

# FERTILISATION AZOTEE des céréales à paille et colza

Selon référentiel azote régional  
Du 24 janvier 2017

Février 2017

**zone vulnérable**

Culture : .....

Précédent : .....

Variété : .....

Type de sol : .....

## Grille de calcul de la dose totale (dose X) :

| BESOINS  | Unités par ha.                             | FOURNITURES DU SOL  | Unités par ha.   |
|--|--|---|--|
| <p>➤ <b>Besoins de la culture =</b><br/>Objectif de rendement ①.....<br/>× besoin au quintal ②..... =</p> <p>➤ <b>Reliquats en terre après récolte ③ en annexe</b></p> <p>➤ <b>Azote déjà absorbé à l'ouverture du bilan ④</b></p> | <p>.....</p> <p>+ .....</p> <p>- .....</p> | <p>➤ <b>Reliquats azotés mesurés <input type="checkbox"/> ou estimés <input type="checkbox"/> ⑤</b> .....</p> <p>➤ <b>Minéralisation de l'humus ⑥ en annexe</b><br/>Référence ..... X coef durée ..... X Fsys .....</p> <p>➤ <b>Minéralisation des résidus de récolte ⑦</b> ± .....</p> <p>➤ <b>Minéralisation des résidus de culture intermédiaire ⑧</b> + .....</p> <p>➤ <b>Minéralisation due à un retournement de prairie ⑨</b> + .....</p> <p>➤ <b>Apport des fumures organiques ⑩:</b><br/>Quantité ..... X teneur ..... X Keq .....</p> <p>➤ <b>Azote apporté par l'eau d'irrigation (11):</b> + .....</p> | <p>.....</p> <p>+ .....</p> <p>± .....</p> <p>+ .....</p> <p>+ .....</p> <p>+ .....</p> <p>+ .....</p> |
| <b>TOTAL DES BESOINS</b>   | = .....                                    | <b>TOTAL DES FOURNITURES</b>  | = .....  |
| <b>DOSE D'AZOTE A APPORTER* (X) = BESOINS – FOURNITURES =</b>  |  |   | = .....  |

\*Dans le cas du colza, la dose totale à apporter sous forme minérale est plafonnée à 250N/ha

Le même calcul est valable pour des parcelles comparables (culture (variété), précédent, type de sols). Les parcelles concernées par le calcul ci-dessus peuvent être listées dans le tableau ci-dessous. En complément du calcul de dose, des outils de pilotage peuvent être utilisés et conduire à réviser les apports prévus. Il est possible de les mentionner ci-dessous.

| Parcelles pour lesquelles le calcul ci-dessus s'applique |      |         | Si utilisation d'un outil de pilotage |       |   |
|--|------|---------|---------------------------------------|-------|---|
| Nom des parcelles  | Ilôt | Surface | Date                                  | Outil | Dose d'azote complémentaire éventuelle préconisée par l'outil |
|  |      |         |                                       |       |   |
|  |      |         |                                       |       |   |
|  |      |         |                                       |       |   |
|  |      |         |                                       |       |   |

## ① OBJECTIF DE RENDEMENT

L'objectif de rendement doit correspondre à la moyenne des rendements réalisés sur l'exploitation pour la culture considérée et pour des conditions comparables de sol au cours des cinq dernières années en excluant la valeur maximale et la valeur minimale. Les cinq dernières années s'entendent comme les cinq dernières campagnes culturales successives sans interruption.

Lorsque les références disponibles sur l'exploitation sont insuffisantes pour les dissocier par type de sol (moins de cinq valeurs pour une condition de sol et de culture), le rendement moyen de l'exploitation au cours des cinq dernières années, également calculé en excluant la valeur maximale et la valeur minimale, est utilisé en lieu et place de ces références.

S'il manque une référence pour une des 5 dernières années, il est possible de remonter à la 6<sup>ème</sup> année et de procéder à la moyenne selon les mêmes règles (exclusion des extrêmes). En cas de déclaration de calamités agricoles, de déclaration de dégâts (gel, grêle) auprès des assurances, de déclaration de dégâts de gibier auprès de la fédération départementale des chasseurs, il est possible d'exclure l'année considérée et de la remplacer par l'année n-6.

Lorsque les références disponibles sur l'exploitation sont insuffisantes pour effectuer le calcul selon les règles précédentes, les valeurs par défaut (en annexe) sont utilisées comme références.

Si les parcelles ont été concernées par une mesure agro-environnementale réduction d'intrants et que le calcul de l'objectif amène à retenir une ou plusieurs années de mise en culture sous MAE, il est possible d'avoir recours aux valeurs par défaut en annexe.

**Cas particulier 2016** : compte-tenu des rendements catastrophiques 2016, il a été acté que ceux-ci peuvent ne pas être pris en compte dans le calcul de l'objectif de rendement des années suivantes, et remplacés par ceux de l'année n-6. Par exemple, pour 2017, on peut prendre en référence les années 2011 à 2015. Pour 2018, il sera possible de prendre en compte les années 2012 à 2017, en excluant 2016.

|  | Rendement de l'exploitation (même type de sol) |
|--|--|
| Année N-1  |  |
| Année N-2  |  |
| Année N-3  |  |
| Année N-4  |  |
| Année N-5  |  |
| Moyenne sur 3 ans après avoir ôté plus faible et plus forte années |  |

## ② BESOIN AU QUINTAL

|  | besoin                            | Réserve <sup>(2)</sup> |
|--|-----------------------------------|------------------------|
| Avoine d'hiver, Avoine de printemps  | 2,2 u/q                           |                        |
| Escourgeon - Orge brassicole en semis d'automne,   | 2,3 u/q                           |                        |
| Escourgeon - Orge non brassicole, Orge semence   | 2,5 u/q                           |                        |
| Orge brassicole en semis de printemps  | 2,2 u/q                           |                        |
| Si irriguée en sols argilo-calcaires superficiels et moyennement profond   | 2,5 u/q                           |                        |
| Triticale  | 2,6 u/q                           |                        |
| Epeautre   | 2 u/q épilletés                   |                        |
| <b>Blé tendre</b> (source Arvalis - janvier 2017,)<br>Addict, Adhoc, Advisor, Aigle, Ambition, Arlequin, Armada, Atoupic, Basmati, Bermude, Boisseau, Complice, Costello, Creek, Diderot, Fairplay, Folklor, Garcia, Granamax, Hybello, Hybery, Hybiza, Hyclick, Hydrock, Hyguardo, Hyking, Hystar, Hysun, Hyteck, Hywin, JB Diego, Kundera, Lear, Lithium, Lyrik, Modern, Popeye, RGT Mondio, RGT Texaco, Salvador, Sokal, Stadium, Stereo, Trapez, Tremie, Viscount, Zephyr  | 3 u/q <sup>(1)</sup><br>2,8 u/q   | 60N<br>(40* + 20)      |
| Glasgow, Istabraq, Sobred, Torp  | 3,2 u/q <sup>(1)</sup><br>2,8 u/q | 70N<br>(40* + 30)      |
| Accor, Alhambra, Allez Y, Altigo, Andino, Apache, Apanage, Aplomb, Aprilio, Arezzo, As De Coeur, Aubusson, Bagou, Bonifacio, Boregar, Brentano, Buenna, Calabro, Calcio, Calisol, Calumet, Cellule, Cezanne, Chevalier, Comilfo, Compil, Descartes, Diamento, Distinxion, Ephoros, Euclide, Fluor, Forblanc, Foxyl, Galactic, Galopain, Goncourt, Gotik, Hyfi, Hyxo, Hyxpress, Illico, Interet, Isengrain, Kalystar, Koreli, Lavoisier, LG Abraham, LG Absalon, LG Altamont, Memory, Musik, Nucleo, Numeric, Oregrain, Paledor, Pibrac, Prevert, Reciproc, RGT Ampiezzo, RGT Cesario, RGT Kilimanjaro, RGT Tekno, RGT Velasko, RGT Venezia, Rochfort, Rubisko, Rustic, Saint Ex, Samurai, Scenario, Silverio, Sirtaki, Sobbel, Solehio, Sollario, Solognac, Solveig, Sothys CS, Sponsor, Starway, Syllon, Vyckor <b>et variétés non citées</b> | 3,0 u/q <sup>(1)</sup><br>3,0 u/q | 40*N                   |
| Accroc, Alixan, Andalou, Aristote, Arkeos, Ascott, Auckland, Barok, Belepi, Bergamo, Chevron, Collector, Expert, Fructidor, Gallixe, Grapeli, Hyxtra, Ionesco, Laurier, Matheo, Milor, Nemo, Oxebo, Pakito, Pr22r58, RGT Celesto, RGT Libravo, RGT Sacramento, Ronsard, Sherlock, SY Mattis, SY Moisson, System, Terroir, Thalys, Tobak, Triumph, Valdo, Waximum   | 3,2 u/q <sup>(1)</sup><br>3,0 u/q | 60N<br>(40* + 20)      |
| Aerobic, Altamira, Ambello, Athlon, Atlass, Bienfait, Camp Rémy, CCB Ingenio, Centurion, Exelcior, Exotic, Falado, Graindor, Hendrix, Lazaro, Lukullus, Manager, Nogal, Scipion, Soissons, Sorrial, Tulip  | 3,2 u/q <sup>(1)</sup><br>3,2 u/q | 40N*                   |
| <b>Blé dur</b> (source Arvalis décembre 2016 ; apport qualité inclus)<br>Atoudur, Biensur, Gibus, Joyau, Pescadou, Pictur, Plussur, Qualidou, RGT Fabionur, RGT Izalmur, RGT Voilur, SY Banco, et <b>variétés non citées</b>   | 3,7 u/q                           | 40N                    |
| Anvergur, Karur, Casteldoux, Cultur, Daurur, Fabulis, Miradoux, Lloyd, Luminur, Janeiro, (Babylone), Nemesis, Pastadou, SY Cysco, Toscadou   | 3,9 u/q                           | 60N                    |
| Alexis, Aventur, Daurur, Floridou, Haristide, LG Boris, Nobilis, Relief, RGT Musclur, Sculptur, Tablur   | 4,1 u/q                           | 80N                    |
| <b>Blé améliorant</b> (source Arvalis décembre 2016 ; apport qualité inclus)<br>Manital, Renan   | 3,7 u/q                           | 40N                    |
| Antonius, Energo, Esperia, Galibier, Isalco CS, Lennox, MV Suba, Quality, Rebelde, Togano <b>et variétés non citées</b>  | 3,9 u/q                           | 60N                    |
| Adesso, Amicus, Bologna, Bussard, Claro, Courtot, Figaro, Ghayta, Guadalete, Levis, Logia, Lona, Nara, Qualital, Quebon, Runal, Sagittorio, Skerzzo, Tamaro, Ubcus   | 4,1 u/q                           | 80N                    |
| <b>Colza</b> (NB : besoins totaux plafonnés à 330N/ha)   | 7 u/q                             |                        |

(1) coefficient de besoin en azote pour un objectif de 11,5% de protéines. Respecter les modalités de fractionnement associées (réserve)

(2) Mise en réserve minimale conseillée pour la fin montaison. \* la mise en réserve minimale de 40kgN pourra être réduite en cas de faible potentiel

En cas de mélange de variétés, évaluer le besoin en prorata de chaque variété du mélange

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

#### ④ AZOTE DÉJÀ ABSORBÉ à l'ouverture du bilan

| céréales d'hiver            |       |
|-----------------------------|-------|
| non levée                   | 0     |
| Moins de 2 feuilles         | 5 u   |
| 3 feuilles                  | 10 u  |
| Maître brin + 1 talle       | 15 u  |
| Maître brin + 2 talles      | 20 u  |
| Maître brin + 3 talles      | 25 u  |
| Maître brin + 4 talles      | 30 u  |
| Maître brin + 5 talles et + | 35 u  |
| Chaque talle supplémentaire | + 5 u |

#### Colza

La quantité d'azote absorbé (N abs) est obtenue par des **pesées de matière fraîche** ou des **mesures par image aérienne ou satellitaire** :

- Pour les colzas n'ayant pas reçu d'effluent, la pesée (ou l'image) peut être réalisée uniquement en sortie d'hiver. **N abs (N/ha) = poids de matière fraîche (kg/m<sup>2</sup>) x 65**
- Pour les colzas ayant reçu des effluents, une première pesée (ou l'image) est réalisée en entrée d'hiver et une seconde en sortie d'hiver.
- Lorsque deux pesées ont été réalisées : Si poids moyen entrée d'hiver X50 est supérieur à poids moyen de sortie hiver X65, alors  

$$N \text{ abs} = \text{Poids sortie hiver} \times 65 + 0,5X(\text{poids entrée hiver} \times 50 - \text{poids sortie} \times 65) / 1,35$$
 Sinon N abs = poids sortie hiver X 65

#### ⑤ Reliquats azotés

La quantité d'azote minéral dans le sol à la date du bilan est issue soit :

- D'une analyse du reliquat du sol. 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 ...)
- du référentiel départemental publié chaque année

#### ⑦ Minéralisation des résidus de récolte

|  |      |
|--|------|
| Célière branche  | + 70 |
| Brocolis   | + 55 |
| Pois de conserve   | + 50 |
| Luzerne (retournement fin été- début automne : n + 1   | + 40 |
| Haricots, flageolets   | + 35 |
| Féverole, salsifis, scorsonère   | + 30 |
| Epinard  | + 25 |
| Pois protéagineux, Pois et haricots de conserve, Pomme de terre, Luzerne n+2, Colza, Betterave, jeunes et grosses carottes, soja | +20  |
| Carotte, Endive, Lentille  | + 10 |
| Céréales paille enlevée ou brûlée, Maïs fourrage, prairie, lin fibre   | 0    |
| Tournesol, Ray-grass (dérobée), Carotte porte-graine   | -10  |
| Céréales paille enfouie, graminée fourragère porte-graine, Maïs grain, Sorgho, Millet  | - 20 |
| Autres cultures  | 0    |
| Légumineuses non citées  | + 10 |

#### Restitution en Kg/ha si le précédent est une jachère :

| Type de jachère        | Age           | Période de destruction/culture suivante |                    |                      |
|------------------------|---------------|---|--------------------|----------------------|
|                        |               | 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                   |

#### ⑧ MINÉRALISATION DES RÉSIDUS DE CULTURE INTERMÉDIAIRE (CI)

|                                    | Production de la CI (tMS/ha) | Destruction Novembre/décembre | Destruction janvier |
|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Crucifères (moutarde, radis, ...)  | <= 1                         | 5                             | 10                  |
|                                    | 2 (>1 et <3)                 | 10                            | 15                  |
|                                    | >= 3                         | 15                            | 20                  |
| Graminées de type seigle ou avoine | <= 1                         | 0                             | 5                   |
|                                    | 2 (>1 et <3)                 | 5                             | 10                  |
|                                    | >= 3                         | 10                            | 15                  |
| Graminées de type ray-grass        | <= 1                         | 5                             | 10                  |
|                                    | 2 (>1 et <3)                 | 10                            | 15                  |
|                                    | >= 3                         | 15                            | 20                  |

|                                   | Production de la CI (tMS/ha) | Destruction Novembre/décembre | Destruction janvier |
|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Légumineuses                      | <= 1                         | 10                            | 20                  |
|                                   | 2 (>1 et <3)                 | 20                            | 30                  |
|                                   | >= 3                         | 30                            | 40                  |
| Phacélie                          | <= 1                         | 0                             | 5                   |
|                                   | 2 (>1 et <3)                 | 5                             | 10                  |
|                                   | >= 3                         | 10                            | 15                  |
| Mélange Graminées / légumineuses  | <= 1                         | 5                             | 13                  |
|                                   | 2 (>1 et <3)                 | 13                            | 20                  |
|                                   | >= 3                         | 20                            | 28                  |
| Mélange crucifères / légumineuses | <= 1                         | 8                             | 15                  |
|                                   | 2 (>1 et <3)                 | 15                            | 23                  |
|                                   | >= 3                         | 23                            | 30                  |

#### ⑨ MINÉRALISATION DUE A UN RETOURNEMENT DE PRAIRIE

|                          | Rang de la culture | Age de la prairie au retournement |           |           |            |          |
|--------------------------|--------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|------------|----------|
|                          |                    | < 18 mois                         | 2 - 3 ans | 4 - 5 ans | 6 - 10 ans | > 10 ans |
| Destruction de printemps | 1                  | 20                                | 60        | 100       | 120        | 140      |
|                          | 2                  | 0                                 | 0         | 25        | 35         | 40       |
|                          | 3 et +             | 0                                 | 0         | 0         | 0          | 0        |
| Destruction d'automne    | 1                  | 10                                | 30        | 50        | 60         | 70       |
|                          | 2 et +             | 0                                 | 0         | 0         | 0          | 0        |

Pour les prairies de Ray-Grass Anglais pur, les valeurs ci-dessus sont à multiplier par les valeurs ci-contre selon la proportion de fauches dans le mode d'exploitation :

|                  |     |
|------------------|-----|
| Pâture intégrale | 1   |
| Fauche + pâture  | 0,7 |
| Fauche intégrale | 0,4 |

## 10 APPORTS DES FUMURES ORGANIQUES

Apports des fumures organiques = Quantité apportée x Teneur en azote total du produit x Keq

Quantité apportée : Volume ou masse de produit épandu par hectare (en T ou m3)

Keq : Coefficient d'équivalence en engrais minéral efficace

| Effluent  | Teneur en azote total /T ou m3 | Valeurs des Keq   |       |                    |
|---|--------------------------------|---|-------|--------------------|
|   |                                | Période d'apport  | Colza | Céréales d'automne |
| Fumier de bovins pailleux de litière accumulée                    | 5,8                            | Fin été   | 0,10  |                    |
|   |                                | Automne   |       | 0,10               |
| Fumier bovin décomposé  | 5,3                            | Fin été   | 0,10  |                    |
|   |                                | Automne   |       | 0,10               |
| Compost de fumier de bovins jeunes de moins de 6 mois             | 6,3                            | Fin été   | 0,12  |                    |
|   |                                | Automne   |       | 0,05               |
| Compost de fumier de bovin vieux de + de 6 mois                   | 6,5                            | Fin été   | 0,10  |                    |
|   |                                | Automne   |       | 0,05               |
| Fumier de porc  | 8                              | Fin été   | 0,10  |                    |
|   |                                | Automne   |       | 0,10               |
|   |                                | Printemps   | 0,15  | 0,20               |
| Fumier de cheval  | 8                              | Fin été   | 0,10  |                    |
|   |                                | Automne   |       | 0,10               |
| Fumier de caprins et ovins  | 7                              | Fin été   | 0,10  |                    |
|   |                                | Automne   |       | 0,10               |
| Fientes de volailles avec litière                                 | 25                             | Incorporation immédiate Fin été - Automne   | 0,20  | 0,10               |
|   |                                | Fin été - Automne   | 0,17  | 0,10               |
| Fientes et fumiers de volailles                                   |                                | Incorporation immédiate - Automne   |       | 0,10               |
|   |                                | Apport en végétation (printemps)  |       | 0,45               |
| Compost de volailles avec litière < 6 mois                        | 23                             | Fin été - Automne   | 0,12  | 0,05               |
|   |                                | Incorporation immédiate - Fin été-Automne   | 0,05  | 0,05               |
| Lisier de porc mixte  | 3,5                            | Incorporation dans les 24 H ou sans incorporation dans le cas d'un apport du blé de printemps | 0     | 0,05               |
|   |                                | Apport en végétation (printemps)  | 0,56  | 0,60               |
|   |                                | Incorporation immédiate - Fin été - Automne   | 0,15  | 0,10               |
| Lisier de bovin dilué système couvert (lisier de bovin non dilué) | 1,6 (4,5)                      | Incorporation dans les 24 h - fin été   | 0,10  |                    |
|   |                                | Apport en végétation (printemps)  | 0,40  | 0,50               |
|   |                                |   |       |                    |

La teneur en azote peut être adaptée à condition de justifier la valeur utilisée par une analyse (moins de 4 ans et conditions équivalentes de production du fertilisant).

## (11) AZOTE APPORTÉ PAR L'EAU D'IRRIGATION

La valeur de la fourniture d'azote par l'eau d'irrigation doit être connue de l'exploitant sur la base d'une analyse (bandelette colorimétrique ou analyse laboratoire) de l'eau. L'azote apporté par l'eau d'irrigation est égale à : **(Quantité d'eau apportée en mm/100) x (Concentration en nitrate en mg/litre/4.43)**

Exemple : 30 mm à 60 mg/l = 30/100 X 60/4,43 = 4 unités

### Prise en compte de la volatilisation

Elle est possible mais doit faire 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 doivent être privilégiées avant de recourir à une majoration de dose.
2. Utiliser avant chaque apport une grille d'évaluation du risque avant chaque apport d'azote.

|   |                                 | Parcelle et apport concernés |       |       |       |
|---|---------------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|
|   |                                 | Note                         | ..... | ..... | ..... |
| sol   | pH                              | <7                           | 0     |       |       |
|   |                                 | 7<=pH<7,5                    | 2     |       |       |
|   |                                 | pH>=7,5                      | 3     |       |       |
|   | CEC                             | < 12meq/100g de terre        | 2     |       |       |
|   |                                 | > 12meq/100g de 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 possible (cf tableau ci-dessous) |                                 |                              |       |       |       |

#### Majoration :

| Note globale   | <4         | 4-8 | 9-13 | >13 |
|--|------------|-----|------|-----|
| Solution azotée et urée, toutes cultures (sauf urée sur céréales à p. d'hiver) | 0%         | 5%  | 10%  | 15% |
| Urée solide sur céréales à paille 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 ou la solution azotée, cette grille peut 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).

## ③ RELIQUATS EN TERRE POST-RECOLTE

|    | Type de sol   | exemple de sols<br>dénomination Indre-et-Loire | Reliquats en terre post-récolte |         |         | Référence<br>minéralisation |
|----|---|--|---------------------------------|---------|---------|-----------------------------|
|    |   |  | Profondeur de sol               |         |         |                             |
|    |   |  | 0-30 cm                         | 0-60 cm | 0-90 cm |                             |
| 1  | Limon, Limon argileux, argile et argile limoneuse +/- profond et sain                                     | Bournais franc                                 | 15                              | 20      | 30      | 90                          |
| 2  | Limon, Limon argileux, argile et argile limoneuse moyennement profond                                     |  | 15                              | 20      | (30)    | 90                          |
| 3  | Argilo-calcaire profond   |  | 15                              | 20      | 30      | 85                          |
| 4  | Argilo-calcaire moyennement profond   | Argilo-calcaire                                | 15                              | 20      | -       | 80                          |
| 5  | Sable argileux à argile sableuse ou limon sablo-argileux à limon argilo-sableux                           | Varenne argileuse                              | 10                              | 15      | 20      | 75                          |
| 6  | Sable argileux à argile sableuse ou limon sablo-argileux à limon argilo-sableux avec présence de cailloux |  | 10                              | 15      | (20)    | 65                          |
| 7  | Limon argileux ou argile limoneuse +/- hydromorphe  |  | 15                              | 20      | 30      | 80                          |
| 8  | Limon argileux ou argile limoneuse +/- hydromorphe avec cailloux  | Perruche                                       | 10                              | 15      | (20)    | 70                          |
| 9  | Argile lourde ou argile lourde calcaire profonde ou moyennement profonde                                  |  | 15                              | 20      | 30      | 70                          |
| 10 | Argile organique de fond de vallée  |  | 15                              | 20      | 30      | 90                          |
| 11 | Argile ou argile lourde calcaire superficielle  | Rendzine                                       | 15                              | 20      |         | 65                          |
| 12 | Argilo-calcaire très caillouteux  |  | 10                              | 15      |         | 55                          |
| 13 | Sable argileux ou argile sableuse calcaire moyennement profond  |  | 10                              | 15      |         | 65                          |
| 14 | Limon à limon sableux +/- hydromorphe   | Bournais                                       | 10                              | 15      | 20      | 70                          |
| 15 | Limon à limon sableux +/- hydromorphe avec cailloux   |  | 10                              | 15      | (20)    | 60                          |
| 16 | Sable ou sable limoneux sain  | Varenne sableuse, sable des plateaux           | 5                               | 10      |         | 65                          |
| 17 | Sable ou sable limoneux sain avec cailloux  |  | 5                               | 10      |         | 55                          |
| 18 | Sable ou sable limoneux hydromorphe   |  | 5                               | 10      |         | 60                          |
| 19 | Sable ou sable limoneux +/- hydromorphe avec cailloux   |  | 5                               | 10      |         | 50                          |

La valeur retenue doit être celle correspondant à la profondeur exploitable par les racines. Elle dépend du type de sols et de la culture.

## ⑥ MINÉRALISATION NETTE DE L'HUMUS

**Minéralisation = Référence X Coef Durée X F sys**

Exemple : blé tendre d'hiver sur bournais sans apport organique =  $70 \times 0,5 \times 1,00 = 45$

**Référence**

Se reporter à la dernière colonne du tableau ci-dessus

**Coefficient de durée (Coef durée)**

|   |     |
|---|-----|
| Orges d'hiver (brassicole ou non), colza d'hiver  | 0,4 |
| Blés d'hiver (tendre et dur), Avoines (printemps et hiver), Orges de printemps (brassicole ou non), Seigle, Triticale | 0,5 |
| Blés de printemps (tendre et dur), colza de printemps   | 0,6 |

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

**Facteur Système (Fsys)**

| Résidus de récolte | Fréquence des apports organiques |          |      |         |      |         |      | Facteur multiplicateur en plus<br>Retour - prairie |
|--------------------|----------------------------------|----------|------|---------|------|---------|------|--|
|                    | Jamais                           | 5-10 ans |      | 3-4 ans |      | 1-2 ans |      |  |
|                    |                                  | A        | BC   | A       | BC   | A       | BC   |  |
| Enlevés/brûlés     | 0,80                             | 0,95     | 0,90 | 1,00    | 0,95 | 1,05    | 1,00 | 1,1  |
| 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  |

A = produits à décomposition lente : composts, fumiers...

B et C = autres, ainsi que les fumiers de volaille (décomposition rapide) : lisiers, fumiers de volailles...

En cas d'apport des 2 types de produits, utiliser la référence des produits à décomposition lente.

## Objectifs de rendement par défaut pour l'Indre-et-Loire

A utiliser en cas de références insuffisantes sur l'exploitation – cf ①)

| Type de sol                            | Blé tendre d'hiver     |                      |                   | Blé dur d'hiver et blé tendre améliorant d'hiver | Escourgeon, orge d'hiver | Orge de printemps | Colza d'hiver |
|--|------------------------|----------------------|-------------------|--|--------------------------|-------------------|---------------|
|  | de colza, légumineuse, | de céréales à paille | autres précédents |  |                          |                   |               |
| Varenne argileuse                      | 75                     | 65                   | 70                | 65   | 67                       | 60                | 35            |
| Varenne sableuse                       | 60                     | 50                   | 55                | 50   | 47                       | 45                | 25            |
| Rendzine                               | 65                     | 55                   | 60                | 50   | 52                       | 50                | 25            |
| Argilo-calcaire sauf bassin de Sévigné | 75                     | 65                   | 70                | 65   | 67                       | 60                | 35            |
| Argilo-calcaire du bassin de Sévigné   | 65                     | 55                   | 60                | 55   | 57                       | 60                | 30            |
| Perruche                               | 65                     | 55                   | 60                | 50   | 57                       | 50                | 30            |
| Bournais franc                         | 75                     | 65                   | 70                | 65   | 67                       | 60                | 35            |
| Bournais                               | 65                     | 55                   | 60                | 50   | 57                       | 45                | 30            |
| Bournais drainé                        | 75                     | 65                   | 70                | 65   | 67                       | 60                | 35            |
| Sable de plateau                       | 60                     | 50                   | 55                | 50   | 47                       | 45                | 25            |

Pour le blé tendre de printemps, retenir celui du blé tendre d'hiver diminué de 6q/ha

Pour le blé dur de printemps, et blé tendre améliorant de printemps, retenir ceux de blé dur d'hiver et de blé tendre améliorant

Pour le colza de printemps, retenir l'objectif de rendement du colza d'hiver diminué de 2q/ha

**Autres cultures** (références départementales) :

| Culture  | Valeur de rendement par défaut en Indre-et-Loire |
|--|--|
| Avoine d'hiver                                   | 48   |
| Avoine de printemps                              | 43   |
| Seigle   | 52   |
| Triticale  | 49   |
| Autres céréales non mélangées                    | 30   |
| Mélange de céréales (y c. méteil)                | 31   |
| Autres oléagineux (hors colza, tournesol ou lin) | 24   |