqu'un engrais à base uréique et/ou ammoniacale tel que l'urée et la solution azotée est apporté en plein en cours de culture sans possibilité d'enfouissement/incorporation ou infiltration, une grille d'évaluation du risque de perte d'efficacité permet d'ajuster l'apport prévu en appliquant une majoration de 0 à 15% à cet apport. Cette grille est utilisable avant chaque apport.

|        |                                 | Note                       | Situation |
|--------|---------------------------------|----------------------------|-----------|
| SOL    | pH                              | pH < 7                     | 0         |
|        |                                 | 7 ≤ pH < 7.5               | 2         |
|        |                                 | pH ≥ 7.5                   | 3         |
| CEC    | < 12 meq/100g terre             | 2                          |           |
|        | > 12 meq/100g terre             | 0                          |           |
| CLIMAT | Pluviométrie prévue à 3 jours   | < 10 mm/3 jours            | 4         |
|        |                                 | > 10 mm/3 jours            | 0         |
|        | Vitesse du vent                 | ≤ 3 Beaufort (0 – 19 km/h) | 0         |
|        |                                 | > 3 Beaufort (> 19 km/h)   | 2         |
|        | Température au jour de l'apport | < 6°C                      | 0         |
|        |                                 | [6-13]°C                   | 3         |
| > 13°C |                                 | 6                          |           |
|        |                                 | Note globale*              |           |

\* somme de la colonne

#### Majoration

| Note globale  | <4         | [4-8) | (9-13] | >13 |
|---|------------|-------|--------|-----|
| Solution azotée et urée, toutes cultures (sauf urée sur céréales à pailles d'hiver) | 0%         | 5%    | 10%    | 15% |
| Urée solide sur céréales à pailles d'hiver  | En attente |       |        |     |

Dans les cas d'apport en plein en cours de culture, sans possibilité d'enfouissement/incorporation ou infiltration, d'un engrais à base uréique et/ou ammoniacale tel que l'urée et la solution azotée, cette grille sera considérée comme un « outil de pilotage de la fertilisation » au sens du 3° du III de l'annexe I de l'arrêté du 19 décembre 2011 modifié (et de l'article 10 du présent arrêté) et peut donc être utilisée pour justifier d'un apport supérieur à la dose prévisionnelle calculée (dans la limite de la majoration de dose que la grille indique). L'agriculteur devra alors produire la grille d'évaluation de l'apport ayant fait l'objet d'une majoration et les justificatifs prouvant qu'il s'agissait d'un apport en plein en cours de culture sans possibilité d'enfouissement/incorporation ou infiltration.

### ANNEXE 3 : Méthode du « bilan prévisionnel » - Cas des prairies : utilisation de l'équation d'efficience de l'azote

L'équation d'efficience de l'azote retenue est la suivante :

$$N_{\text{exp}} = M_h + N_{\text{rest}} + F_s + (X + X_a) \times \text{CAU}$$

avec

$N_{\text{exp}}$  = quantité totale d'azote exportée par la prairie (kg N/ha) avec  $N_{\text{exp}} = N_{\text{exp}U} \times \text{Oip}$

$M_h$  = minéralisation de l'humus (fourniture d'azote minéral par le sol)

$N_{\text{rest}}$  = contribution directe des restitutions au pâturage de l'année (kg N/ha)

$F_s$  = quantité d'azote fixé par les légumineuses présentes (kg N/ha)

$X$  = dose d'azote provenant de l'engrais minéral (kg N/ha)

$X_a$  = équivalent engrais minéral de l'azote fourni par le produit résiduaire organique (kg N/ha)

CAU = coefficient apparent d'utilisation de l'engrais minéral = 0,6

(Oip : objectif indicatif de production des prairies en t MS / ha)

( $N_{\text{exp}U}$  : teneur en azote de l'herbe en kg N / t MS)

Pour le calcul de  $X_a$ , il convient de se reporter à l'annexe 2 – partie 10.

#### Azote exporté (kg N / t MS) $N_{\text{exp}U}$

| Mode d'exploitation                                     | Exportations kg N / t MS |
|---|--------------------------|
| Pâture toute l'année                                    | 25                       |
| Fauche précoce (avant le 1 <sup>er</sup> Juin) + pâture | 25                       |
| Fauche tardive (après le 1 <sup>er</sup> Juin) + pâture | 20                       |
| Fauche précoce avec regain + pâture                     | 25                       |
| Fauche tardive après déprimage + pâture                 | 20                       |
| Fauche uniquement avec 1 <sup>ère</sup> fauche précoce  | 20                       |
| Fauche uniquement avec 1 <sup>ère</sup> fauche tardive  | 20                       |
| Parcours, aire d'exercice                               | 0                        |

#### Objectif indicatif de production des prairies (t MS/ha)

| Mode d'exploitation                                     | Objectif indicatif de production à retenir (t MS/ha) |              |              |   |  |  |
|---|--|--------------|--------------|---|--|--|
|   | Chargement au printemps                              |              |              | Potentiel agronomique                       |  |  |
|   | ≤25 ares/UGB   | ≈35 ares/UGB | ≥45 ares/UGB | Bon (sol sain, peu séchant, flore correcte) | Moyen (un peu séchant l'été, flore correcte) | Faible (hydro morphe l'hiver, séchant l'été) |
| Pâture toute l'année                                    | 7 à 9  | 5 à 7        | 4 à 6        |   |  |  |
| Fauche précoce (avant le 1 <sup>er</sup> Juin) + pâture |  |              |              | 8 à 10                                      | 5 à 8  | 4 à 6  |
| Fauche tardive (après le 1 <sup>er</sup> Juin) + pâture |  |              |              | 7 à 10                                      | 5 à 8  | 4 à 6  |
| Fauche précoce avec regain + pâture                     |  |              |              | 9 à 11                                      | 6 à 9  | 5 à 7  |
| Fauche tardive après déprimage + pâture                 |  |              |              | 6 à 9                                       | 4 à 7  | 3 à 6  |
| Fauche uniquement avec 1 <sup>ère</sup> fauche          |  |              |              | 8 à 11                                      | 6 à 9  | 5 à 7  |

| Objectif indicatif de production à retenir (t MS/ha)   |                         |              |              |   |  |   |
|--|-------------------------|--------------|--------------|---|--|---|
| Mode d'exploitation                                    | Chargement au printemps |              |              | Potentiel agronomique                       |  |   |
|  | ≤25 ares/UGB            | ≈35 ares/UGB | ≥45 ares/UGB | Bon (sol sain, peu séchant, flore correcte) | Moyen (un peu séchant l'été, flore correcte) | Faible (hydromorphe l'hiver, séchant l'été) |
| précoce  |                         |              |              |   |  |   |
| Fauche uniquement avec 1 <sup>ère</sup> fauche tardive |                         |              |              | 6 à 11                                      | 4 à 9  | 3 à 7                                       |
| Parcours, aire d'exercice                              |                         |              |              | ≤3  | ≤3   | ≤3  |

Les agriculteurs dont le système de production impose des objectifs de rendement différents de ceux présentés dans le tableau doivent les justifier par une approche globale à l'échelle de l'exploitation.

L'objectif « quantité d'herbe » sur l'ensemble de la sole prairiale est déterminée à partir d'éléments descriptifs du cheptel et de la place de l'herbe dans la ration alimentaire.

Les éléments de description du cheptel inscrits dans le cahier d'enregistrement des pratiques des exploitations d'élevage sont utilisés pour estimer la quantité annuelle totale de fourrage valorisée par les troupeaux.

**Estimation de la quantité de fourrage consommée annuellement par les animaux de l'exploitation**

| équivalent UGB pour 5 t MS valorisée/UGB/an |        |
|---|--------|
| <b>Bovins</b>                               |        |
| Vache laitière.....                         | 1,05 * |
| Vache Nourrice, sans son veau.....          | 0,85 * |
| Femelle > 2 ans.....                        | 0,70 * |
| Mâle > 2 ans.....                           | 0,80 * |
| Femelle 1-2 ans.....                        | 0,60 * |
| Mâle 1-2 ans, croissance.....               | 0,60 * |
| Mâle 1-2 ans, engraissement.....            | 0,60 * |
| Vache de réforme.....                       | 0,60 * |
| Femelle < 1 an.....                         | 0,30 * |
| Mâle 0-1 an, croissance.....                | 0,30 * |
| Mâle 0-1 an, engraissement.....             | 0,30 * |
| Broutard < 1an, engraissement.....          | 0,30 * |
| <b>Ovins</b>                                |        |
| Agnelle.....                                | 0,05 * |
| Agneau engraisé produit.....                | 0,03   |
| Bélier.....                                 | 0,10 * |
| Brebis.....                                 | 0,10 * |
| Brebis laitière.....                        | 0,10 * |
| <b>Caprins</b>                              |        |
| Bouc.....                                   | 0,10 * |
| Chevreau engraisé produit.....              | 0      |
| Chèvre.....                                 | 0,10 * |
| Chevrette.....                              | 0,05 * |
| <b>Équins</b>                               |        |
| Cheval.....                                 | 0,60 * |
| Cheval (lourd).....                         | 0,70 * |
| Jument seule.....                           | 0,50 * |
| Jument seule (lourd).....                   | 0,60 * |
| Jument suitée.....                          | 0,60 * |
| Jument suitée (lourd).....                  | 0,70 * |
| Poulain 6m-1an.....                         | 0,25 * |
| Poulain 6m-1an (lourd).....                 | 0,30 * |
| Poulain 1-2 ans.....                        | 0,50 * |
| Poulain 1-2 ans (lourd).....                | 0,60 * |

\* Les équivalences UGB sont établies pour une période de 12 mois, sauf indication contraire précisant qu'elles sont établies pour un animal produit ou pour une période inférieure (agneau engraisé produit, poulain de 6 mois à 1 an). Pour les animaux présents moins de 12 mois, il convient de faire une pondération pour déterminer la quantité de fourrages consommée.

La quantité totale de fourrage valorisée annuellement par le troupeau est estimée avec le ratio égal à 5 t MS/UGB/an :

$$\mathbf{t \text{ MS fourrage valorisée} = \text{Nombre d'UGB} \times 5 \text{ t MS/UGB/an}}$$

Tous fourrages confondus, herbe ou autre fourrage tel que l'ensilage de maïs, tous modes d'exploitation confondus, fauche ou pâture, il est admis que 15 % de la matière sèche produite n'est pas consommée par les bovins. La quantité de matière sèche produite est estimée comme suit :

$$\mathbf{MS \text{ fourrage produite} = \frac{MS \text{ fourrage valorisée}}{0,85}}$$

La production moyenne de la prairie valorisée par hectare se calcule par l'opération suivante pour une exploitation d'élevage:

(MS fourrage produite – achats + ventes de fourrages +/- variation de stocks – production de maïs ensilage et autres) / ha de prairies

On module ensuite les productions par parcelle autour de cette production moyenne au champ en fonction des potentialités des parcelles et du caractère plus ou moins intensif du mode d'exploitation, généralement liés. On réalise enfin un calcul de cohérence qui consiste à sommer l'ensemble des productions parcellaires retenues et à vérifier si on atteint bien la valorisation moyenne calculée dans la première étape.

#### Fournitures du sol Mh

|                    | t MS/ha   | kg N/ha |
|--------------------|-----------|---------|
| Production élevée  | ≥9        | 100     |
| Production moyenne | 6, 7 ou 8 | 80      |
| Production faible  | ≤5        | 60      |

#### Restitutions au pâturage Nrest

| Mode d'exploitation                                       | Restitution au pâturage (kg N/ha/an) |
|---|--------------------------------------|
| Pâturage toute l'année                                    | 40                                   |
| Fauche précoce (avant le 1 <sup>er</sup> Juin) + pâturage | 30                                   |
| Fauche tardive (après le 1 <sup>er</sup> Juin) + pâturage | 20                                   |
| Fauche précoce avec regain + pâturage                     | 10                                   |
| Fauche tardive après déprimage + pâturage                 | 10                                   |
| Fauche uniquement avec 1 <sup>ère</sup> fauche précoce    | 0                                    |
| Fauche uniquement avec 1 <sup>ère</sup> fauche tardive    | 0                                    |
| Parcours, aire d'exercice                                 | 0                                    |

#### Contribution des légumineuses Fs

| Taux de légumineuses en été   | kg N/ha |
|-------------------------------|---------|
| Pas ou très peu (≤20% l'été)  | 0       |
| Significatif (20 à 40% l'été) | 40      |
| Abondant (≥40% l'été)         | 90      |

**ANNEXE 4 : Cultures avec apport d'azote plafonné**

Les valeurs présentées dans les tableaux suivants correspondent à de l'azote efficace.

**Vigne, arboriculture et horticulture**

| <b>Cultures</b>                                | <b>Apport maximal annuel d'azote X+ X<sub>a</sub> (kg N/ha)</b> |
|--|---|
| Vigne  | 80  |
| Implantation de vigne (fumure de fonds)        | 210   |
| Arboriculture fruitière                        | 120   |
| Lin fibre (textile)                            | 50  |
| Pois de conserve                               | 50  |
| Soja   | 150   |
| Plants forestiers de chênes et feuillus        | 240   |
| Plants forestiers de conifères de type Douglas | 180   |
| Plants forestiers autres conifères             | 150   |
| Jeunes plants ligneux d'ornement               | 180   |
| Plants de rosiers de jardin                    | 180   |
| Arbustes caducs ou persistants                 | 180   |
| Conifères                                      | 130   |
| Arbres d'alignements et arbres tiges feuillus  | 240   |
| Plants d'arbres fruitiers (hors arboriculture) | 150   |
| Fleurs et feuillages coupés                    | 300   |
| Grossissement de bulbes et rhizomes            | 250   |

**Cultures porte-graine**

| <b>Famille botanique</b>        | <b>Cultures porte-graines</b> | <b>Apport maximal annuel d'azote X+ X<sub>a</sub> (kg N/ha)</b> |
|---------------------------------|-------------------------------|---|
| <b>FOURRAGERES PORTE-GRAINE</b> |                               |   |
| Poacées                         | Avoine rude                   | 100   |
|                                 | Pâturin des prés              | 80  |
| Brassicacées                    | Chou fourrager                | 125   |
| <b>POTAGERES PORTE-GRAINE</b>   |                               |   |
| Alliacées                       | Ciboule / Ciboulette          | 90  |
| Brassicacées                    | Choux                         | 125   |
| Cucurbitacées                   | Courge - Courgette            | 120   |
|                                 | Concombre                     | 120   |
|                                 | Cornichon                     | 120   |
|                                 | Melon                         | 120   |
|                                 | Citrouille - Patisson         | 120   |

**Plantes à parfum, aromatiques et médicinales**

| <b>Espèces</b>    | <b>Doses plafond azote (kg N/an)</b> |
|-------------------|--------------------------------------|
| Aneth             | 120                                  |
| Basilic           | 180                                  |
| Camomille romaine | 60                                   |
| Cassis            | 60                                   |
| Cerfeuil          | 200                                  |
| Chardon Maris     | 60                                   |
| Ciboulette        | 300                                  |
| Coriandre         | 140                                  |
| Estragon          | 150                                  |
| Fenugrec          | 40                                   |
| Ginkgo            | 180                                  |
| Lavande           | 60                                   |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Lavandin             | 60  |
| Mélisse officinale   | 200 |
| Menthes              | 260 |
| Origan sp.           | 140 |
| Persil               | 320 |
| Psyllium             | 60  |
| Romarin              | 100 |
| Sauge officinale     | 100 |
| Sauge sclarée        | 60  |
| Thym                 | 160 |
| Valériane officinale | 60  |
| Autres PPAM          | 210 |

**Pour les haricots grains et verts, s'il n'y a pas de mesure de reliquat en mai**

|                   | <b>Doses plafonds<br/>(kg N/ha)</b> |
|-------------------|-------------------------------------|
| Haricot flageolet | 110                                 |
| Haricot mangetout | 95                                  |
| Haricot extra-fin | 90                                  |

**Cultures maraîchères cultivées sur des micro-parcelles\***

| <b>Cultures</b>                                    | <b>Apport maximal par cycle cultural (kg/ha)</b> |                               |     |
|--|--|-------------------------------|-----|
| ail  | 120  | échalion                      | 120 |
| artichaut  | 120  | échalote                      | 120 |
| asperge 1 <sup>ère</sup> et 3 <sup>ème</sup> année | 120  | endive racine                 | 120 |
| asperge 2 <sup>ème</sup> année                     | 180  | épinard 2 coupes              | 180 |
| aubergine de plein champ                           | 280  | estragon                      | 180 |
| bette / blette / poirée                            | 280  | fenouil                       | 180 |
| betterave rouge                                    | 280  | fève                          | 50  |
| cardon potager                                     | 280  | fraises saisons               | 120 |
| carotte nantaise                                   | 180  | fraisier remontant            | 210 |
| carotte petite                                     | 120  | framboisier                   | 180 |
| céleri   | 210  | haricot tous flageolet inclus | 120 |
| cerfeuil et cerfeuil tubéreux                      | 120  | igname                        | 180 |
| chicorée   | 120  | laitue                        | 120 |
| choux tous   | 280  | mâche                         | 120 |
| ciboulette   | 120  | melon                         | 180 |
| concombre de plein champ                           | 280  | navet                         | 180 |
| cornichon de plein champ                           | 180  | oignon                        | 120 |
| courge   | 180  | panais                        | 180 |
| courgette  | 180  | persil                        | 210 |
| cresson  | 180  | persil tubéreux               | 180 |
| crosne du japon                                    | 180  | pissenlit                     | 120 |
|  |  | poireau                       | 210 |
|  |  | pois                          | 50  |
|  |  | poivron piment plein champ    | 210 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| pomme de terre      | 180 |
| potiron, potimarron | 180 |
| radis               | 120 |
| radis noir          | 180 |
| rhubarbe            | 180 |
| roquette            | 120 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| rutabaga              | 180 |
| safran                | 120 |
| salsifis              | 280 |
| tomate de plein champ | 180 |
| topinambour légume    | 120 |
| yacon poire de terre  | 120 |

\* Sont considérées comme micro-parcelles, des parcelles de surface < 0,5 ha par culture et par cycle cultural.

#### Autres cultures : dose balai plafond

| <b>Cultures</b>  | <b>Apport maximal d'azote par cycle cultural (ou par an pour les cultures pérennes) X+ Xa (kg N/ha)</b> |
|--|---|
| Cultures maraîchères sans valeur indiquée en annexe 2  | 210   |
| Cultures horticoles sans valeur mentionnée ci-dessus   | 210   |
| Toutes autres cultures non précisées en annexes 2 et 4 | 50  |

## ANNEXE 5 : Teneur en azote par défaut et coefficients d'équivalence engrais minéral pour les principaux fertilisants azotés organiques

### Teneur en azote par défaut

| Exemples de PRO  |  | Teneur en azote total<br>(kg N par tonne ou m <sup>3</sup><br>de produit brut) | Amplitudes ou<br>écart-type<br>(σ)** | Pourcentage d'azote<br>minéral (N-NH <sub>4</sub> et<br>N-NO <sub>3</sub> ) par rapport<br>à l'N total | Amplitudes ou<br>écart-type (σ)** |
|--|--|--|--------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Compost MIATE* (avec support carbonaté) de 6 mois et plus      |  | 15,0   |                                      | 10%  |                                   |
| Compost de déchets<br>verts                                    | Compost de déchets verts de plus de 6 mois                       | 10,0   | σ= +/-50%                            | 5%   |                                   |
|  | Compost de déchets verts de moins de 6 mois                      | 10,0   |                                      | 5%   |                                   |
| Compost urbain   | Compost de bio-déchets   | 15,0   | σ= +/-30%                            | 8%   |                                   |
|  | Compost d'ordures ménagères résiduelles (par TMB)                | 10,0   | σ= +/-60%                            | 10%  |                                   |
| Digestats de<br>méthanisation<br>agricole                      | Digestats bruts  | 6,0  | σ= +/-50%                            | 80%  | σ= +/-40%                         |
|  | Fraction liquide après séparation de phase                       | 5,2  |                                      | 46%  |                                   |
|  | Fraction sèche après séparation de phase                         | 2,0  |                                      | 11%  |                                   |
| Boues activées   | Boues activées liquides IAA (C/N = 4.4)                          | 2,9  | 0,5 à 5,2                            | 20%  |                                   |
|  | Boues activées liquides égouttées IAA (C/N = 4.4)                | 4,1  | 2,7 à 5,4                            | 20%  |                                   |
|  | Boues activées liquides urbaines (C/N = 4.9)                     | 1,9  | 1,1 à 2,6                            | 15%  |                                   |
|  | Boues activées liquides égouttées urbaines (C/N = 4.9)           | 3,3  | 2,2 à 4,4                            | 15%  |                                   |
|  | Boues activées filtre presse non chaulées (C/N=5.9)              | 13,0   |                                      | 18%  |                                   |
|  | Boues activées pâteuses filtre à bandes (C/N=5.2)                | 11,0   | 7 à 15                               | 8%   |                                   |
|  | Boues activées lits de séchage (C/N=5.4)                         | 20,5   | 4 à 37                               | 9%   | 1 à 16 %                          |
|  | Boues activées lits à rhizophytes (C/N = 5.9)                    | 8,0  |                                      | 11%  |                                   |
|  | Boues activées déshydratées chaulées (C/N=5.3)                   | 10,2   | 7,9 à 12,5                           | 4%   |                                   |
| Boues activées séchées (C/N=6.0)                               | 43,0   | 38 à 48  | 7%                                   | 1 à 12 %   |                                   |
| Boues digérées   | Boues digérées anaérobies liquides IAA (C/N=4.2)                 | 2,1  |                                      | 14%  |                                   |
|  | Boues digérées anaérobies déshydratées (C/N = 5.9)               | 11,3   |                                      | 13%  |                                   |
|  | Boues digérées anaérobies déshydratées chaulées (C/N=6.0)        | 9,5  | 7 à 12                               | 7%   |                                   |
|  | Boues digérées anaérobies séchées (C/N=6.1)                      | 43,0   |                                      | 2%   |                                   |
| Autres boues   | Boues lit bactérien/disque bio liquides (C/N=7.5)                | 1,9  | 0,9 à 2,8                            | 15%  |                                   |
|  | Boues lit bactérien déshydratées chaulées (C/N=5)                | 7,5  | 5 à 10                               | 8%   |                                   |
|  | Boues décanteur digesteur (C/N=8.1)                              | 2,3  | 1,6 à 2,9                            | 12%  |                                   |
|  | Boues décanteur (C/N= 6 à 9)                                     | 2,1  | 1,6 à 2,5                            | 24%  | 13 à 34 %                         |
|  | Boues de curage de lagunes urbaines (C/N= 6 à 11)                | 1,7  | 0,9 à 2,5                            | 11%  | 5 à 17 %                          |
|  | Boues physico-chimiques déshydratées (C/N = 5.5 à 17)            | 8,8  | 6 à 11,5                             | 17%  | 8 à 25 %                          |
|  | Boues physico-chimiques déshydratées chaulées (C/N = 10 à 13)    | 6,7  | 4,5 à 8,8                            | 15%  | 9 à 20 %                          |
| Boues digérées<br>traitées<br>thermiquement                    | stockage de courte durée sur le site de la station (C/N=14)      | 9,8  | 9 à 10.6                             | 13%  |                                   |
| Compost de boues (C/N = 11.8)                                  |  | 11,5   |                                      | 9%   |                                   |
| Matières de vidange (C/N = 11.8)                               |  | 1,3  | 0,6 à 1,9                            | 27%  |                                   |
| Boues de stations<br>d'épuration de<br>papeterie               | Boues mixtes papetières C/N < 15                                 | 4,8  | 2,3 à 7,2                            | 5%   |                                   |
|  | Boues mixtes papetières 15 < C/N < 20                            | 4,2  | 3,7 à 4,6                            | 4%   |                                   |
|  | Boues mixtes papetières 20 < C/N < 35                            | 2,8  | 2,1 à 3,4                            | 3%   |                                   |
|  | Boues mixtes papetières  |  |                                      |  |                                   |
|  | Boues de désencrage 40 < C/N < 70                                | 1,6  | 1,2 à 1,9                            | <1%  |                                   |
| Compost de fumier<br>de porcs ou de LP +<br>paille (Guernevez) | Compost de fumier de porcs jeune (moins de 6 mois)               | 6,7  | σ= +/-30%                            | 20%  |                                   |
|  | Compost de fumier de porcs âgé (de 6 à 10 mois)                  | 6,7  | σ= +/-30%                            | 20%  |                                   |
| Fumier de porcs  |  | 8,0  | σ= +/-30%                            | 20%  |                                   |
| Fumier de cheval   |  | 8,0  |                                      |  |                                   |
| Fumier de caprins et ovins                                     |  | 7,0  |                                      |  |                                   |
| Fumier de bovins   | Fumier de bovin pailleux de litière accumulée                    | 5,8  | σ= +/-20%                            | 10%  |                                   |
|  | Fumier de bovin décomposé d'étable animaux entravés              | 5,3  | σ= +/-30%                            | 10%  |                                   |
| Fientes de volailles avec litière                              |  | 25,0   | σ= +/-20%                            | 20%  |                                   |
| Compost de fumiers<br>de bovins                                | Compost de fumiers de bovins jeunes de moins de 6 mois           | 6,3  | σ= +/-20%                            | 10%  |                                   |
|  | Compost de fumiers de bovins vieux de plus de 6 mois             | 6,5  | σ= +/-20%                            | 5%   |                                   |
| Compost de fientes<br>de volailles avec<br>litière             | Compost de fientes de volailles avec litière de moins de 6 mois  | 23,0   | σ= +/-40%                            | 20%  |                                   |
|  | Compost de fientes de volailles avec litière de 6 mois à 10 mois | 23,0   | σ= +/-40%                            | 20%  |                                   |
| Fientes de volailles   | Fientes de volailles séchées (BDGMS)                             | 40,0   | σ= +/-30%                            | 8%   |                                   |
|  | Fientes de volailles 60% de MS                                   | 24,0   | σ= +/-13%                            | 16%  | σ= +/-25%                         |
| Lisier de porcs mixte  |  | 3,5  | σ= +/-30%                            | 60%  |                                   |
| Lisier de bovins   | Lisier de bovins dilué système couvert                           | 1,6  | σ= +/-70%                            | 50%  |                                   |
|  | Lisier de bovins non dilué                                       | 4,5  |                                      | 44%  | σ= +/-25%                         |
| Lisier de veaux  |  | 1,5  | σ= +/-80%                            | 60%  |                                   |
| Vinaisse de betterave concentrée                               |  | 20,0   | σ= +/-8%                             | 2%   | σ= +/-10%                         |

### Effet direct Keq sur prairie

| Exemples d'effluents d'élevage épanchés sur prairies | Périodes d'apport                         | Mode d'apport     | Régions régulièrement |
|--|---|-------------------|-----------------------|
| Fumier de bovins                                     | Automne - hiver                           | En surface        | 0.3                   |
| Fumier de bovins                                     | Printemps                                 | En surface        | 0.1                   |
| Compost de fumier de bovins                          | Automne - hiver                           | En surface        | 0.25                  |
| Compost de fumier de bovins                          | Printemps                                 | En surface        | 0.05                  |
| Fumier de porcs                                      | Automne - hiver                           | En surface        | 0.4                   |
| Fumier de porcs                                      | Printemps                                 | En surface        | 0.4                   |
| Compost de fumier de porcs                           | Automne - hiver                           | En surface        | 0.2                   |
| Compost de fumier de porcs                           | Printemps                                 | En surface        | 0.2                   |
| Lisier de bovins                                     | Printemps – début été *                   | En surface        | 0.5                   |
| Lisier de bovins                                     | Printemps                                 | En surface        | 0.6                   |
| Lisier de porcs                                      | Printemps                                 | En surface        | 0.6                   |
| Lisier de porcs                                      | Printemps                                 | Injecté ou déposé | 0.7                   |
| Lisier de porcs                                      | Fin été (prairie de plus de 6 mois<br>**) | En surface        | 0.4                   |

\* Le début d'été est valable pour les régions arrosées (ou années pluvieuses des zones sèches)

\*\* Sur prairies de plus de 6 mois, cette pratique est de façon générale peu recommandée car elle présente des risques de lixiviation importants et une efficacité apportée à la capacité d'absorption de la prairie à cette période.

**Coefficient d'équivalence engrais N (KeqN) des principaux produits résiduels organiques**

| Exemples de PRO  | Cultures concernées   | Périodes d'apport   | Coefficient d'équivalence azote (keqN) |                                |  |  |                                |  |
|--|---|---|--|--------------------------------|--|--|--------------------------------|--|
|  |   |   | keqN sur la période du bilan           | Amplitudes ou écart-type (σ)** | SOURCES  | keqN sur la période du cycle                     | Amplitudes ou écart-type (σ)** |  |
| Compost MATE****<br>(avec support carbonaté) de 6 mois et plus |   | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,15                           |  | IL (1)   | 0,15                           |  |
|  |   | d'automne (blé)   | Automne                                | 0,10                           |  | IL (1)   |                                |  |
| Compost de déchets verts                                       | Compost de déchets verts de plus de 6 mois :                  | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,10                           | 0,05 à 0,15  | IL (1)   | 0,10                           | 0,05 à 0,15  |
|  |   | de printemps (type maïs)                                      | Automne                                | 0,10                           |  | EC(2)  |                                |  |
|  |   | de printemps (type maïs)                                      | Été avant CIPAN**                      | 0,10                           |  | EC(2)  |                                |  |
|  |   | d'automne (colza)   | Fin été                                | 0,05                           |  | EC(2)  |                                |  |
|  |   | d'automne (blé)   | Automne                                | 0,05                           |  | SA (1)   |                                |  |
|  |   | Compost de déchets verts de moins de 6 mois                   | d'automne (blé)                        | Automne                        | 0,00   |  | SA (2)                         |  |
| Compost urbain   | Compost d'ordures ménagères résiduelles (par TMB)             | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,10                           | 0,05 à 0,15  | IL (2)   | 0,10                           | 0,05 à 0,15  |
|  |   | d'automne (blé)   | Automne                                | 0,05                           |  | IL (1)   |                                |  |
| Digestats de méthanisation agricole                            | Digestats bruts   | de printemps (type maïs) apport surface                       | Printemps                              | 0,50                           |  | EC (5)   | 0,50                           |  |
|  |   | de printemps (type maïs) injection                            | Printemps                              | 0,90                           |  | EC (5)   | 0,90                           |  |
|  |   | d'automne (colza)   | Printemps                              | 0,80                           |  |  | 0,80                           |  |
|  |   | d'automne (blé)   | Printemps                              | 0,65                           |  | EC (5)   |                                |  |
|  | Fraction liquide après séparation de phase                    | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,70                           |  | E (2) (rattachement au produit Laitier de Porcs) | 0,70                           |  |
| Fraction sèche après séparation de phase                       | de printemps (type maïs)                                      | Printemps   | 0,30                                   |                                | RE (1)   | 0,30   |                                |  |
| Boues activées   | Boues activées liquides IAA (C/N = 4,4)                       | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,50                           |  | IL (4)   | 0,50                           |  |
|  | Boues activées liquides égouttées IAA (C/N = 4,4)             | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,50                           |  | IL (4)   | 0,50                           |  |
|  | Boues activées liquides urbaines (C/N = 4,2)                  | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,45                           |  | IL (4)   | 0,45                           |  |
|  | Boues activées liquides égouttées urbaines (C/N = 4,3)        | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,45                           |  | IL (4)   | 0,45                           |  |
|  | Boues activées filtre presse non chaulées (C/N = 5,9)         | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,45                           |  | IL (4)   | 0,45                           |  |
|  | Boues activées filtouses filtre à bandes (C/N = 5,2)          | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,40                           |  | IL (4)   | 0,40                           |  |
|  | Boues activées lits de séchage (C/N = 5,4)                    | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,40                           |  | IL (4)   | 0,40                           |  |
|  | Boues activées lits à rhizophytes (C/N = 5,0)                 | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,40                           |  | IL (4)   | 0,40                           |  |
|  | Boues activées déshydratées chaulées (C/N = 5,3)              | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,35                           |  | IL (4)   | 0,35                           |  |
|  | Boues activées séchées (C/N = 5,8)                            | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,35                           |  | IL (4)   | 0,35                           |  |
| Boues digérées   | Boues digérées anaérobies liquides IAA (C/N = 4,2)            | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,50                           |  | IL (4)   | 0,50                           |  |
|  | Boues digérées anaérobies déshydratées (C/N = 5,9)            | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,40                           |  | IL (4)   | 0,40                           |  |
|  | Boues digérées anaérobies déshydratées chaulées (C/N = 5,0)   | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,30                           |  | IL (4)   | 0,30                           |  |
|  | Boues digérées anaérobies séchées (C/N = 5,1)                 | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,30                           |  | IL (4)   | 0,30                           |  |
|  | Boues lit bactérien/disque bio-liquides (C/N = 7,5)           | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,30                           |  | IL (4)   | 0,30                           |  |
| Autres boues   | Boues lit bactérien déshydratées chaulées (C/N = 5)           | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,30                           |  | IL (4)   | 0,30                           |  |
|  | Boues décanteur digesteur (C/N = 8,1)                         | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,30                           |  | IL (4)   | 0,30                           |  |
|  | Boues décanteur (C/N = 6 à 9)                                 | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,30                           |  | IL (4)   | 0,30                           |  |
|  | Boues de curage de lagunes urbaines (C/N = 6 à 12)            | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,30                           |  | IL (4)   | 0,30                           |  |
|  | Boues physico-chimiques déshydratées (C/N = 5,5 à 17)         | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,25                           |  | IL (4)   | 0,25                           |  |
|  | Boues physico-chimiques déshydratées chaulées (C/N = 10 à 20) | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,25                           |  | IL (4)   | 0,25                           |  |
|  | Boues oligères traitées thermiquement                         | stockage de courte durée sur le site de la station (C/N = 14) | de printemps (type maïs)               | Printemps                      | 0,15   |  | IL (4)                         | 0,15   |
| Compost de broues (C/N = 11,8)                                 | de printemps (type maïs)                                      | Printemps   | 0,15                                   |                                | IL (4)   | 0,15   |                                |  |
| Matières de vidange (C/N = 11,8)                               | de printemps (type maïs)                                      | Printemps   | 0,35                                   |                                | IL (4)   | 0,35   |                                |  |
| Boues de stations d'épuration de papeterie                     | Boues mixtes papetières C/N < 15                              | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,20                           |  | IL (4)   | 0,20                           |  |
|  | Boues mixtes papetières 15 < C/N < 20                         | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,10                           |  | IL (4)   | 0,10                           |  |
|  | Boues mixtes papetières 20 < C/N < 35                         | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,00                           |  | IL (4)   | 0,00                           |  |
|  | Boues mixtes papetières                                       | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              |                                | Immobilisation de l'azote du sol à hauteur de 10 à 60 % de l'azote apporté | IL (4)   |                                | Immobilisation de l'azote du sol à hauteur de 10 à 60 % de l'azote apporté |
|  | Boues de désencrage 40 < C/N < 70                             | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              |                                |  | IL (4)   |                                |  |
| Compost de fumier de porcs ou de LP + paille (Guarniz)         | Compost jeune (moins de 6 mois)                               | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,45                           | σ = +/- 0,20   | EC (9) + EC(10) + L (1)                          | 0,45                           | σ = +/- 0,20   |
|  | Compost âgé (de 6 à 10 mois)                                  | d'automne (colza)   | Fin été                                | 0,20                           |  | E (1)  | 0,35                           |  |
|  |   | d'automne (blé)   | Automne                                | 0,05                           |  | E (1)  | 0,07                           | σ = +/- 0,04   |
|  |   | de printemps (type maïs)                                      | Printemps                              | 0,25                           | σ = +/- 0,20   | IL (2)   | 0,25                           | σ = +/- 0,20   |
|  |   | d'automne (colza)   | Printemps                              | 0,10                           |  | E (1)  | 0,20                           |  |
| Fumier de cheval   | de printemps (type maïs)                                      | Été avant CIPAN**   | 0,20                                   |                                | EC (2)   |  |                                |  |
| Fumier d'ovins et caprins                                      | de printemps (type maïs)                                      | Été avant CIPAN**   | 0,15                                   |                                | EC (2)   |  |                                |  |
| Fumier de cheval, caprins et ovins                             | de printemps (type maïs)                                      | Printemps   | 0,20                                   |                                | E(1) + EC(2)   | 0,20   |                                |  |
|  | d'automne (colza)   | Fin été   | 0,10                                   |                                | EC (2)   |  |                                |  |
|  | d'automne (blé)   | Automne   | 0,10                                   |                                | EC (2)   |  |                                |  |
| Fumier de porcs  | de printemps (type maïs)                                      | Printemps   | 0,45                                   | σ = +/- 0,20                   | EC (3)   | 0,45   | σ = +/- 0,20                   |  |
|  | de printemps (type maïs)                                      | Automne   | 0,15                                   |                                | EC (2)   |  |                                |  |
|  | de printemps (type maïs)                                      | Été avant CIPAN**   | 0,15                                   |                                | EC (2)   |  |                                |  |
|  | d'automne (colza)   | Fin été   | 0,10                                   |                                | EC(2)  | 0,35   |                                |  |
|  | d'automne (colza)   | Printemps   | 0,15                                   |                                | EC(2)  |  |                                |  |
|  | d'automne (blé)   | Printemps   | 0,20                                   | 0,10 à 0,30                    | EC (2)   |  |                                |  |
|  | d'automne (blé)   | Automne   | 0,10                                   |                                | EC(2)  | 0,12   | σ = +/- 0,06                   |  |

| Exemples de PRO  | Cultures concernées   | Périodes d'apport  | Coefficient d'équivalence azote (keqN)                |                               |             |   |                               |   |             |             |
|--|---|--|---|-------------------------------|-------------|---|-------------------------------|---|-------------|-------------|
|  |   |  | keqN sur la période du bilan                          | Amplitudes ou écart-type (σ)* | SOURCES     | keqN sur la période du cycle                    | Amplitudes ou écart-type (σ)* |   |             |             |
|  |   |  |   |                               |             |   |                               |   |             |             |
| Fumier de bovins   | Fumier de bovin pellessé  | de printemps (type maïs)   | Printemps   | 0,25                          | σ = +/-0,10 | EC (2) + EC (4) + (1)(3) + EC(7)                | 0,25                          | σ = +/-0,10                                     |             |             |
|  |   | de printemps (type maïs)   | Automne   | 0,10                          |             | EC (2)  |                               |   |             |             |
|  |   | de printemps (type maïs)   | Été avant CIPAN**                                     | 0,10                          |             | EC (2)  |                               |   |             |             |
|  |   | d'automne (colza)  | Fin été   | 0,10                          |             | EC (2)  | 0,20                          |   |             |             |
|  |   | d'automne (blé)  | Automne   | 0,10                          |             | SR (3) + EC (1)                                 | 0,10                          |   |             |             |
|  | Fumier de bovin décomposé   | de printemps (type maïs)   | Printemps   | 0,30                          | σ = +/-0,10 | EC (2) + EC (3)                                 | 0,30                          | σ = +/-0,10                                     |             |             |
|  |   | de printemps (type maïs)   | Automne   | 0,10                          |             | EC (2)  | 0,15                          |   |             |             |
|  |   | de printemps (type maïs)   | Été avant CIPAN**                                     | 0,20                          |             | EC (2)  |                               |   |             |             |
|  |   | d'automne (colza)  | Fin été   | 0,10                          |             | EC (2)  | 0,22                          | σ = +/-0,13                                     |             |             |
|  |   | d'automne (blé)  | Automne   | 0,10                          |             | SA (4) + EC (1) + EC (2)                        | 0,12                          | σ = +/-0,07                                     |             |             |
| Fientes de volailles avec litière  | avec incorporation immédiate  | de printemps (type maïs)   | Printemps   | 0,60                          |             | EC (4)  | 0,60                          |   |             |             |
|  |   | d'automne (colza)  | Fin été   | 0,20                          |             | E (3)   | 0,55                          |   |             |             |
|  |   | d'automne (blé)  | Automne***  | 0,10                          |             | SR (2) + EC (1)                                 |                               |   |             |             |
|  |   | de printemps (type maïs)   | Printemps   | 0,50                          | σ = +/-0,17 | EC (3)  | 0,50                          | σ = +/-0,17                                     |             |             |
|  |   | d'automne (blé)  | Automne***  | 0,10                          |             | E (3)   | 0,22                          | σ = +/-0,05                                     |             |             |
|  | avec incorporation dans les 24h   | d'automne (colza)  | Fin été   | 0,17                          |             | E(3)  | 0,50                          | σ = +/-0,24                                     |             |             |
|  |   | apport en végétation   | d'automne (blé)                                       | Printemps                     | 0,45        | σ = +/-0,17                                     | EC (3)                        | 0,45  | σ = +/-0,17 |             |
|  |   | d'automne (colza)  | Printemps   | 0,45                          | σ = +/-0,17 | EC (3)  | 0,45                          | σ = +/-0,17                                     |             |             |
|  |   | Compost de fumiers de bovins                                     | Compost de fumiers de bovins jeune de moins de 6 mois | de printemps (type maïs)      | Printemps   | 0,20  | σ = +/-0,10                   | EC (3) + (1)(3)                                 | 0,20        | σ = +/-0,10 |
|  |   |  |   | d'automne (colza)             | Fin été     | 0,12  |                               | E (3)   | 0,20        | σ = +/-0,13 |
| d'automne (blé)  | Automne   |  |   | 0,05                          |             | E (3)   | 0,11                          | σ = +/-0,07                                     |             |             |
| Compost de fumiers de bovins vieux de plus de 6 mois   | de printemps (type maïs)  |  | Printemps   | 0,10                          | σ = +/-0,10 | EC (2) + EC (3)                                 | 0,10                          | σ = +/-0,10                                     |             |             |
|  | de printemps (type maïs)  |  | Automne   | 0,15                          |             | EC (2)  |                               |   |             |             |
| Compost de fientes de volailles avec litière   | Fientes de volailles de plus de 4 mois et Compost de fientes de volailles avec litière de moins de 6 mois | d'automne (colza)  | Fin été   | 0,12                          |             | E (3)   | 0,35                          |   |             |             |
|  |   | d'automne (blé)  | Automne***  | 0,05                          |             | SA (0)  | 0,14                          | σ = +/-0,04                                     |             |             |
|  |   | Compost de fientes de volailles avec litière de 6 mois à 10 mois | de printemps (type maïs)                              | Printemps                     | 0,25        | σ = +/-0,10                                     | EC (3)                        | 0,25  | σ = +/-0,10 |             |
|  |   | Fientes de volailles   | avec incorporation immédiate                          | de printemps (type maïs)      | Printemps   | 0,65  |                               | (1)(1) + EC (2)                                 | 0,65        |             |
|  | de printemps (type maïs)  |  |   | Automne                       | 0,10        |   | EC (2)                        |   |             |             |
|  | de printemps (type maïs)  |  |   | Été avant CIPAN**             | 0,10        |   | EC (2)                        |   |             |             |
|  | avec incorporation dans les 24h   |  | d'automne (blé)                                       | Automne***                    | 0,10        |   | EC (2)                        |   |             |             |
|  |   |  | de printemps (type maïs)                              | Printemps                     | 0,55        |   | (1)(4)                        | 0,55  |             |             |
|  |   |  | apport en végétation                                  | d'automne (blé)               | Printemps   | 0,45  |                               | E (3)   |             |             |
|  | Lisier de porc méso   | avec incorporation immédiate                                     | de printemps (type maïs)                              | Printemps                     | 0,70        | σ = +/-0,25                                     | EC (2) + EC (7)               | 0,70  | σ = +/-0,25 |             |
| de printemps (type maïs)   |   |  | Automne   | 0,05                          |             | EC (2)  |                               |   |             |             |
| de printemps (type maïs)   |   |  | Été avant CIPAN**                                     | 0,05                          |             | EC (2)  |                               |   |             |             |
| d'automne (colza)  |   |  | Fin été   | 0,05                          |             | EC (2)  | 0,65                          |   |             |             |
| d'automne (blé)  |   |  | Automne***  | 0,05                          |             | EC (2)  |                               |   |             |             |
| avec incorporation dans les 24h ou sans incorporation dans le cas d'un apport sur blé au printemps |   | de printemps (type maïs)   | Printemps   | 0,50                          | σ = +/-0,25 | EC (3)  | 0,50                          | σ = +/-0,25                                     |             |             |
|  |   | de printemps (type maïs)   | Automne   | 0,05                          |             | E (3)   | 0,48                          | σ = +/-0,10                                     |             |             |
|  |   | de printemps (type maïs)   | Été avant CIPAN**                                     | 0,05                          |             | E(3)  |                               |   |             |             |
|  |   | d'automne (blé)  | Automne***  | 0,05                          |             | E (3)   | 0,42                          | σ = +/-0,22                                     |             |             |
|  |   | d'automne (colza)  | Fin été   | 0,00                          |             | E (3)   | 0,31                          | σ = +/-0,27                                     |             |             |
| apport en végétation   | d'automne (blé)   | Printemps  | 0,60  |                               | E (3)       | 0,62  | σ = +/-0,16                   |   |             |             |
|  | d'automne (colza)   | Printemps  | 0,56  |                               | E (3)       | 0,56  | σ = +/-0,18                   |   |             |             |
| Lisier de bovins   | avec incorporation immédiate  | de printemps (type maïs)   | Printemps   | 0,65                          |             | EC (2) + EC (6)                                 | 0,65                          |   |             |             |
|  |   | de printemps (type maïs)   | Automne   | 0,10                          |             | EC(2)   |                               |   |             |             |
|  |   | de printemps (type maïs)   | Été avant CIPAN**                                     | 0,10                          |             | EC(2)   |                               |   |             |             |
|  |   | d'automne (blé)  | Automne***  | 0,10                          |             | EC (2)  |                               |   |             |             |
|  |   | d'automne (colza)  | Fin été   | 0,15                          |             | EC (2)  | 0,40                          |   |             |             |
|  | avec incorporation dans les 24h   | de printemps (type maïs)   | Printemps   | 0,50                          |             | EC (6)  | 0,50                          |   |             |             |
|  |   | d'automne (colza)  | Fin été   | 0,10                          |             | E (3)   | 0,35                          |   |             |             |
|  |   | apport en végétation   | d'automne (blé)                                       | Printemps                     | 0,50        |   | EC(2)                         |   |             |             |
|  |   | d'automne (colza)  | Printemps   | 0,40                          |             | E (3)   |                               |   |             |             |
|  |   | Lisier de veau   | avec incorporation immédiate                          | de printemps (type maïs)      | Printemps   | 0,70  |                               | E (2) (rattachement au produit Lisier de Porcs) | 0,70        |             |
| avec incorporation dans les 24h  | de printemps (type maïs)  |  | Printemps   | 0,50                          |             | E (2) (rattachement au produit Lisier de Porcs) | 0,50                          |   |             |             |
| Vinaigre de betterave concentrée   | de printemps (type maïs)  | Printemps  | 0,50  |                               | EC (2)      | 0,50  |                               |   |             |             |
|  | de printemps (type betterave)   | Printemps  | 0,65  |                               | EC (2)      | 0,65  |                               |   |             |             |
|  | de printemps (type maïs)  | Été avant CIPAN**  | 0,10  |                               | EC (2)      |   |                               |   |             |             |
|  | d'automne (blé)   | Automne***   | 0,15  |                               | EC (2)      |   |                               |   |             |             |
|  | d'automne (blé)   | Printemps  | 0,45  |                               | EC (2)      |   |                               |   |             |             |
|  | d'automne (colza)   | Fin été  | 0,15  |                               | EC (2)      |   |                               |   |             |             |
|  | d'automne (colza)   | Printemps  | 0,45  |                               | EC (2)      |   |                               |   |             |             |

\* Pour un certain nombre de produits, cette information n'a pas pu être renseignée, néanmoins on peut considérer que la variabilité est de +/- 30%.

\*\* Les apports de PRO réalisés avant CIPAN + cultures de printemps ne sont pas autorisés dans toutes les régions. Quand cette pratique est permise, il faut veiller à ajuster la quantité d'azote "efficace" apporté par le produit organique à la capacité d'absorption de la CIPAN.

\*\*\* Attention, ces situations ne sont pas recommandées et sont interdites sur certaines zones.

\*\*\*\* MATZ : Matières d'Intrants Agronomiques Issues du Traitement des Lixats

**ANNEXE 6 : Caractérisation des types de sols définis dans les départements de la région Centre-Val de Loire pour définir le**

**Types de sols définis pour le département du Cher**

| Région naturelle      | Code du type de sol | Code sol minéralisation | Appellation du type de sol              | répartition entre types de sols de la SAU hors prairies de la région naturelle | Description   |
|-----------------------|---------------------|-------------------------|---|--|---|
| Boischaut-Marche      | LS-X                | 15                      | Limon sableux +/- caillouteux           | 32,1%  | sol profond, texture limono-sableuse en surface, présence possible de silex sur les 40 premiers centimètres                     |
| Boischaut-Marche      | SL                  | 16                      | Sable limoneux                          | 19,0%  | texture sablo-limoneuse, sol profond, non hydromorphe   |
| Boischaut-Marche      | SA-X                | 5                       | Sable argileux +/- caillouteux          | 10,5%  | texture sableuse à sablo-argileuse, sol profond, souvent cailloux non calcaires   |
| Boischaut-Marche      | LH                  | 14                      | Limon hydromorphe                       | 9,3%   | sol profond, texture limoneuse en surface, puis argileuse avec taches hydromorphie +/- surface                                  |
| Boischaut-Marche      | ACM                 | 4                       | Argilo-calcaire moyen                   | 6,6%   | texture argileuse sur le profil, présence de cailloux calcaires substrat calcaire infiltrant à une profondeur entre 40 et 80 cm |
| Boischaut-Marche      | ACP                 | 3                       | Argilo-calcaire profond                 | 5,7%   | texture argileuse sur le profil, présence de cailloux calcaires substrat calcaire infiltrant à profondeur > 80 cm               |
| Boischaut-Marche      | SpH                 | 18                      | Sables profonds hydromorphes            | 4,4%   | texture sableuse, sol profond, hydromorphe à partir de 50 cm  |
| Boischaut-Marche      | AACM                | 9                       | Argilo-calcaire moyen à argile lourde   | 4,0%   | texture argileuse lourde sur le profil, substrat calcaire en surface  |
| Boischaut-Marche      | ApH                 | 9                       | Argile profonde hydromorphe             | 3,6%   | texture argileuse lourde sur le profil, hydromorphie variable (possible dès la surface)   |
| Boischaut-Marche      | AACP                | 9                       | Argilo-calcaire profond à argile lourde | 3,0%   | texture argileuse lourde sur le profil, substrat calcaire à partir de 40 cm sur marnes et calcaires lacustres                   |
| Boischaut-Marche      | AS                  | 5                       | Argile sableuse                         | 1,9%   | texture argilo-sableuse sur le profil, souvent argile en profondeur   |
| Boischaut-Marche      |                     |                         | Sol indéterminé                         | 0,0%   |   |
| Champagne Berrichonne | ACM                 | 4                       | Argilo-calcaire moyen                   | 36,3%  | texture argileuse sur le profil, présence de cailloux calcaires substrat calcaire infiltrant à une profondeur entre 40 et 80 cm |
| Champagne Berrichonne | LAM-P               | 2                       | Limon argileux +/- profond sur calcaire | 11,5%  | texture limono-argileuse, sol moyennement profond à profond, présence possible de calcaire dès 50 cm                            |
| Champagne Berrichonne | LH                  | 14                      | Limon hydromorphe                       | 8,3%   | sol profond, texture limoneuse en surface, puis argileuse avec taches hydromorphie +/- surface                                  |
| Champagne Berrichonne | ACP                 | 3                       | Argilo-calcaire profond                 | 7,3%   | texture argileuse sur le profil, présence de cailloux calcaires substrat calcaire infiltrant à profondeur > 80 cm               |
| Champagne Berrichonne | LS-X                | 15                      | Limon sableux +/- caillouteux           | 7,3%   | sol profond, texture limono-sableuse en surface, présence possible de silex sur les 40 premiers centimètres                     |
| Champagne Berrichonne | ApH                 | 9                       | Argile profonde hydromorphe             | 6,7%   | texture argileuse lourde sur le profil, hydromorphie variable (possible dès la surface)   |
| Champagne Berrichonne | AACM                | 9                       | Argilo-calcaire moyen à argile lourde   | 5,7%   | texture argileuse lourde sur le profil, substrat calcaire en surface  |
| Champagne Berrichonne | AACP                | 9                       | Argilo-calcaire profond à argile        | 5,0%   | texture argileuse lourde sur le profil, substrat calcaire à partir de 40 cm   |

| <i>Région naturelle</i> | <i>Code du type de sol</i> | <i>Code sol minéralisation</i> | <i>Appellation du type de sol</i>             | <i>répartition entre types de sols de la SAU hors prairies de la région naturelle</i> | <i>Description simplifiée</i>  |
|-------------------------|----------------------------|--------------------------------|---|---|--|
| Berrichonne             |                            |                                | lourde  |   | sur marnes et calcaires lacustres  |
| Champagne Berrichonne   | SL                         | 16                             | Sable limoneux                                | 4,2%  | texture sablo-limoneuse, sol profond, non hydromorphe  |
| Champagne Berrichonne   | S-A-X                      | 6                              | Sable +/- argileux +/- caillouteux            | 3,0%  | texture sableuse à sablo-argileuse, sol profond, présence de cailloux  |
| Champagne Berrichonne   | AACS                       | 11                             | Argilo-calcaire superficielle à argile lourde | 2,4%  | texture argileuse lourde sur le profil, substrat calcaire à marnes   |
| Champagne Berrichonne   |                            |                                | Sol indéterminé                               | 2,2%  |  |
| Pays Fort               | LH                         | 14                             | Limon hydromorphe                             | 47,7%   | sol profond, texture limoneuse en surface, puis argileuse en profondeur avec taches hydromorphie +/- surface |
| Pays Fort               | ALM-P                      | 2                              | Argilo-limoneux moyen à profond               | 13,0%   | texture argilo-limoneuse sur le profil, profondeur supérieure à 60 cm  |
| Pays Fort               | LS                         | 14                             | Limon sableux                                 | 11,7%   | sol profond, texture limono-sableuse en surface  |
| Pays Fort               | SL                         | 16                             | Sable limoneux                                | 8,6%  | texture sablo-limoneuse, sol profond, non hydromorphe  |
| Pays Fort               | LSX                        | 15                             | Limon sableux à silex                         | 4,5%  | sol profond, texture limono-sableuse en surface, présence de silex sur les 40 premiers centimètres           |
| Pays Fort               | Sp                         | 16                             | Sables profonds                               | 4,1%  | texture sableuse, sol profond, hydromorphie possible, présence de silex possible                             |
| Pays Fort               | APH-AACP                   | 9                              | Argile à argile lourde profonde               | 3,9%  | texture argileuse lourde, sol profond, hydromorphe ou non  |
| Pays Fort               | LAM-P                      | 2                              | Limon argileux +/- profond sur calcaire       | 2,5%  | texture limono-argileuse, sol moyennement profond à profond, présence de calcaire entre 40 et 80 cm          |
| Pays Fort               | ACM-P                      | 4                              | Argilo-calcaire moyen à profond               | 2,4%  | texture argileuse sur le profil, profondeur supérieure à 60 cm   |
| Pays Fort               | SA                         | 5                              | <b>Sable argileux</b>                         | 1,6%  | texture sablo-argileuse, sol profond, souvent sur argile sableuse en profondeur                              |
| Pays Fort               |                            |                                | Sol indéterminé                               | 0,1%  |  |
| Sologne                 | SL                         | 16                             | Sable limoneux                                | 26,3%   | texture sablo-limoneuse, sol profond, non hydromorphe  |
| Sologne                 | SpH                        | 18                             | Sables profonds hydromorphes                  | 20,8%   | texture sableuse, sol profond, hydromorphe à partir de 50 cm   |
| Sologne                 | Sp                         | 16                             | Sables profonds                               | 15,9%   | texture sableuse, sol profond, non hydromorphe   |
| Sologne                 | LS                         | 14                             | Limon sableux                                 | 8,4%  | sol profond, texture limono-sableuse en surface  |
| Sologne                 | LSX                        | 15                             | Limon sableux à silex                         | 6,0%  | sol profond, texture limono-sableuse en surface, présence de silex sur les 40 premiers centimètres           |
| Sologne                 | SX                         | 19                             | Sables caillouteux                            | 5,9%  | texture sableuse, sol profond, non hydromorphe, présence de cailloux non calcaires                           |
| Sologne                 | LAM-P                      | 2                              | Limon argileux moyennement profond à profond  | 5,6%  | texture limono-argileuse, sol moyennement profond à profond  |
| Sologne                 | AC                         | 4                              | argilo-calcaires +/- profonds                 | 5,0%  | texture argileuse à argilo-limoneuse, +/- profond  |
| Sologne                 | SA-X                       | 6                              | Sable argileux +/- caillouteux                | 2,8%  | texture sablo-argileuse, sol profond, souvent sur argile sableuse sur calcaires                              |

| <i>Région naturelle</i> | <i>Code du type de sol</i> | <i>Code sol minéralisation</i> | <i>Appellation du type de sol</i>                | <i>répartition entre types de sols de la SAU hors prairies de la région naturelle</i> | <i>Description si</i>   |
|-------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|---|---|
| Sologne                 | AS                         | 5                              | Argile sableuse                                  | 2,7%  | texture argilo-sableuse sur le profil, souvent argile en pro  |
| Sologne                 |                            |                                | Sol indéterminé                                  | 0,6%  |   |
| Vallée de Germigny      | ACM                        | 4                              | Argilo-calcaire moyen                            | 23,7%   | texture argileuse sur le profil, présence de cailloux calca   |
| Vallée de Germigny      | LH                         | 14                             | Limon hydromorphe                                | 14,7%   | substrat calcaire infiltrant à une profondeur entre 40 et 8   |
| Vallée de Germigny      | ACP                        | 3                              | Argilo-calcaire profond                          | 14,5%   | sol profond, texture limoneuse en surface, puis argileuse     |
| Vallée de Germigny      | LS-X                       | 15                             | Limon sableux +/- caillouteux                    | 11,9%   | avec taches hydromorphie +/- surface                          |
| Vallée de Germigny      | AACM-P                     | 9                              | Argilo-calcaire moyen à profond, à argile lourde | 9,0%  | texture argileuse sur le profil, présence de cailloux calca   |
| Vallée de Germigny      | ApH                        | 9                              | Argile profonde hydromorphe                      | 8,7%  | substrat calcaire infiltrant à profondeur > 80 cm             |
| Vallée de Germigny      | S-L                        | 16                             | Sable ou sable limoneux                          | 4,7%  | sol profond, texture limono-sableuse en surface,              |
| Vallée de Germigny      | SA-X                       | 5                              | Sable argileux +/- caillouteux                   | 4,4%  | présence possible de silex sur les 40 premiers centimètr      |
| Vallée de Germigny      | SpH                        | 18                             | Sables profonds hydromorphes                     | 3,9%  | texture argileuse lourde sur le profil, substrat calcaire à p |
| Vallée de Germigny      | AS                         | 5                              | Argile sableuse                                  | 2,6%  | texture argileuse lourde sur le profil,                       |
| Vallée de Germigny      | LAM-P                      | 2                              | Limon argileux +/- profond                       | 1,5%  | hydromorphie variable (possible dès la surface)               |
| Vallée de Germigny      |                            |                                | Sol indéterminé                                  | 0,4%  | texture sableuse à sablo-limoneuse, sol profond, non hy       |
| Val de Loire            | LS-X                       | 15                             | Limon sableux +/- caillouteux                    | 30,8%   | texture sableuse à sablo-argileuse, sol profond, souvent      |
| Val de Loire            | LH                         | 14                             | Limon hydromorphe                                | 30,1%   | cailloux non calcaires  |
| Val de Loire            | S-L                        | 16                             | Sable ou sable limoneux                          | 20,8%   | sol profond, texture limono-sableuse en surface,              |
| Val de Loire            | ACP                        | 3                              | Argilo-calcaire profond                          | 6,4%  | présence possible de silex sur les 40 premiers centimètr      |
| Val de Loire            | ApH                        | 9                              | Argile profonde hydromorphe                      | 4,5%  | sol profond, texture limoneuse en surface, puis argileuse     |
| Val de Loire            | ACM                        | 4                              | Argilo-calcaire moyen                            | 2,7%  | avec taches hydromorphie +/- surface                          |
| Val de Loire            | LAp                        | 1                              | Limon argileux profond                           | 2,6%  | texture sableuse à sablo-limoneuse, sol profond,              |
| Val de Loire            | SA-X                       | 6                              | Sable argileux +/- caillouteux                   | 2,0%  | hydromorphie possible après 50 cm                             |
| Val de Loire            |                            |                                | Sol indéterminé                                  | 0,2%  | texture argileuse sur le profil, présence de cailloux calca   |
|                         |                            |                                |  |   | substrat calcaire infiltrant à profondeur > 80 cm             |
|                         |                            |                                |  |   | texture argileuse lourde sur le profil,                       |
|                         |                            |                                |  |   | hydromorphie variable (possible dès la surface)               |
|                         |                            |                                |  |   | texture argileuse sur le profil, présence de cailloux calca   |
|                         |                            |                                |  |   | substrat calcaire infiltrant à une profondeur entre 40 et 8   |
|                         |                            |                                |  |   | texture limono-argileuse, sol profond, hydromorphie pos       |
|                         |                            |                                |  |   | texture sableuse à sablo-argileuse, sol profond, souvent      |
|                         |                            |                                |  |   | cailloux non calcaires  |

**Types de sols définis pour le département de Loir-et-Cher et pour le département du Loiret**

| <b>Code sols</b>     | <b>Code Minéralisation</b> | <b>Type de sol</b>   |
|----------------------|----------------------------|--|
| AA AACP AACM         | 9                          | Argile Lourde profonde et argile lourde calcaire profonde ou moyennement profonde, plus ou m       |
| ACM                  | 4                          | Argilo calcaire, calcaire vers 60 cm   |
| ACP                  | 3                          | Argilo calcaire, calcaire après 90 cm  |
| ACS SACS AACS<br>LCS | 11                         | Argilo calcaire, sable argilo calcaire, argile lourde calcaire limon calcaire, calcaire vers 30 cm |
| ALM LAM LCM          | 2                          | Argile limoneuse, Limon argileux, non calcaire en surfacecalcaire vers 60 cm                       |
| ALP LAP LABP LP      | 1                          | Argile limoneuse, limon argileux, limon légèrement argileux, non calcaire, calcaire après 90cm     |
| LAH                  | 7                          | Limon argileux plus ou moins hydromorphe, non calcaire   |
| LAX                  | 8                          | Limon argileux avec silex, argile à silex  |
| LH                   | 14                         | Limon battant hydromorphe, non calcaire  |
| LX                   | 15                         | Limon à silex, plus ou moins hydromorphe   |
| SP SL                | 16                         | Sable profond ou sable limoneux profond sain   |
| SA AS                | 5                          | Sable argileux ou argile sableuse plus ou moins hydromorphe  |
| SACM ASCM            | 13                         | sable argilo-calcaire ou argile sableuse calcaire. Calcaire en 45 et 60 cm                         |
| SH                   | 18                         | Sable hydromorphe  |
| SX                   | 19                         | Sable caillouteux hydromorphe  |

Pour les autres départements, la description des types de sols est intégrée directement dans les tableaux de l'annexe 9 (valeurs des







**EXEMPLE DE PLAN DE FUMURE AZOTEE (CULTURES)**

**PLAN de FUMURE AZOTEE et CAHIER d'ENREGISTREMENT des PRATIQUES**

**NOM EXPLOITANT:**

**LOT CULTURAL**

|  |  |
|--|--|
| Nom parcelle ou lot                        |  |
| N°parcelle ou lot                          |  |
| Surface (ha)                               |  |
| Type de sol                                |  |
| Date ouverture bilan                       |  |
| Culture principale                         |  |
| Variété                                    |  |
| Date prévisionnelle implémentation culture |  |
| Culture précédente                         |  |

| BESOINS PREVISIONNELS en kg d'azote (N) par ha |                        |          |
|--|------------------------|----------|
| Objectifs de rendement                         | <b>Y</b>               |          |
| Coefficient de culture                         | <b>b</b>               |          |
| Reste après récolte                            | <b>z</b>               |          |
| TOTAL besoins culture/ha                       | <b>A = (y x b) + z</b> | <b>0</b> |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Besoins fertilisants           |  |
| Reste après récolte <b>lit</b> |  |

| ESTIMATION DES FOURNITURES en kg d'azote (N) par ha |  |   |
|---|--|---|
| Précédent   | <b>Pi</b> Azote (kg) libéré par le culture                             |   |
|   | <b>Mi</b> Minéralisation nette de l'humus du sol                       |   |
|   | <b>Mi'</b> Minéralisation nette des résidus de récolte                 |   |
| Prairie   | <b>Mp</b> Effet prairie  | date implémentation / date destruction                    |
| CIPAN   | Nature CIPAN   | % age légumes/arbres et escobelles / Niveau de croissance |
|   | <b>MCI</b> Apport des CIPAN  | date implémentation / date destruction                    |
| Eau Irrigation                                      | <b>Ni</b> = (volume d'eau prélevé (m³)/100 x teneur en NCO (mg/l)/4,43 |   |
| engrais organique                                   | <b>Xa</b>  |   |
|   | <b>Ri</b> Reliquat azote au 15/01                                      | Mesuré / Estimé   |
| TOTAL Fournitures / ha                              | <b>S = Pi + Mi + Mi' + Mp + MCI + Ni + Ri + Xa</b>                     | <b>0</b>  |

| SORTIES : LIXIVATION après Ri |  |
|-------------------------------|--|
| Valeur estimée de L           |  |

**PLAN PREVISIONNEL DE FUMURE**

| Fourniture par les engrais organiques            |     |                 |  |                                |                            |  |
|--|-----|-----------------|--|--------------------------------|----------------------------|--|
| Nature   | Qté | Teneur en azote | <b>Npro x Q</b> Qté totale d'azote épandue | <b>Kex</b> équivalence engrais | <b>Xa = Npro x Q x Kex</b> | Surf épandage envisagée / Période épandage envisagée |
|  |     |                 |  |                                |                            |  |
|  |     |                 |  |                                |                            |  |
|  |     |                 |  |                                |                            |  |
|  |     |                 |  |                                |                            |  |
| Incluant apports organiques avant implémentation |     |                 |  |                                | Total                      | <b>0</b>   |

| FOURNITURES par engrais de synthèse |                              |                             |              |         |             |              |         |             |              |         |           |  |
|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---------|-------------|--------------|---------|-------------|--------------|---------|-----------|--|
| Total                               | Dose totale engrais minéral  | 1er apport ou apport unique |              |         | 2ème apport |              |         | 3ème apport |              |         | 4         |  |
| <b>0</b>                            | Dose prélevée <b>X=A-B-L</b> | dose U/ha                   | surface (ha) | période | dose U/ha   | surface (ha) | période | dose U/ha   | surface (ha) | période | dose U/ha |  |

**CAHIER D'EPANDAGE / ENREGISTREMENT DES PRATIQUES**

| Culture principale |                       |                 |           |
|--------------------|-----------------------|-----------------|-----------|
| Culture pratiquée  | date d'implémentation | Date de récolte | Rendement |
|                    |                       |                 |           |

|                |  |
|----------------|--|
| Eau Irrigation | <b>Ni</b> = (volume d'eau prélevé (m³)/100 x teneur en NCO (mg/l)/4,43 |
|----------------|--|

| Fourniture par les engrais organiques |     |                 |  |                                |                            |                                |
|---------------------------------------|-----|-----------------|--|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Nature                                | Qté | Teneur en azote | <b>Npro x Q</b> Qté totale d'azote épandue | <b>Kex</b> équivalence engrais | <b>Xa = Npro x Q x Kex</b> | Surf épandue / date d'épandage |
|                                       |     |                 |  |                                |                            |                                |
|                                       |     |                 |  |                                |                            |                                |
|                                       |     |                 |  |                                |                            |                                |
|                                       |     |                 |  |                                |                            |                                |
|                                       |     |                 |  |                                | Total                      | <b>0</b>                       |

| FOURNITURES par engrais de synthèse |                             |              |      |             |              |      |             |              |      |           |  |  |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------|------|-------------|--------------|------|-------------|--------------|------|-----------|--|--|
| Dose totale engrais minéral         | 1er apport ou apport unique |              |      | 2ème apport |              |      | 3ème apport |              |      | 4         |  |  |
| Dose apportée <b>X</b>              | dose U/ha                   | surface (ha) | date | dose U/ha   | surface (ha) | date | dose U/ha   | surface (ha) | date | dose U/ha |  |  |
| Nature engrais minéral              |                             |              |      |             |              |      |             |              |      |           |  |  |

Si X > X, remplir le commentaire (justification, date, nature de l'événement...)

**EXEMPLE DE PLAN DE FUMURE AZOTEE (PRAIRIES)**

**EXEMPLE DE PLAN DE FUMURE AZOTEE (PRAIRIES)**  
**PLAN de FUMURE AZOTEE et CAHIER d'ENREGISTREMENT des PRATIQUES**

**NOM EXPLOITANT:**

**PLAN PREVISIONNEL DE FUMURE**

|   |  |
|---|--|
| <b>Nom parcelle ou îlot</b>               |  |
| N° parcelle ou îlot                       |  |
| Surface (ha)                              |  |
| Type de sol                               |  |
| Date ouverture bilan                      |  |
| Type de prairie (temporaire - permanente) |  |
| Espèce                                    |  |
| Rendement prévu                           |  |
| Culture précédente                        |  |
| Date d'implantation ou âge de la prairie  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| BESOINS PREVISIONNELS en kg d'azote (N) par ha | <b>Nexp</b> quantité exportée par la prairie |  |
|--|--|--|

| FOURNITURES hors engrais de synthèse en kg d'azote (N) par ha |                                       |   |                    |                                  |                                       |                 |   |                                |                            |                    |  |
|---|---------------------------------------|---|--------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|---|--------------------------------|----------------------------|--------------------|--|
| Restitution au pâturage de l'année                            |                                       | Effet prairie                           |                    | TOTAL des fournitures naturelles | Fourniture par les engrais organiques |                 |   |                                |                            |                    |  |
| <b>Nrest</b>  | <b>Mh</b> Minéralisation humus du sol | <b>Fa</b> Contribution des légumineuses | <b>Mh+Nrest+Fa</b> | Nature                           | Quantité                              | Teneur en azote | <b>Npro X Q</b> Q <sub>0</sub> totale d'N épendue | <b>Keq</b> équivalence engrais | <b>Xa = Npro x Q x Keq</b> | Surface d'épandage |  |
|   |                                       |   | 0                  |                                  |                                       |                 |   |                                |                            |                    |  |
|   |                                       |   |                    |                                  |                                       |                 |   |                                | <b>Total Xa</b>            | 0                  |  |

| FOURNITURES par engrais de synthèse                          |  |                             |              |                |           |              |                |           |         |             |  |
|--|--|-----------------------------|--------------|----------------|-----------|--------------|----------------|-----------|---------|-------------|--|
| CAU: coefficient apparent d'utilisation de l'engrais minéral | Dose totale engrais minéral            | 1er apport ou apport unique |              |                |           | 2ème apport  |                |           |         | 3ème apport |  |
|  | Dose prévue                            | dose Utha                   | surface (ha) | période / date | dose Utha | surface (ha) | période / date | dose Utha | surface |             |  |
| CAU = 0,6  | <b>X=([Nexp-Mh-Nrest-Fa]/CAU) - Xa</b> |                             |              |                |           |              |                |           |         |             |  |
|  |  | 0                           |              |                |           |              |                |           |         |             |  |

**CAHIER D'EPANDAGE / ENREGISTREMENT DES PRATIQUES**

| FOURNITURES hors engrais de synthèse en kg d'azote (N) par ha |          |                 |   |                                |                            |                    |  |  |  |  |  |
|---|----------|-----------------|---|--------------------------------|----------------------------|--------------------|--|--|--|--|--|
| Fourniture par les engrais organiques                         |          |                 |   |                                |                            |                    |  |  |  |  |  |
| Nature  | Quantité | Teneur en azote | <b>Npro X Q</b> Q <sub>0</sub> totale d'N épendue | <b>Keq</b> équivalence engrais | <b>Xa = Npro x Q x Keq</b> | Surface d'épandage |  |  |  |  |  |
|   |          |                 |   |                                |                            |                    |  |  |  |  |  |

| FOURNITURES par engrais de synthèse                          |                         |               |                             |              |                |           |              |                |           |         |             |  |
|--|-------------------------|---------------|-----------------------------|--------------|----------------|-----------|--------------|----------------|-----------|---------|-------------|--|
| CAU: coefficient apparent d'utilisation de l'engrais minéral | Engrais minéral apporté |               | 1er apport ou apport unique |              |                |           | 2ème apport  |                |           |         | 3ème apport |  |
|  | Nature                  | Dose apportée | dose Utha                   | surface (ha) | période / date | dose Utha | surface (ha) | période / date | dose Utha | surface |             |  |
| CAU = 0,6  |                         | <b>X*</b>     |                             |              |                |           |              |                |           |         |             |  |
|  |                         |               |                             |              |                |           |              |                |           |         |             |  |
| <b>Total apporté</b>   |                         | 0             |                             |              |                |           |              |                |           |         |             |  |

*Si X\* > X, remplir le commentaire (justification, date, nature de l'évènement...)*

**ANNEXE 8 : Grilles Arvalis – Institut du végétal – besoins d’azote par variété de blé**

| b   | Variétés de blé tendre  | bq<br>11,5<br>% | Modalités de fractionnement à respecter en utilisant bq 11,5 % |   |
|-----|---|-----------------|--|---|
|     |   |                 | bc<br>11,5<br>%  | Mise en réserve minimale conseillée pour fin de montaison |
| 2,8 | Addict, Adhoc, <b>Advisor</b> , <b>Aigle</b> , Ambition, Arlequin, Armada, Atoupic, Basmati, Bermude, Boisseau, <b>Complice</b> , <b>Costello</b> , <b>Creek</b> , Diderot, Fairplay, Folklor, Garcia, Granamax, Hybello, Hybery, Hybiza, Hyclick, <b>Hydrock</b> , <b>Hyguardo</b> , <b>Hyking</b> , Hystar, Hysun, Hyteck, Hywin, JB Diego, Kundera, Lear, Lithium, Lyrik, Modern, <b>Popeye</b> , <b>RGT Mondio</b> , <b>RGT Texaco</b> , <b>Salvador</b> , Sokal, Stadium, Stereo, Trapez, Tremie, Viscount, Zephyr   | 3               | 0,2  | 60 kg N (40*+20)  |
|     | Glasgow, Istabraq, Sobred, Torp   | 3,2             | 0,4  | 70 kg N (40*+30)  |
| 3,0 | Accor, Alhambra, Allez Y, Altigo, Andino, Apache, <b>Apanage</b> , <b>Aplomb</b> , Aprilio, Arezzo, As De Coeur, Aubusson, Bagou, Bonifacio, Boregar, Brentano, Buenno, Calabro, Calcio, Calisol, Calumet, Cellule, Cezanne, Chevalier, Comilfo, Compil, Descartes, Diamento, Distinxion, Ephoros, Euclide, Fluor, Forblanc, <b>Foxyl</b> , Galactic, Galopain, Goncourt, <b>Gotik</b> , Hyfi, Hyxo, Hyxpress, Illico, Interet, Isengrain, Kalystar, Koreli, Lavoisier, LG Abraham, <b>LG Absalon</b> , <b>LG Altamont</b> , Memory, Musik, Nucleo, Numeric, Oregrain, Paledor, Pibrac, Prevert, Reciproc, <b>RGT Ampiezzo</b> , <b>RGT Cesario</b> , RGT Kilimanjaro, <b>RGT Tekno</b> , <b>RGT Velasko</b> , RGT Venezia, Rochfort, Rubisko, Rustic, Saint Ex, Samurai, Scenario, Silverio, Sirtaki, Sobbel, Solehio, Sollario, Solognac, Solveig, <b>Sothys CS</b> , Sponsor, Starway, <b>Syllon</b> , <b>Vyckor</b> | 3               | 0  | 40* kg N  |
|     | Accroc, Alixan, Andalou, Aristote, Arkeos, Ascott, <b>Auckland</b> , Barok, Belepi, Bergamo, Chevron, <b>Collector</b> , Expert, Fructidor, Gallixe, Grapeli, Hyxtra, Ionesco, Laurier, Matheo, <b>Milor</b> , <b>Nemo</b> , Oxebo, Pakito, Pr22r58, RGT Celesto, RGT Libravo, RGT Sacramento, Ronsard, <b>Sherlock</b> , SY Mattis, SY Moisson, <b>System</b> , Terroir, Thalys, Tobak, <b>Triumph</b> , Valdo, Waximum  | 3,2             | 0,2  | 60 kg N (40*+20)  |
| 3,2 | Aerobic, Altamira, Ambello, Athlon, Atlass, <b>Bienfait</b> , Camp Rémy, CCB Ingenio, Centurion, Exelcior, Exotic, Falado, Graindor, Hendrix, Lazaro, Lukullus, Manager, Nogal, Scipion, Soissons, Sorrial, Tulip   | 3,2             | 0  | 40* kg N  |

\*la mise en réserve minimale de 40 kg N pourra être réduite en cas de faible potentiel.

**Pour les variétés de blé tendre non renseignées dans ce tableau et non répertoriées ou inscrites en BAF (blé améliorant ou de force), la valeur retenue est de 3.**

| b   | Variétés de blé dur   | Mise en réserve minimale conseillée pour fin montaison (kg /ha) |
|-----|---|---|
| 3.7 | Atoudur, Biensur, Gibus, Joyau, Pescadou, Pictur, Plussur, Qualidou, RGT Fabionur, RGT Izalmur, <b>RGT Voilur</b> , SY Banco  | 40  |
| 3.9 | Anvergur, Karur, Casteldoux, Cultur, Fabulis, Miradoux, Lloyd, Luminur, Janeiro, Nemesis, Pastadou, SY Cysco, <b>Toscadou</b> | 60  |
| 4.1 | Alexis, Aventur, Babylone, Daurur, Floridou, Haristide, <b>LG Boris</b> , Nobilis, Relief, RGT Musclur, Sculptur, Tablur      | 80  |

**Pour les variétés non renseignées, la valeur retenue est de 3,7.**

| <b>b</b>   | <b>Variétés de blé améliorant</b>   | <b>Mise en réserve minimale<br/>conseillée pour fin<br/>montaison (kg /ha)</b> |
|------------|---|--|
| <b>3,7</b> | Manital, Renan  | 40   |
| <b>3,9</b> | Antonius, Energo, Esperia, Forcali, Galibier, <b>Isalco CS</b> , Lennox, MV<br>Suba, Quality, Rebelde, Togano   | 60   |
| <b>4,1</b> | Adesso, Amicus, Bologna, Bussard, Claro, Courtot, Figaro, Ghayta,<br>Guadalete, Levis, Logia, Lona, Nara, Qualital, Quebon, Runal,<br>Sagittorio, Skerzzo, Tamaro, Ubiqus | 80   |

**Pour les variétés non renseignées, la valeur retenue est de 3,9.**

## ANNEXE 9 : Valeurs des rendements par défaut

### Objectifs de rendement à l'échelle du département entier

Valeurs par défaut des objectifs de rendement (q/ha aux normes, t MS/ha pour les fourrages)

| Code Statistique Agricole Annuelle                                      | quintaux/ha                                     | <i>Cher</i> | <i>Eure-et-Loir</i> | <i>Indre</i> | <i>Indre-Loire</i> |
|---|---|-------------|---------------------|--------------|--------------------|
| <b>CÉRÉALES, OLÉAGINEUX ET PROTÉAGINEUX (q/ha)</b>                      |   |             |                     |              |                    |
| 0100  | Blé tendre d'hiver                              | détaillé *  | détaillé *          | détaillé *   | détaillé *         |
| 0180  | Blé tendre de printemps                         | détaillé *  | détaillé *          | détaillé *   | détaillé *         |
| 0300  | Blé dur d'hiver                                 | détaillé *  | détaillé *          | détaillé *   | détaillé *         |
| 0380  | Blé dur de printemps                            | détaillé *  | détaillé *          | détaillé *   | détaillé *         |
| 0590  | Seigle  | 49          | 72                  | 49           |                    |
| 0700  | Orge et escourgeon d'hiver                      | détaillé *  | détaillé *          | détaillé *   | détaillé *         |
| 0780  | Orge de printemps                               | détaillé *  | détaillé *          |              | 51                 |
| 0900  | Avoine d'hiver                                  | 42          | 46                  |              | 41                 |
| 0980  | Avoine de printemps                             | 41          | 60                  |              | 39                 |
| 1110  | Maïs grain irrigué                              | détaillé *  | détaillé *          | détaillé *   | détaillé *         |
| 1120  | Maïs grain non irrigué                          | détaillé *  | 84                  | détaillé *   | détaillé *         |
| 1180  | Maïs semence                                    | ND          | ND                  |              | 48                 |
| 1300  | Sorgho  | 46          | 55                  |              | 47                 |
| 1440  | Triticale                                       | détaillé *  | 63                  |              | 48                 |
| 1560  | Autres céréales non mélangées                   | 37          | 35                  |              | 36                 |
| 1670  | Mélanges de céréales (y c. méteil)              | 38          | 32                  |              | 37                 |
| 2000  | Colza d'hiver (et navette)                      | détaillé *  | détaillé *          | détaillé *   | détaillé *         |
| 2080  | Colza de printemps (et navette)                 | détaillé *  | détaillé *          | détaillé *   | détaillé *         |
| 2290  | Tournesol                                       | détaillé *  | 30                  | détaillé *   | détaillé *         |
| 2600  | Lin oléagineux                                  | 19          | 21                  |              | 19                 |
| 2655  | Autres oléagineux                               | 24          | 25                  |              | 24                 |
| <b>FOURRAGES ANNUELS (t MS/ha)</b>                                      |   |             |                     |              |                    |
| 5012  | Maïs fourrage (plante entière) irrigué          | 10,3        | 11,4                | détaillé *   | détaillé *         |
|   | Maïs fourrage (plante entière) non irrigué      | 7,5         | 8,3                 | détaillé *   | détaillé *         |
| 5050  | Autres fourrages annuels                        | 5,3         | 4,7                 |              | 5,5                |
| <b>PRAIRIES NON PERMANENTES ET SURFACES TOUJOURS EN HERBE (t MS/ha)</b> |   |             |                     |              |                    |
| 5180  | <b>TOTAL PRAIRIES TEMPORAIRES</b>               | 5,9         | 6,7                 |              | 5,8                |
| 6550  | Prairies naturelles ou semées depuis + de 6 ans | 4,2         | 4,1                 |              | 4,5                |
| 6565  | STH peu productives (parcours, landes, alpages) | 1,9         | 2,3                 |              | 1,9                |
| <b>CULTURES INDUSTRIELLES (q/ha)</b>                                    |   |             |                     |              |                    |
| 2890  | <b>BETTERAVES INDUSTRIELLES</b>                 | ND          | 904                 | ND           | ND                 |
| 3010  | Tabac (sec non fermenté)                        | 14          | 23                  |              | 21                 |
| <b>POMMES DE TERRE (q/ha)</b>   |   |             |                     |              |                    |
| 3255  | Conservation et demi-saison                     | 485         | 543                 |              | 455                |

\* voir tableaux suivants, propres à chaque département

Pour le Chanvre, à l'échelle des départements de la région, un rendement par défaut de 10 T MS/ha

**Objectifs de rendement détaillés (Q/ha) pour le département du Cher**

| Région agricole du Cher | Type de sol                                    | Code sol<br>minéralisation | répartition entre types de<br>sols de la SAU hors prairies<br>et culture pérennes | Blé tendre<br>d'hiver de<br>légumineuse,<br>colza | Blé tendre d'hiver<br>de céréales à paille | Blé tendre<br>d'hiver de<br>maïs, tournesol et<br>autres précédents | Blé dur d'hiver et<br>Blé tendre<br>améliorant d'hiver |
|-------------------------|--|----------------------------|---|---|--|---|--|
| Boischaut et Marche     | Limon sableux +/- caillouteux                  | 15                         | 32,1%   | 61  | 51   | 54  | 43   |
| Boischaut et Marche     | Sable limoneux                                 | 16                         | 19,0%   | 60  | 49   | 54  | 43   |
| Boischaut et Marche     | Sable argileux +/- caillouteux                 | 5                          | 10,5%   | 59  | 48   | 53  | 45   |
| Boischaut et Marche     | Limon hydromorphe                              | 14                         | 9,3%  | 59  | 49   | 55  | 40   |
| Boischaut et Marche     | Argilo-calcaire moyen                          | 4                          | 6,6%  | 69  | 57   | 63  | 49   |
| Boischaut et Marche     | Argilo-calcaire profond                        | 3                          | 5,7%  | 75  | 65   | 71  | 63   |
| Boischaut et Marche     | Sables profonds hydromorphes                   | 18                         | 4,4%  | 58  | 46   | 53  | 43   |
| Boischaut et Marche     | Argilo-calcaire moyen à argile lourde          | 9                          | 4,0%  | 71  | 59   | 67  | 53   |
| Boischaut et Marche     | Argile profonde hydromorphe                    | 9                          | 3,6%  | 63  | 52   | 58  | 47   |
| Boischaut et Marche     | Argilo-calcaire profond à argile lourde        | 9                          | 3,0%  | 75  | 63   | 70  | 61   |
| Boischaut et Marche     | Argile sableuse                                | 5                          | 1,9%  | 67  | 57   | 62  | 47   |
|                         |  |                            | 100,0%  |   |  |   |  |
| Champagne Berrichonne   | Argilo-calcaire moyen                          | 4                          | 36,3%   | 69  | 57   | 60  | 49   |
| Champagne Berrichonne   | Limon argileux +/- profond sur calcaire        | 2                          | 11,5%   | 75  | 64   | 69  | 60   |
| Champagne Berrichonne   | Limon hydromorphe                              | 14                         | 8,3%  | 59  | 49   | 55  | 40   |
| Champagne Berrichonne   | Argilo-calcaire profond                        | 3                          | 7,3%  | 75  | 65   | 72  | 63   |
| Champagne Berrichonne   | Limon sableux +/- caillouteux                  | 15                         | 7,3%  | 61  | 51   | 56  | 41   |
| Champagne Berrichonne   | Argile profonde hydromorphe                    | 9                          | 6,7%  | 62  | 51   | 56  | 45   |
| Champagne Berrichonne   | Argilo-calcaire moyen à argile lourde          | 9                          | 5,7%  | 73  | 62   | 67  | 53   |
| Champagne Berrichonne   | Argilo-calcaire profond à argile lourde        | 9                          | 5,0%  | 73  | 63   | 69  | 63   |
| Champagne Berrichonne   | Sable limoneux                                 | 16                         | 4,2%  | 60  | 49   | 55  | 43   |
| Champagne Berrichonne   | Sable +/- argileux +/- caillouteux             | 6                          | 3,0%  | 57  | 46   | 52  | 40   |
| Champagne Berrichonne   | Argilo-calcaire superficiel à argile<br>lourde | 11                         | 2,4%  | 62  | 51   | 56  | 45   |
|                         |  |                            | 97,8%   |   |  |   |  |
| Pays Fort et Sancerrois | Limon hydromorphe                              | 14                         | 47,7%   | 59  | 49   | 55  | 40   |
| Pays Fort et Sancerrois | Argilo-limoneux moyen à profond                | 2                          | 13,0%   | 73  | 61   | 67  | 57   |
| Pays Fort et Sancerrois | Limon sableux                                  | 14                         | 11,7%   | 63  | 53   | 58  | 46   |
| Pays Fort et Sancerrois | Sable limoneux                                 | 16                         | 8,6%  | 60  | 49   | 55  | 43   |
| Pays Fort et Sancerrois | Limon sableux à silex                          | 15                         | 4,5%  | 59  | 48   | 53  | 40   |
| Pays Fort et Sancerrois | Sables profonds                                | 16                         | 4,1%  | 61  | 49   | 55  | 45   |
| Pays Fort et Sancerrois | Argile à argile lourde profonde                | 9                          | 3,9%  | 70  | 61   | 65  | 60   |
| Pays Fort et Sancerrois | Limon argileux +/- profond sur calcaire        | 2                          | 2,5%  | 73  | 65   | 71  | 60   |
| Pays Fort et Sancerrois | Argilo-calcaire moyen à profond                | 4                          | 2,4%  | 72  | 65   | 73  | 55   |
| Pays Fort et Sancerrois | Sable argileux                                 | 5                          | 1,6%  | 60  | 49   | 55  | 45   |
|                         |  |                            | 99,9%   |   |  |   |  |

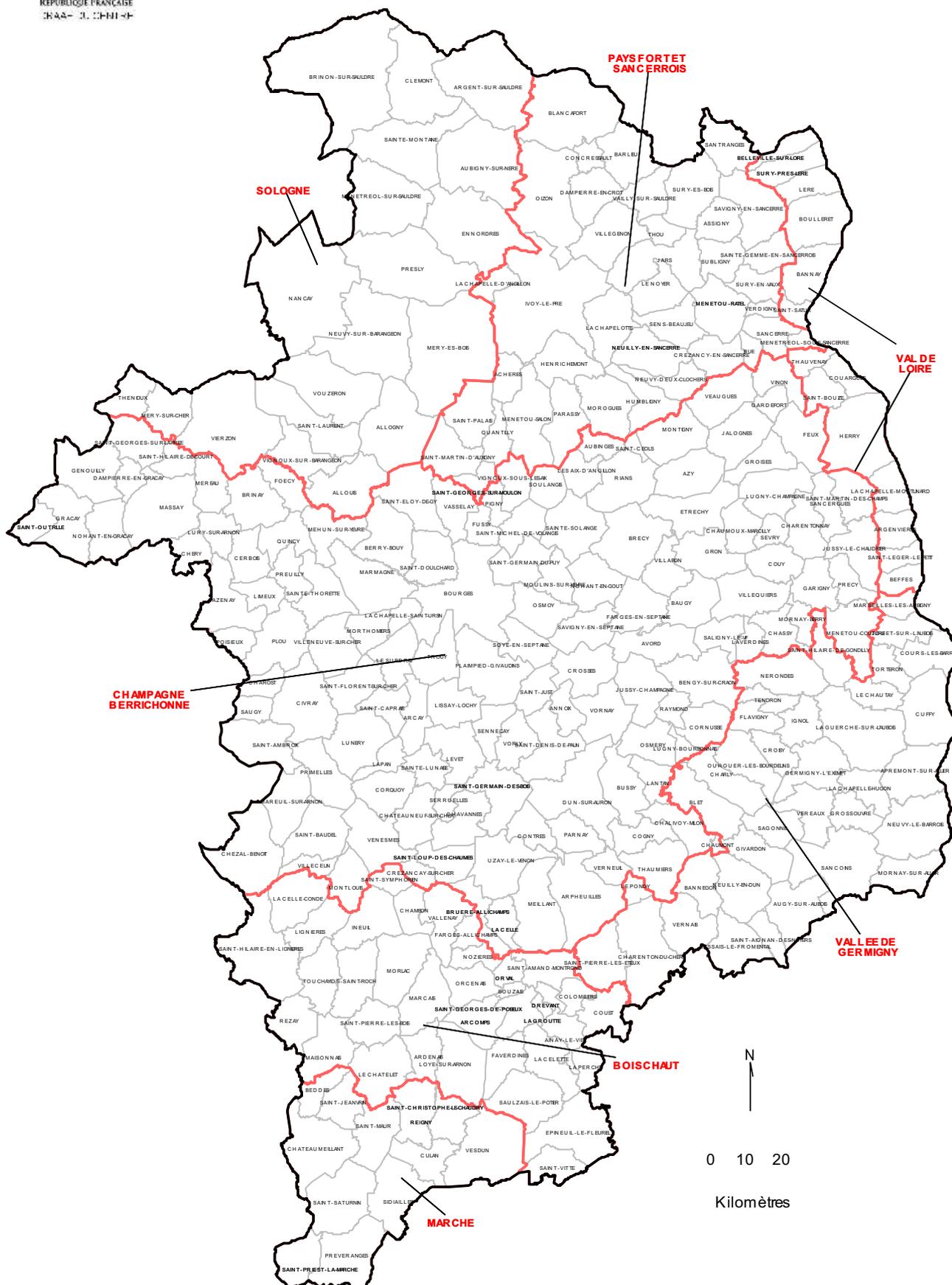
| Région agricole du Cher | Type de sol                                      | Code sol<br>minéralisation | répartition entre types de<br>sols de la SAU hors<br>prairies et culture<br>pérennes | Blé tendre<br>d'hiver de<br>légumineuse,<br>colza | Blé tendre<br>d'hiver de<br>céréales à<br>paille | Blé tendre<br>d'hiver de<br>maïs,<br>tournesol et<br>autres précé-<br>dents | Blé dur<br>d'hiver et<br>Blé tendre<br>améliorant<br>d'hiver | Escourgeon |
|-------------------------|--|----------------------------|--|---|--|---|--|------------|
| Sologne                 | Sable limoneux                                   | 16                         | 26,3%  | 59  | 47   | 52  | 43   | 56         |
| Sologne                 | Sables profonds hydromorphes                     | 18                         | 20,8%  | 59  | 47   | 52  | 41   | 54         |
| Sologne                 | Sables profonds                                  | 16                         | 15,9%  | 62  | 52   | 57  | 45   | 56         |
| Sologne                 | Limon sableux                                    | 14                         | 8,4%   | 62  | 49   | 57  | 47   | 58         |
| Sologne                 | Limon sableux à silex                            | 15                         | 6,0%   | 57  | 45   | 52  | 40   | 51         |
| Sologne                 | Sables caillouteux                               | 19                         | 5,9%   | 52  | 39   | 47  | 37   | 46         |
| Sologne                 | Limon argileux moyennement profond à profond     | 2                          | 5,6%   | 75  | 63   | 67  | 57   | 72         |
| Sologne                 | argilo-calcaires +/- profonds                    | 4                          | 5,0%   | 75  | 63   | 69  | 59   | 72         |
| Sologne                 | Sable argileux +/- caillouteux                   | 6                          | 2,8%   | 59  | 47   | 55  | 43   | 56         |
| Sologne                 | Argile sableuse                                  | 5                          | 2,7%   | 68  | 58   | 63  | 47   | 61         |
|                         |  |                            | 99,4%  |   |  |   |  |            |
| Vallée de Germigny      | Argilo-calcaire moyen                            | 4                          | 23,7%  | 69  | 57   | 62  | 49   | 66         |
| Vallée de Germigny      | Limon hydromorphe                                | 14                         | 14,7%  | 59  | 49   | 57  | 40   | 51         |
| Vallée de Germigny      | Argilo-calcaire profond                          | 3                          | 14,5%  | 75  | 65   | 73  | 62   | 74         |
| Vallée de Germigny      | Limon sableux +/- caillouteux                    | 15                         | 11,9%  | 60  | 49   | 54  | 40   | 52         |
| Vallée de Germigny      | Argilo-calcaire moyen à profond, à argile lourde | 9                          | 9,0%   | 71  | 59   | 67  | 57   | 70         |
| Vallée de Germigny      | Argile profonde hydromorphe                      | 9                          | 8,7%   | 63  | 52   | 58  | 47   | 56         |
| Vallée de Germigny      | Sable ou sable limoneux                          | 16                         | 4,7%   | 60  | 49   | 55  | 41   | 56         |
| Vallée de Germigny      | Sable argileux +/- caillouteux                   | 5                          | 4,4%   | 62  | 52   | 57  | 43   | 56         |
| Vallée de Germigny      | Sables profonds hydromorphes                     | 18                         | 3,9%   | 60  | 50   | 55  | 41   | 54         |
| Vallée de Germigny      | Argile sableuse                                  | 5                          | 2,6%   | 65  | 55   | 59  | 47   | 61         |
| Vallée de Germigny      | Limon argileux +/- profond                       | 2                          | 1,5%   | 75  | 65   | 72  | 60   | 72         |
|                         |  |                            | 99,6%  |   |  |   |  |            |
| Val de Loire            | Limon sableux +/- caillouteux                    | 15                         | 30,8%  | 60  | 49   | 54  | 40   | 52         |
| Val de Loire            | Limon hydromorphe                                | 14                         | 30,1%  | 59  | 49   | 55  | 40   | 51         |
| Val de Loire            | Sable ou sable limoneux                          | 16                         | 20,8%  | 60  | 49   | 55  | 41   | 54         |
| Val de Loire            | Argilo-calcaire profond                          | 3                          | 6,4%   | 77  | 67   | 73  | 63   | 72         |
| Val de Loire            | Argile profonde hydromorphe                      | 9                          | 4,5%   | 63  | 52   | 58  | 47   | 56         |
| Val de Loire            | Argilo-calcaire moyen                            | 4                          | 2,7%   | 75  | 65   | 72  | 49   | 66         |
| Val de Loire            | Limon argileux profond                           | 1                          | 2,6%   | 77  | 67   | 73  | 60   | 73         |
| Val de Loire            | Sable argileux +/- caillouteux                   | 6                          | 2,0%   | 62  | 52   | 57  | 43   | 54         |
|                         |  |                            | 99,8%  |   |  |   |  |            |

L'objectif de rendement du **blé tendre de printemps** est égal à celui du blé tendre d'hiver diminué de 7 q/ha.

L'objectif de rendement du **blé dur de printemps** et du **blé tendre améliorant de printemps** est égal à celui du blé dur d'hiver et c



# Département du Cher



**Objectifs de rendement détaillés (Q/ha) pour le département de l'Eure-et-Loir**

| Désignation du type de sol | Type de sols (grille AZOFERT)                          | Code sol minéralisation | Irrigué     | Blé tendre d'hiver de pois | Blé tendre d'hiver de colza | Blé tendre d'hiver de Pomme de terre, betterave, oignon, haricot | Blé tendre d'hiver de maïs | Blé tendre d'hiver de céréales à pailles |
|----------------------------|--|-------------------------|-------------|----------------------------|-----------------------------|--|----------------------------|--|
| L                          | Argilo-calcaire superficiel                            | 11                      | Non         | 75                         | 65                          | 65   | 65                         | 65                                       |
| L                          | Argilo-calcaire superficiel                            | 11                      | Oui         | 85                         | 80                          | 80   | 80                         | 80                                       |
| N, Ng, Nc                  | Argilo-calcaire moyennement profond                    | 4                       | Non         | 75                         | 70                          | 75   | 70                         | 70                                       |
| N, Ng, Nc                  | Argilo-calcaire moyennement profond                    | 4                       | Oui         | 85                         | 80                          | 80   | 80                         | 80                                       |
| M, Mv                      | Argile lourde profonde                                 | 9                       | indifférent | 90                         | 85                          | 85   | 85                         | 80                                       |
| J                          | Limon argileux sain profond                            | 1                       | indifférent | 90                         | 85                          | 85   | 85                         | 80                                       |
| K                          | Limon argileux moyennement profond sur calcaire        | 2                       | indifférent | 90                         | 85                          | 85   | 85                         | 80                                       |
| Kp                         | Limon argileux moyennement profond sur perrons         | 2                       | indifférent | 90                         | 85                          | 85   | 85                         | 80                                       |
| Km                         | Limon argileux moyennement profond sur meulière        | 2                       | indifférent | 90                         | 85                          | 85   | 85                         | 80                                       |
| Kas                        | Limon argileux moyennement profond sur argile sableuse | 2                       | indifférent | 90                         | 85                          | 85   | 85                         | 80                                       |
| Et                         | Limon argileux hydromorphe                             | 7                       | indifférent | 90                         | 85                          | 85   | 85                         | 80                                       |
| C, D, Ca                   | Limon argileux à silex                                 | 8                       | Non         | 75                         | 70                          | 70   | 70                         | 70                                       |
| C, D, Ca                   | Limon argileux à silex                                 | 8                       | Oui         | 80                         | 75                          | 75   | 75                         | 75                                       |
| I, E                       | Limon sain profond                                     | 1                       | indifférent | 90                         | 85                          | 85   | 85                         | 80                                       |
| A, Eb                      | Limon hydromorphe                                      | 14                      | indifférent | 85                         | 85                          | 80   | 80                         | 75                                       |
| F, Fa                      | Limon graveleux profond                                | 15                      | indifférent | 80                         | 75                          | 70   | 70                         | 70                                       |
| B, Eh                      | Limon à silex  | 15                      | Non         | 80                         | 75                          | 75   | 75                         | 70                                       |
| B, Eh                      | Limon à silex  | 15                      | Oui         | 85                         | 80                          | 80   | 80                         | 75                                       |
| H                          | Sable profond sain                                     | 16                      | Non         | 80                         | 70                          | 70   | 70                         | 65                                       |
| H                          | Sable profond sain                                     | 16                      | Oui         | 85                         | 80                          | 80   | 80                         | 75                                       |
| G                          | Sable profond hydromorphe                              | 18                      | Non         | 80                         | 70                          | 70   | 70                         | 65                                       |
| G                          | Sable profond hydromorphe                              | 18                      | Oui         | 85                         | 80                          | 80   | 80                         | 75                                       |

L'objectif de rendement du **blé tendre de printemps** est égal à celui du blé tendre d'hiver diminué de 7 q/ha.

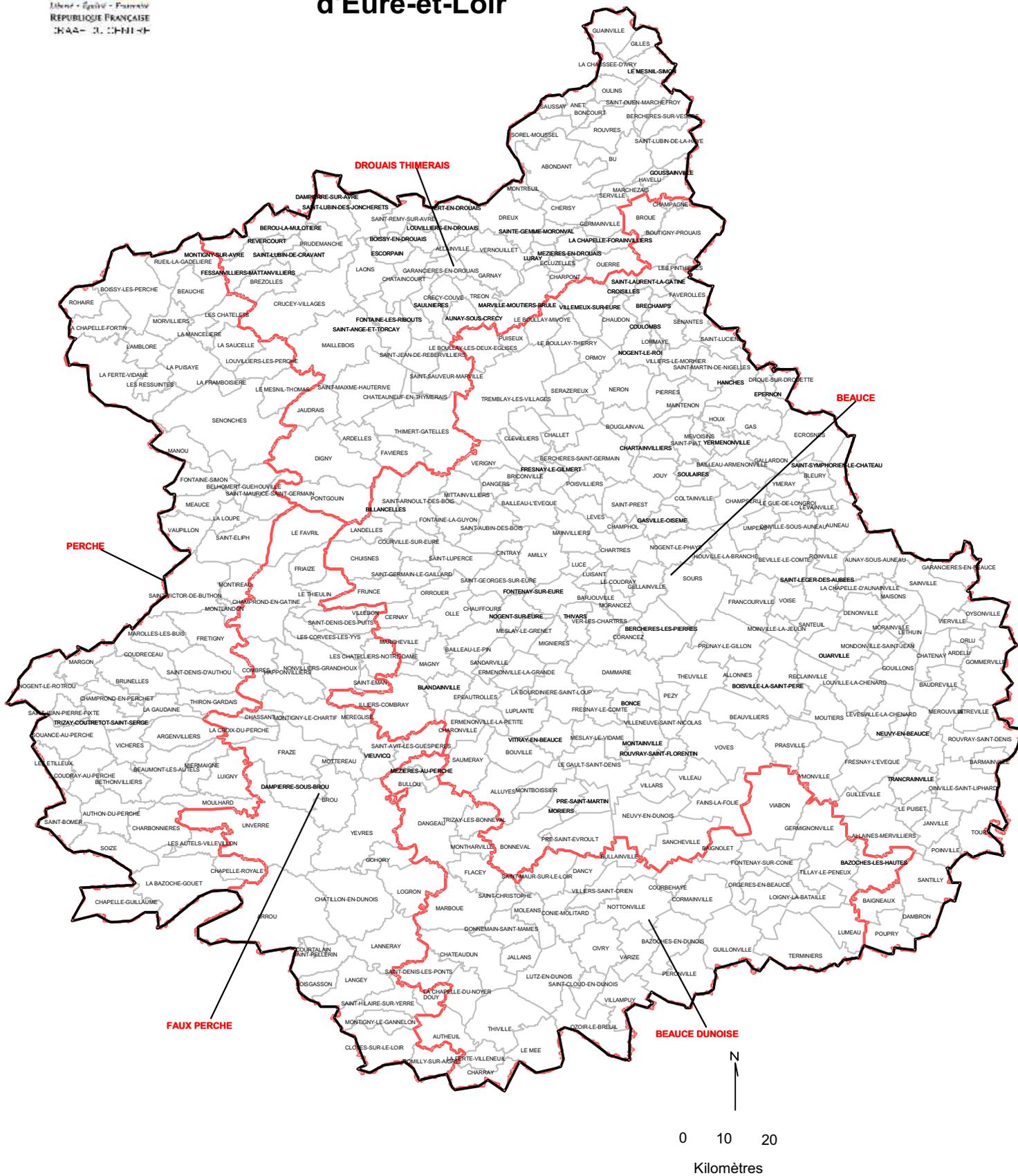
L'objectif de rendement du **blé dur de printemps** et du **blé tendre améliorant de printemps** est égal à celui du blé dur d'hiver et c

L'objectif de rendement du **colza de printemps** est égal à celui du colza d'hiver diminué de 4 q/ha.

| Code du type de sol | Code sol minéralisation | Types de sols (grille AZOFERT)                         | Répartition entre types de sols |        |
|---------------------|-------------------------|--|---------------------------------|--------|
|                     |                         |  | Drouais Thimerais-              | Beauce |
| C                   | 8                       | Limon argileux à silex                                 | 39,9%                           | 13,2%  |
| D                   | 8                       | Limon argileux à silex                                 | 1,7%                            | 0,1%   |
| Ca                  | 8                       | Limon argileux à silex                                 |                                 |        |
| I                   | 1                       | Limon sain profond                                     | 5,1%                            | 24,4%  |
| E                   | 1                       | Limon sain profond                                     | 7,0%                            | 12,0%  |
| K                   | 2                       | Limon argileux moyennement profond sur calcaire        |                                 |        |
| Kp                  | 2                       | Limon argileux moyennement profond sur perrons         |                                 |        |
| Km                  | 2                       | Limon argileux moyennement profond sur meulière        | 2,0%                            | 18,9%  |
| Kas                 | 2                       | Limon argileux moyennement profond sur argile sableuse |                                 |        |
| J                   | 1                       | Limon argileux sain profond                            | -                               | 13,3%  |
| Eh                  | 15                      | Limon à silex  | 16,7%                           | 12,2%  |
| A                   | 14                      | Limon hydromorphe                                      |                                 |        |
| Eb                  | 14                      | Limon hydromorphe                                      | 11,0%                           | 0,3%   |
| N                   | 4                       | Argilo-calcaire moyennement profond                    | 2,2%                            | 3,2%   |
| H                   | 16                      | Sable profond sain                                     | 1,8%                            | 0,1%   |
| B                   | 15                      | Limon à silex  | 5,9%                            | -      |
| L                   | 11                      | Argilo-calcaire superficiel                            | 0,9%                            | 1,2%   |
| F                   | 15                      | Limon graveleux profond                                |                                 |        |
| Fa                  | 15                      | Limon graveleux profond                                | 4,6%                            | -      |
| G                   | 18                      | Sable profond hydromorphe                              | 1,2%                            | 1,1%   |
| M                   | 9                       | Argile lourde profonde                                 | -                               | -      |
| Mv                  | 18                      | Sable profond hydromorphe                              |                                 |        |
| Et                  | 7                       | Limon argileux hydromorphe                             |                                 |        |
|                     |                         |  | 100,0%                          | 100,0% |



# Département d'Eure-et-Loir



### Objectifs de rendement détaillés (Q/ha) pour le département de l'Indre

| Type de sol   | Code Sol<br>minéralisation | Champagne<br>berrichonne | Boischaut du<br>Nord | Boischaut du<br>Sud | Brenne et petite<br>Brenne | Blé tendre<br>d'hiver<br>de colza,<br>légumi-<br>neuses, lin | Blé tendre<br>d'hiver<br>de céréale à<br>paille | Blé tendre<br>d'hiver<br>de tournesol,<br>maïs, prairies<br>et autres<br>précédents | Blé dur |
|---|----------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------|--|---|---|---------|
| Argilo-calcaires Superficiels (bruns calcaires caillouteux, rendzines/calcaire altéré, grèzes)  | 11                         | 30,3%                    | 4,1%                 | 4,8%                | 4,3%                       | 62   | 55  | 59  | 44      |
| Argilo-calcaires très Superficiels (rendzines sur calcaires durs)   | 12                         | 18,5%                    | 1,5%                 | 0,7%                | 1,1%                       | 57   | 50  | 52  | 44      |
| Argilo-calcaires Moyens (calcaires à intercalations marneuses, AC sur calcaires durs 40/60 cm de profondeur)                                | 4                          | 9,4%                     | 7,7%                 | 3,3%                | 2,9%                       | 69   | 57  | 65  | 44      |
| Argilo-calcaires Profonds (aubues, marnes, terres fortes, fonds calcaires)  | 3                          | 19,6%                    | 7,6%                 | 12,4%               | 8,9%                       | 72   | 62  | 67  | 44      |
| sables sains  | 16                         | 4,8%                     | 4,5%                 | 14,1%               | 7,9%                       | 59   | 55  | 55  | 44      |
| sables hydromorphes   | 18                         | 0,9%                     | 5,6%                 | 1,8%                | 9,9%                       | 57   | 52  | 52  | 44      |
| limon argileux  | 1                          | 1,2%                     | 8,7%                 | 4,3%                | 1,3%                       | 75   | 65  | 70  | 44      |
| limons sableux (14), et limons sableux et caillouteux (15)  | 14-15                      | 6,4%                     | 19,8%                | 21,5%               | 41,2%                      | 65   | 57  | 62  | 44      |
| limons battants et bornais divers   | 14                         | 1,5%                     | 24,4%                | 2,9%                | 6,6%                       | 67   | 57  | 65  | 44      |
| sols à nappe, fonds de vallée   | 10                         | 6,2%                     | 6,5%                 | 4,3%                | 7,5%                       | 60   | 52  | 57  | 44      |
| Argile lourde   | 9                          | 1,0%                     | 6,9%                 | 3,3%                | 5,8%                       | 65   | 52  | 59  | 44      |
| Argile à silex, perruches   | 8                          | 0,2%                     | 2,9%                 | 4,3%                | 2,6%                       | 62   | 52  | 57  | 44      |
| Sols de la Marche sur substrat imperméable acide, à texture sableuse ou limono-sableuse, hydromorphes et séchants                           | 6                          | 0                        | 0                    | 9,7%                | 0                          | 54   | 47  | 49  | 44      |
| Sols profonds et moyennement profonds de la Marche sur roches métamorphiques ou granite, à texture limono-sableuse à limono-sablo-argileuse | 5                          | 0                        | 0                    | 12,8%               | 0                          | 65   | 57  | 62  | 44      |
|   |                            | 100,0%                   | 100,0%               | 100,0%              | 100,0%                     |  |   |   |         |

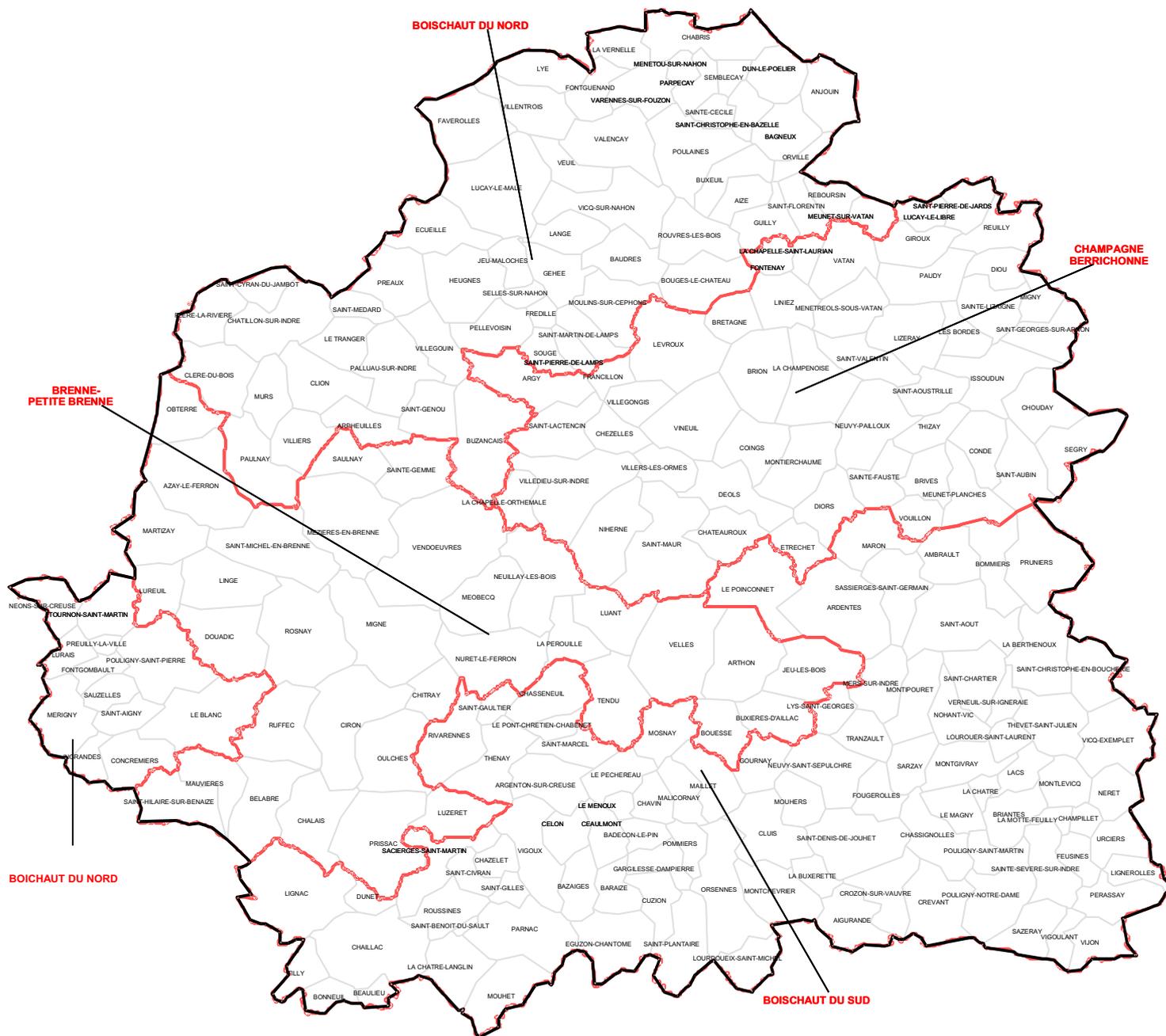
L'objectif de rendement du **blé tendre de printemps** est égal à celui du blé tendre d'hiver diminué de 6 q/ha.

L'objectif de rendement du **blé dur de printemps** et du **blé tendre améliorant de printemps** est égal à celui du blé dur d'hiver et de 6 q/ha.

L'objectif de rendement du **colza de printemps** est égal à celui du colza d'hiver diminué de 2 q/ha.



# Département de l'Indre



0 10 20

Kilomètres

**Objectifs de rendement détaillés (Q/ha) pour le département de l'Indre-et-Loire**

| Type de sol       | Code sol | Code Sol minéralisation | Région agricole                        | Blé tendre d'hiver<br>de colza, légumi-<br>neuse<br>(q/ha) | Blé tendre<br>d'hiver<br>de<br>céréales à<br>paille<br>(q/ha) | Blé tendre<br>d'hiver<br>d'autres<br>précédents<br>(q/ha) | Blé dur<br>d'hiver et blé<br>tendre<br>améliorant<br>d'hiver<br>(q/ha) | Escourgeon,<br>Orge d'hiver<br>(q/ha) | Orge de<br>printemps<br>(q/ha) | Colza d'hiver<br>(q/ha) |
|-------------------|----------|-------------------------|--|--|---|---|--|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| varenne argileuse | SA       | 5                       | toutes régions                         | 75   | 65  | 70  | 65   | 67                                    | 60                             | 35                      |
| varenne sableuse  | S        | 16                      | toutes régions                         | 60   | 50  | 55  | 50   | 47                                    | 45                             | 25                      |
| rendzine          | ACS      | 11                      | toutes régions                         | 65   | 55  | 60  | 50   | 52                                    | 50                             | 25                      |
| argilo-calcaire   | ACP      | 3                       | Toutes régions<br>sauf Bassin de Sèvre | 75   | 65  | 70  | 65   | 67                                    | 60                             | 35                      |
| argilo-calcaire   | ACM      | 4                       | Bassin de Sèvre                        | 65   | 55  | 60  | 55   | 57                                    | 60                             | 30                      |
| perruche          | LAX      | 8                       | toutes régions                         | 65   | 55  | 60  | 50   | 57                                    | 50                             | 30                      |
| bournaise franc   | Lap      | 1                       | toutes régions                         | 75   | 65  | 70  | 65   | 67                                    | 60                             | 35                      |
| bournaise         | LH       | 14                      | toutes régions                         | 65   | 55  | 60  | 50   | 57                                    | 45                             | 30                      |
| bournaise drainée | LH       | 14                      | toutes régions                         | 75   | 65  | 70  | 65   | 67                                    | 60                             | 35                      |
| sable de plateau  | S        | 16                      | toutes régions                         | 60   | 50  | 55  | 50   | 47                                    | 45                             | 25                      |

L'objectif de rendement du **blé tendre de printemps** est égal à celui du blé tendre d'hiver diminué de 6 q/ha.

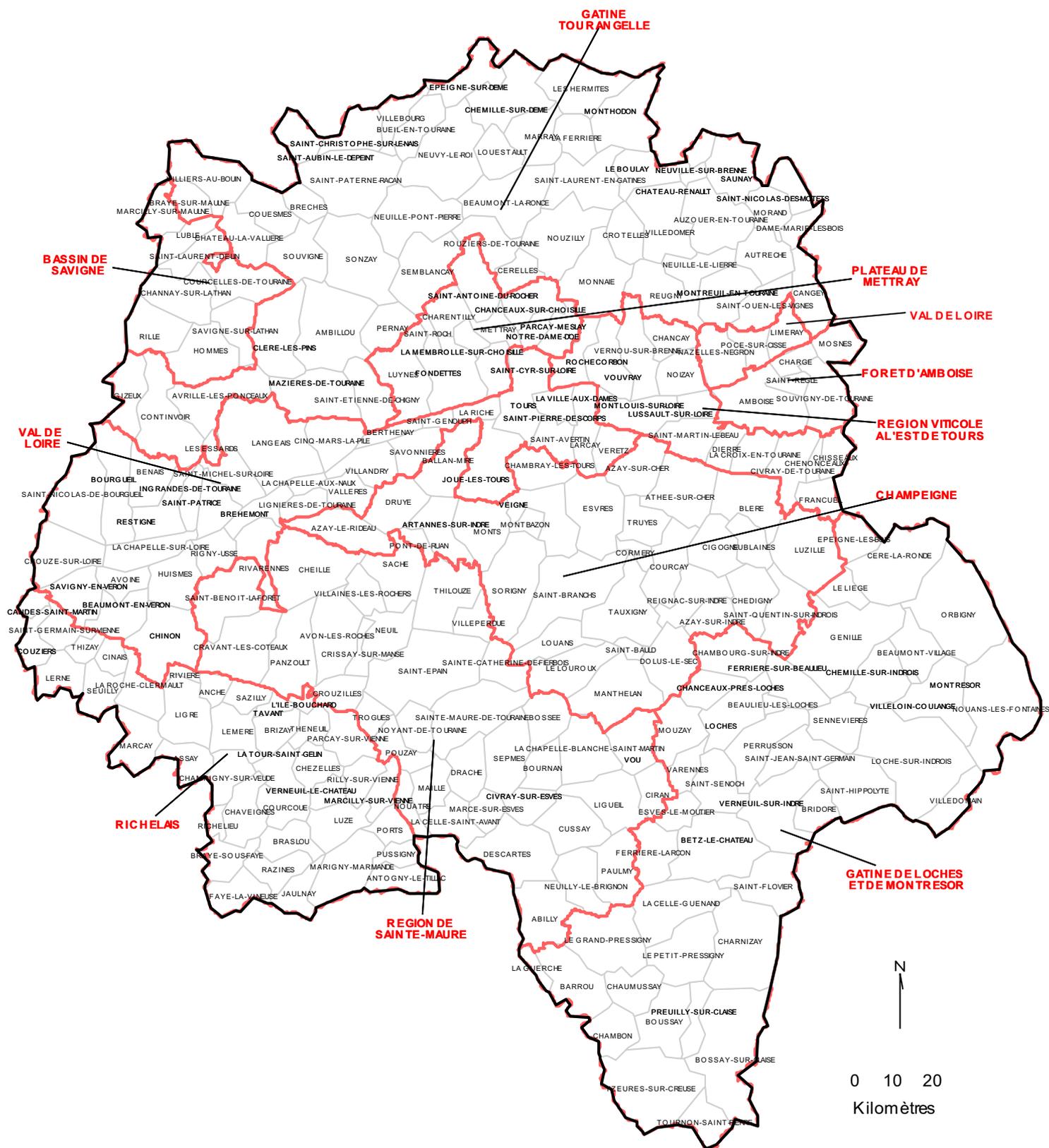
L'objectif de rendement du **blé dur de printemps** et du **blé tendre améliorant de printemps** est égal à celui du blé dur d'hiver et c

L'objectif de rendement du **colza de printemps** est égal à celui du colza d'hiver diminué de 2 q/ha.





# Département d'Indre-et-Loire



## Objectifs de rendement détaillés (Q/ha) pour le département de Loir-et-Cher

| Région agricole    | Type de sol | Code Sol<br>minéralisation | Blé tendre d'hiver<br>de colza,<br>légumineuse,<br>pomme de terre,<br>haricot, lin | Blé tendre de<br>céréales à paille | blé tendre d'hiver<br>de maïs,<br>tournesol, prairie<br>et autres<br>précédents | Blé dur d'hiver et<br>blé tendre<br>améliorant<br>d'hiver | Escourgeon, orge<br>d'hiver | Orge de<br>printemps |
|--------------------|-------------|----------------------------|--|------------------------------------|---|---|-----------------------------|----------------------|
| Beauce             | AA          | 9                          | 83   | 75                                 | 80  | 72  | 80                          | 72                   |
| Beauce             | ACM         | 4                          | 73   | 65                                 | 72  | 63  | 73                          | 65                   |
| Beauce             | ACS         | 11                         | 58   | 58                                 | 58  | 54  | 58                          | 55                   |
| Beauce             | LAH         | 7                          | 85   | 77                                 | 82  | 68  | 77                          | 72                   |
| Beauce             | LAP         | 1                          | 85   | 77                                 | 82  | 74  | 80                          | 75                   |
| Beauce             | LAX         | 8                          | 65   | 58                                 | 63  | 52  | 65                          | 58                   |
| Beauce             | LP          | 1                          | 85   | 77                                 | 82  | 62  | 80                          | 70                   |
| Beauce             | LX          | 15                         | 71   | 65                                 | 69  | 60  | 72                          | 62                   |
| Beauce             | S/A         | 18                         | 53   | 50                                 | 53  | 50  | 50                          | 40                   |
| Beauce             | SA          | 5                          | 70   | 65                                 | 70  | 62  | 72                          | 65                   |
| Perche             | AA          | 9                          | 83   | 75                                 | 80  | 72  | 80                          | 65                   |
| Perche             | LAX         | 8                          | 65   | 58                                 | 63  | 52  | 65                          | 50                   |
| Perche             | LP          | 1                          | 85   | 77                                 | 82  | 62  | 80                          | 65                   |
| Perche             | LX          | 15                         | 71   | 65                                 | 69  | 60  | 72                          | 57                   |
| Gâtine Tourangelle | ACM         | 4                          | 73   | 65                                 | 72  | 63  | 72                          | 60                   |
| Gâtine Tourangelle | ACS         | 11                         | 58   | 58                                 | 58  | 54  | 60                          | 50                   |
| Gâtine Tourangelle | LAH         | 7                          | 85   | 77                                 | 82  | 68  | 77                          | 65                   |
| Gâtine Tourangelle | LAP         | 1                          | 85   | 77                                 | 82  | 74  | 80                          | 70                   |
| Gâtine Tourangelle | LAX         | 8                          | 60   | 55                                 | 57  | 52  | 62                          | 50                   |
| Gâtine Tourangelle | LP          | 1                          | 82   | 75                                 | 80  | 62  | 75                          | 65                   |
| Gâtine Tourangelle | LX          | 15                         | 69   | 62                                 | 67  | 58  | 67                          | 57                   |
| Gâtine Tourangelle | SA          | 5                          | 70   | 63                                 | 68  | 62  | 72                          | 58                   |
| Perche vendômois   | ACM         | 4                          | 73   | 65                                 | 72  | 63  | 73                          | 60                   |
| Perche vendômois   | LAH         | 7                          | 85   | 77                                 | 82  | 68  | 77                          | 65                   |
| Perche vendômois   | LAX         | 8                          | 65   | 58                                 | 63  | 52  | 65                          | 50                   |
| Perche vendômois   | LP          | 1                          | 85   | 77                                 | 82  | 62  | 80                          | 65                   |
| Perche vendômois   | LX          | 15                         | 71   | 65                                 | 69  | 60  | 70                          | 57                   |
| Perche vendômois   | SA          | 5                          | 70   | 65                                 | 70  | 62  | 72                          | 58                   |
| Autres régions     | AA          | 9                          | 80   | 72                                 | 78  | 72  | 72                          | 65                   |
| Autres régions     | ACM         | 4                          | 70   | 63                                 | 67  | 60  | 63                          | 60                   |
| Autres régions     | ACS         | 11                         | 55   | 52                                 | 53  | 52  | 52                          | 50                   |
| Autres régions     | LAH         | 7                          | 75   | 68                                 | 72  | 68  | 68                          | 65                   |
| Autres régions     | LAP         | 1                          | 85   | 77                                 | 82  | 74  | 77                          | 70                   |
| Autres régions     | LAX         | 8                          | 53   | 50                                 | 51  | 50  | 50                          | 50                   |
| Autres régions     | LP          | 1                          | 65   | 60                                 | 62  | 57  | 60                          | 65                   |
| Autres régions     | LX          | 15                         | 58   | 52                                 | 53  | 52  | 52                          | 57                   |
| Autres régions     | S/A         | 18                         | 53   | 50                                 | 53  | 50  | 50                          | 40                   |
| Autres régions     | SA          | 5                          | 62   | 58                                 | 60  | 55  | 58                          | 58                   |
| Autres régions     | Sp          | 16                         | 50   | 45                                 | 50  | 45  | 45                          | 40                   |



**Objectifs de rendement détaillés (Q/ha) pour le département du Loiret**

| Type de sol                 | Code Sol<br>minéralisation | blé tendre<br>d'hiver<br>de légumi-<br>neuse<br>(q/ha) | blé tendre<br>d'hiver<br>de<br>colza<br>(q/ha) | blé tendre<br>d'hiver<br>de<br>betterave,<br>légumes<br>(q/ha) | blé tendre<br>d'hiver<br>de<br>maïs<br>(q/ha) | blé tendre<br>d'hiver<br>de<br>blé<br>(q/ha) | blé tendre<br>d'hiver<br>d'autres<br>précédents<br>(q/ha) | Blé dur<br>d'hiver et blé<br>tendre<br>améliorant<br>d'hiver<br>(q/ha) | Escour-<br>geon, orge<br>d'hiver<br>(q/ha) | Orge de<br>printemps<br>(q/ha) | Seigl<br>(q/ha) |
|-----------------------------|----------------------------|--|--|--|---|--|---|--|--|--------------------------------|-----------------|
| LH                          | 14                         | 75   | 75   | 75   | 68  | 66   | 70  | 60   | 70   | 58                             | 55              |
| ALP LAP LABP                | 1                          | 90   | 90   | 84   | 80  | 81   | 82  | 74   | 73   | 75                             | 80              |
| SH, SX                      | 18- 19                     | 62   | 62   | 62   | 60  | 58   | 60  | 45   | 55   | 50                             | 42              |
| ACS SACS AACS LCS           | 11                         | 74   | 74   | 73   | 67  | 66   | 67  | 67   | 68   | 65                             | 65              |
| AA AACP AACM                | 9                          | 78   | 77   | 73   | 70  | 68   | 70  | 68   | 69   | 65                             | 65              |
| ACM                         | 4                          | 80   | 80   | 73   | 70  | 70   | 70  | 68   | 74   | 68                             | 75              |
| LAS-SA AS (5) , SAX-LSA (6) | 5-6                        | 70   | 70   | 70   | 66  | 63   | 66  | 64   | 60   | 60                             | 50              |
| ALM LAM LCM                 | 4                          | 84   | 84   | 83   | 77  | 75   | 78  | 72   | 70   | 73                             | 80              |
| S                           | 16                         | 66   | 66   | 66   | 65  | 64   | 65  | 55   | 60   | 63                             | 42              |
| LX                          | 15                         | 70   | 70   | 70   | 67  | 63   | 67  | 55   | 63   | 69                             | 50              |
| ACP                         | 3                          | 80   | 80   | 73   | 70  | 70   | 70  | 68   | 70   | 70                             | 75              |
| LAX                         | 8                          | 72   | 72   | 70   | 66  | 64   | 67  | 60   | 65   | 58                             | 55              |
| LAH                         | 7                          | 75   | 75   | 72   | 70  | 68   | 72  | 64   | 70   | 60                             | 55              |
| SACM ASCM                   | 13                         | 73   | 73   | 73   | 67  | 65   | 67  | 65   | 65   | 65                             | 45              |

L'objectif de rendement du **blé tendre de printemps** est égal à celui du blé tendre d'hiver diminué de 6 q/ha.

L'objectif de rendement du **blé dur de printemps** et du **blé tendre améliorant de printemps** est égal à celui du blé dur diminué de 5 q/ha.

L'objectif de rendement du **colza de printemps** est égal à celui du colza d'hiver.

**Objectifs de rendement détaillés (Q/ha) pour le département du Loiret**

| Type de sol       | Code Sol<br>minéralisation | Description simplifiée du type de sol   | Beauce<br>riche | Gâtinais<br>riche | Gâtinais<br>pauvre | Beauce de<br>Patay |  |
|-------------------|----------------------------|---|-----------------|-------------------|--------------------|--------------------|--|
| LH                | 14                         | Limon battant hydromorphe, non calcaire   | -               | 28,2%             | 0,3%               | -                  |  |
| ALP LAP LABP      | 1                          | Argile limoneuse, limon argileux, limon légèrement argileux, non calcaire, calcaire après 90 cm     | 35,4%           | 0,3%              | 15,5%              | 24,5%              |  |
| SH (18), SX (19)  | 18- 19                     | Sable hydromorphe ou sable caillouteux  | 3,7%            | 6,9%              | 1,8%               | 3,6%               |  |
| ACS SACS AACS LCS | 11                         | Argilo-calcaire, sable argilo-calcaire, argile lourde calcaire, limon calcaire, calcaire vers 30 cm | 18,4%           | 5,5%              | 21,6%              | 25,7%              |  |
| AA AACP AACM      | 9                          | Argile Lourde profonde plus ou moins hydromorphe  | 5,7%            | 14,3%             | 25,5%              | 11,1%              |  |
| ACM               | 4                          | Argilo-calcaire, calcaire vers 60 cm  | 12,2%           | 7,6%              | 16,7%              | 7,8%               |  |
| SA AS (5), SAX(6) | 5-6                        | Sable argileux ou argile sableuse plus ou moins hydromorphe   | 2,6%            | 8,8%              | 3,3%               | 5,7%               |  |
| ALM LAM LCM       | 4                          | Argile limoneuse, Limon argileux, non calcaire en surface, calcaire vers 60 cm                      | 17,6%           | 0,9%              | 5,0%               | 21,0%              |  |
| S                 | 16                         | Sable profond sain  | 0,1%            | 4,7%              | 0,9%               | 0,4%               |  |
| LX                | 15                         | Limon à silex, plus ou moins hydromorphe  | -               | 16,6%             | 0,2%               | -                  |  |
| ACP               | 3                          | Argilo-calcaire, calcaire après 90 cm   | 0,6%            | 1,4%              | 7,7%               | 0,1%               |  |
| LAX               | 8                          | Limon argileux avec silex, argile à silex   | -               | 3,5%              | -                  | -                  |  |
| LAH               | 7                          | Limon argileux plus ou moins hydromorphe, non calcaire  | 3,7%            | 1,2%              | 1,2%               | 0,0%               |  |
| SACM ASCM         | 13                         | Sable argilo-calcaire ou argile sableuse calcaire, calcaire en 45 et 60 cm                          | -               | -                 | 0,2%               | -                  |  |
|                   |                            |   | 100,0%          | 100,0%            | 100,0%             | 100,0%             |  |

