

2020
Le rendez-vous des agriculteurs innovants !

INNOV' ACTION
by Chambres d'agriculture

Journée Méteils et Cives

Mercredi 2 décembre 2020

Programme

- Présentation de l'essai méteils et des résultats 2020 (Programme PAPSAAL), comment introduire les méteils dans la ration ? *Interventions de Thomas Cleriot (Alysé) & Patrice Côte (CA 89)*
- L'exploitation de Nicolas Tripot Fouteau, sa pratique des méteils et des Cives

Ateliers :

- Présentation des résultats cives et fertilisation avec du digestat *Interventions de Laurent Lejars & Charlotte Pichon (CA 45)*
- Coût de production des Cives et méteils *Intervention de Vincent Gallois (CA 89)*
- Introduire des Cives et des méteils dans la rotation *Interventions de Guillaume Frémont (CA 89) & Anne-Aël Le Meur (CA 45)*
- Résultats technico-économiques de l'introduction des méteils dans la ration *Intervention de Thomas Cleriot (Alysé)*

Logo: AGRICULTURES & TERRITOIRES SVANIM - FRANCHE-COMTE
Logo: REGION BOURGOGNE FRANCHE-COMTE
Logo: GO PAPSAAAL
Logo: Espoir Viande Puisaye
Logo: Alysé
Logo: Herbe & FOURRAGES
Logo: AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE (89)

2020
Le rendez-vous des agriculteurs innovants !

INNOV' ACTION
by Chambres d'agriculture



L'EARL du Cormier

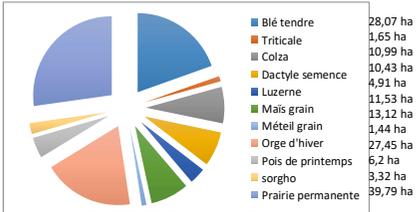
Méthanisation et élevage, la place des cultures d'hiver récoltées en immature

L'exploitation se compose de 2 associés. Nous avons 2 ateliers : un atelier grandes cultures sur 146 ha de SAU et un atelier élevage avec 112 UGB dont 62 vaches allaitantes de race charolaise.

Depuis 2012/2013, nous avons la possibilité de valoriser une partie de la biomasse produite sur l'exploitation dans le méthaniseur de Gâtinais Biogaz. Se pose alors la question de l'équilibre fourrager : nourrir le méthaniseur ou ses vaches ?

L'EXPLOITATION EN CHIFFRES

| Sujets | Performances |
|-------------------------------|----------------|
| Race | Charolaise |
| Nb de veaux | 65 |
| Nb de veaux nés d'IA | 18 |
| Taux de renouvellement | 16 % |
| Age au 1 ^{er} vêlage | 34 mois |
| IVV | 378 |
| Date moyenne vêlage | 20/12 |
| Durée période de vêlage | 159 jours |
| Poids 210 jours mâles | 313 kg |
| Poids 210 jours femelles | 270 kg |
| GMQ hiver mâles | 764 g / jour |
| GMQ hiver femelles | 809 g / jour |
| GMQ printemps mâles | 1 434 g / jour |
| GMQ printemps femelles | 1 245 g / jour |
| PAT 1 an | 382 kg |
| PAT 2 ans | 532 kg |



| | |
|--------------------|----------|
| Blé tendre | 28,07 ha |
| Triticale | 1,65 ha |
| Colza | 10,99 ha |
| Dactyle semence | 10,43 ha |
| Luzerne | 4,91 ha |
| Mais grain | 11,53 ha |
| Méteil grain | 13,12 ha |
| Orge d'hiver | 1,44 ha |
| Pois de printemps | 27,45 ha |
| sorgho | 6,2 ha |
| Prairie permanente | 3,32 ha |
| | 39,79 ha |

+ Achat herbe sur pied 8 ha

Dérobées :
Méteils fourrage 13,12 ha
+ 3,5 ha de sorgho fourrager
+ 7 ha de maïs fourrager

Logo: AGRICULTURES & TERRITOIRES SVANIM - FRANCHE-COMTE
Logo: REGION BOURGOGNE FRANCHE-COMTE
Logo: GO PAPSAAAL
Logo: Espoir Viande Puisaye
Logo: Alysé
Logo: Herbe & FOURRAGES
Logo: AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE (89)

ZOOM SUR LES PRATIQUES INNOVANTES

BILAN FOURRAGER

Au 1er septembre 2020, avant la récolte du maïs et du sorgho :

| Stocks Fourrages et bilan | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|---------------|
| Date récolte | 28/04/2020 | 08/05/2020 | 08 et 15/05/2020 | 15/05/2020 | 29/05/2020 | 15/06/2020 | 15/06/2020 | 05/08/2020 | 05/09/2020 | 01/06/2019 | 01/05/2019 |
| Nature fourrage | Enrubané herbe | Enrubané luzerne | Enrubané Méteil | Enrubané herbe | Enrubané herbe | Foin luzerne | Foin de prairie | Enrubané sorgho | Enrubané sorgho | Foin 2019 | Enrubané 2019 |
| Volume (m3 ou nombre de bottes) | 10 | 52 | 140 | 57 | 48 | 29 | 118 | 14 | 10 | 150 | 10 |
| % MS | 50% | 50% | 50% | 50% | 50% | 85% | 85% | 50% | 50% | 85% | 50% |
| Hauteur silo (m) ou diamètre des bottes | | | | | | | | | | | |
| Densité silo ou poids des bottes (kg/MS/m3 ou kg MS/botte) | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 150 | 450 | 700 | 700 | 500 | 700 |
| Tonnage en TMS | 7 | 36 | 98 | 39 | 33 | 42 | 52 | 9 | 7 | 74 | 7 |

| | |
|-------------------------------------|------------|
| RECOLTE FOURRAGES (TMS) | 234 |
| Besoins actuels (TMS) | 293 |
| BILAN STOCKS - BESOINS (TMS) | -59 |

49 jours
D'insécurité

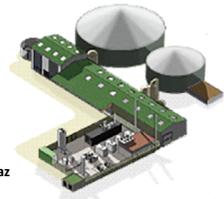
MÉTHANISATION AVEC GÂTINAIS BIOGAZ



EARL du Cormier

519 t de fumier
25 t de paille de dactyle semences

Pas de dérobées envoyées en méthanisation, ou occasionnellement quand il y a assez de fourrage pour les vaches (ex 2020-0, 2019 un peu de maïs...)



Gâtinais Biogaz

1446 t de digestat liquide et
296 t de digestat solide

GATINAIS BIOGAZ SAS
Société indépendante de tout groupe industriel et financier : SAS créée en 2009, constituée de 16 associés exploitants agricoles et entrepreneurs de travaux agricoles (11 exploitations agricoles et une ETA partenaires. Site ZI de Pense Folie à Chateaurenard

Au début en cogénération et depuis 2015 en injection
<http://www.gatinais-biogaz.fr/>

Retrouvez les témoignages Innov'Action sur :

www.bfc.chambagri.fr

COMETH 45

Espoir Viande Puisaye

2020
Le rendez-vous des agriculteurs innovants !

Comment valoriser des méteils dans les rations allaitantes ?

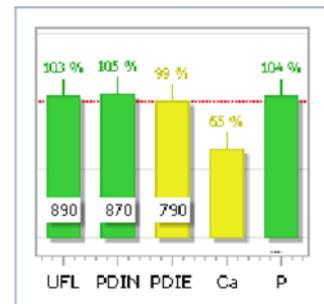
Un fourrage aux atouts multiples

- Toutes catégories d'animaux
- Permet un apport important en protéines
- Sécurisation du stock fourrager au printemps
- Fourrage facile à équilibrer avec de la céréale
- Moins de soucis de météorisation que la luzerne

Exemple de ration

Génisses 1 an de 400 kg
Objectif 800 g/j

- Enrub méteil : 5 kg
- Enrub foin : 3 kg
- Orge : 2 kg



Une ration équilibrée à moindre coût, uniquement avec des produits de l'exploitation, avec de telle croissance nous pouvons même envisager le vêlage 2 ans !!



2020
Le rendez-vous des agriculteurs innovants !

Quel est l'impact technico-économique de l'utilisation du méteil dans les rotations des bovins ?

L'EARL DU CORMIER

- 50 t de MS produite en 2020 qui permettent la diminution de la fauche extérieure
- 6 t de tourteaux de colza d'économisé annuellement
- Gain de 30 kg des veaux à 210 jours grâce à l'amélioration des croissances hivernales et à la disponibilité de fourrage pour l'affouragement au près

L'utilisation du méteil chez l'EARL DU CORMIER a conduit à :

- 3 000 € d'achat de fourrage sur pieds
- 2 000 € d'achat de concentrés
- + 3 900 € de produit brut supplémentaire (gain de poids des veaux)











2020
Le rendez-vous des agriculteurs innovants !

Produire de la biomasse, destination animale – énergétique Comment les intégrer dans la rotation ?

Les méteils et CIVES permettent de réaliser une culture "sécurisée" et permet de valoriser la période d'interculture.

Mais comment l'intégrer dans mes rotations ? Que faire une fois le méteil récolté ? Quel impact pour mes sols ? Quel impact économique ?

Introduction dans les rotations ?

Le choix de l'espèce et de la variété à introduire est fonction :

- De la production de biomasse espérée
- De l'adaptation aux conditions climatiques (gel, stress hydrique)
- Des valeurs alimentaires / pouvoirs méthanogènes

Date de Semis-récolte

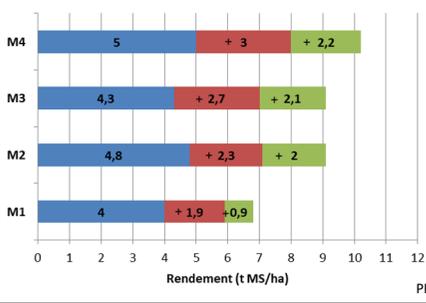
Objectifs de l'agriculteur
Maximiser la biomasse
Valeurs alimentaires
....

Fertilisation

Espèce(s) retenue(s)



Un itinéraire technique a adapté aux objectifs



| Rotation | Fin Avril | Mi-Mai | Mi-Juin |
|----------|-----------|--------|---------|
| M4 | 5 | + 3 | + 2,2 |
| M3 | 4,3 | + 2,7 | + 2,1 |
| M2 | 4,8 | + 2,3 | + 2 |
| M1 | 4 | + 1,9 | + 0,9 |

Date de récolte précoce :

- valeur azotée et énergétique ++,
- rendement –,
- potentiel méthanogène +

Date de récolte tardive :

- fibrosité et rendement ++,
- potentiel méthanogène -

M1 : Avoine, Pois F, Vesce C, Féverole

M3 : Triticale, Avoine, Pois F, Vesce C

M2 : Triticale, Avoine, Pois F, Vesce C, Féverole

M4 : Triticale, Avoine, Pois P, Vesce P











2020
Le rendez-vous des agriculteurs innovants !

Produire de la biomasse, destination animale - énergétique Quels bénéfices peut-on en attendre ?

Les pratiques de valorisation des CIVEs et méteil tendent à se généraliser en France. L'objectif de maximiser la biomasse pour sécuriser son approvisionnement est commun à ces deux cultures.

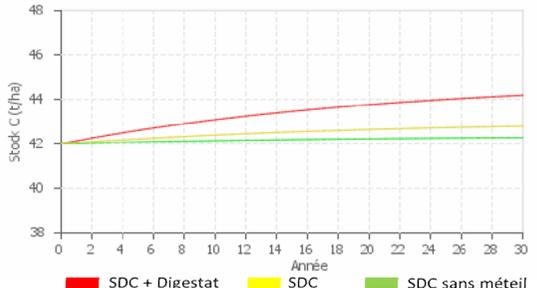
Cependant, l'introduction de ces cultures est susceptible de modifier et d'impacter les systèmes agricoles actuels.

Durabilité de ces systèmes de production

- Impacts Agronomiques
- Stockage carbone organique** 😊
- Rendement culture suivante** 😞
- Impacts Environnementaux
- Azote lixivié en NO3-** 😊
- Pression adventice** 😞



Evolution du stockage de carbone organique dans le Système de Culture (SDC) de l'EARL DU CORMIER



SDC : Sorgho - Blé - Orge H - Méteil

■ SDC + Digestat

■ SDC

■ SDC sans méteil

Dans le système de culture de l'EARL DU CORMIER, l'introduction d'un méteil dans la rotation permet d'augmenter le stockage en carbone organique du sol (+2 t/ha en 30 ans). Une augmentation qui n'est pas sans bénéfice : meilleure rétention en eau, amélioration de la structure, de la résistance à l'érosion et de la fertilité chimique du sol.



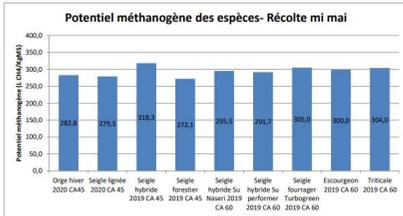


2020
Le rendez-vous des agriculteurs innovants !

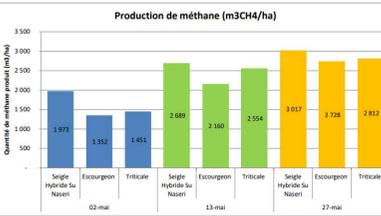
Pouvoir méthanogène et composition minérale : Quelles critères de choix pour les cultures ?

➤ **Potentiel méthanogène des CIVE**

Potentiel méthanogène des espèces- Récolte mi mai



Production de méthane (m3CH4/ha)



➔ Pas de réelle différence entre les cultures
➔ Rendement MS déterminant pour augmenter la production de méthane

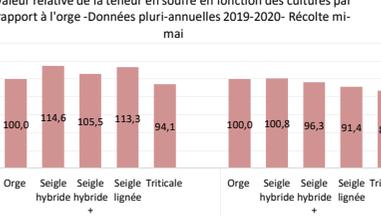
Teneur en azote et soufre – Essais CIVE-Méteils 2020

➤ **Essai CIVE 2019/2020 (45-89) - Date de récolte mi mai**

Teneur en azote selon les cultures - Récolte mi mai 2020



Valeur relative de la teneur en soufre en fonction des cultures par rapport à l'orge - Données pluri-annuelles 2019-2020 - Récolte mi-mai



➔ L'azote et le soufre : ennemis du le méthanisation
➔ Choix des cultures
➔ Ajuster la proportion de légumineuses





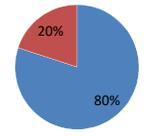
2020
Le rendez-vous des agriculteurs innovants !

Digestat et valorisation agronomique :

Le digestat, une alternative aux engrais minéraux ?

Composition en éléments minéraux

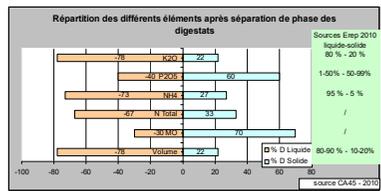
Répartition en volume



■ Digestat liquide ■ Digestat solide

| Type digestat | % MS | Teneur N (Kg/T MB) | Teneur P (Kg/T MB) | Teneur K (Kg/T MB) |
|------------------|------|---------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Digestat brut | 10 | 4,6 dont 1,8 NH4 Soit 39 % | 2,0 | 5,2 |
| Digestat liquide | 4,5 | 3,4 dont 1,6 NH4 Soit 47 % [40-60] | 1,3 | 4,2 |
| Digestat solide | 22 | 5,6 dont 1,3 NH4 Soit 23 % [20-35] | 3,7 | 5,9 |

Répartition des éléments minéraux



Sources Essai 2010
liquide-solide
80 % - 20 %
1-50% - 50-99%
95 % - 5 %
80-90 % - 10-20%
□ % D Liquide
□ % D Solide
source CA45 - 2010

- Tonnage intrant : 15 000 T MB/an
- Digestat brut : 14 000 T/MB
- Digestat liquide : 11 320 m3
- Digestat solide : 2 689 T

Il n'y a pas UN digestat mais DES digestats

Apports réalisés par le digestat

| Digestat | Apport N (Kg/ha) | Apport P (Kg/ha) | Apport K (Kg/ha) | Valeur marchande (€/ha) |
|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| Digestat liquide | 51 | 19,5 | 63 | 99,3 |
| Digestat solide | 84 | 56 | 89 | 97€5 |

- Digestat liquide : Apport 15 m3/ha
- Digestat solide : Apport 15 T/ha

Exportation en éléments minéraux- Essai CIVE 2020

- Teneurs moyennes selon les essais CIVE 2019-2020
- Objectif : **8 TMS/ha**

| Elément minéral | N | P | K |
|---------------------|------|-----|------|
| Teneur (Kg/ T Ms) | 14,3 | 2,6 | 17,4 |
| Exportation (Kg/ha) | 114 | 21 | 139 |

Coefficient d'efficacité
Volatilisation de l'azote ammoniacal
→ Période et mode d'apport



AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE



REGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE



GO PAPSAAAL
Association des éleveurs d'ovins et de caprins de la Région Bourgogne-Franche-Comte



COMETH 45
GIEE



Alysé
Pour la performance des éleveurs



Herbe & FOURRAGES
Pour la performance des éleveurs



AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
LOIRET



2020
Le rendez-vous des agriculteurs innovants !

Fertilisation & Réglementation DNO3

- En Bourgogne Franche Comté

YONNE

- Cultures dérobées

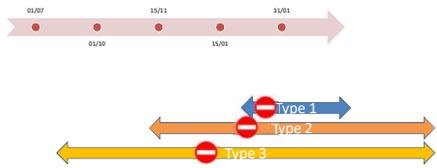
Fertilisants

- Type 1 (fumiers ruminants, porcins, équins, compost...)
- Type 2 (fumiers volailles, digestats bruts méthanisation)
- Type 3 → Obligation d'un PPF

Max 70 U N eff/ha

Dérobée ÉTÉ : Avant une culture d'automne

Méthode du bilan / besoins proportionnels aux rendements



Si mélange d'espèces :
dose plafond totale (type 1 + 2 + 3)
80 Kg N eff/ha

Besoin d'azote :
14 kg N / tMS



AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE



REGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE



GO PAPSAAAL
Association des éleveurs d'ovins et de caprins de la Région Bourgogne-Franche-Comte



COMETH 45
GIEE



Alysé
Pour la performance des éleveurs



Herbe & FOURRAGES
Pour la performance des éleveurs



AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
LOIRET

2020 Le rendez-vous des agriculteurs innovants !

INNOV' ACTION

by Chambres d'agriculture

Dérobée HIVER : Avant une culture de printemps

Méthode du bilan / besoins proportionnels aux rendements

Si fractionnement pour céréales à paille :

- Max 50 kg N eff/ha entre 1^{er} et 15 février
- Max 80 kg N eff/ha entre 1/02 et 1/03
- Apports après 1/03 max 120 Kg N eff/ha

Besoin d'azote (pour graminées et mélange de graminées) :
21 kg N / tMS

Besoin d'azote (pour mélange graminées et légumineuses) :
Proportionnel aux plantes non fixatrices d'azote
Ex : 90% Seigle + 10% Vesce = 8(objectif rendement tMS) * 0,9 * 21 = 151 kg N / ha

Si mélange d'espèces :
dose plafond totale (type 1 + 2 + 3)
80 Kg N eff/ha

*Apport à l'implantation autorisé si calcul de la dose prévisionnelle

AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE

REGION BOURGOGNE FRANCHE COMTE

GO PAPSAAAL

COMETH 45

GIEE

Alysé

Herbe & FOURRAGES

ESPOIR VIANDE PUISAYE

AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE LOIRET

2020 Le rendez-vous des agriculteurs innovants !

INNOV' ACTION

by Chambres d'agriculture

Cultures annuelles (méteils)

Méthode du bilan / besoins proportionnels aux rendements

Même raisonnement pour le besoin en azote que le mélange graminées et légumineuses (récolte vert/grain)

Besoin d'azote (pour mélange graminées et légumineuses) :
Proportionnel aux plantes non fixatrices d'azote
Ex : 90% Seigle + 10% Vesce = 8(objectif rendement tMS) * 0,9 * 21 = 151 kg N / ha

| Culture | Besoin en kgN/q | Objectif rendement | Besoin total kg N/ha (poste PF) |
|-------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------|
| Blé 100% variété Arezzo | 3 | 66 g/ha | 3 x 66 = 198 |
| Mélange : 50% blé 50% pois | 3 | 66 x 0,5 = 33 | 3 x 33 = 99 |
| Culture récoltée en fourrage | | | |
| Mélanges céréales immatures | 21 | 8 TMS/ha | 168 |
| Mélange céréales/50% pois | 21 | 8*0,5 | 4*21 = 84 |

- si il est observé en sortie d'hiver une densité de protéagineux inférieure à 5 pieds/m², alors la dose sera calculée comme pour une céréale pure
- si il est observé en sortie d'hiver une disparition complète des plantes non fixatrices, alors aucune fertilisation azotée ne pourra être apportée.

AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE

REGION BOURGOGNE FRANCHE COMTE

GO PAPSAAAL

COMETH 45

GIEE

Alysé

Herbe & FOURRAGES

ESPOIR VIANDE PUISAYE

AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE LOIRET



Fertilisation & Réglementation DNO3

- En Centre Val de Loire

Nouvième rapport du GREN Centre-Val de Loire – janvier 2020

ANNEXE 4 : Cultures avec apport d'azote plafonné

- Méteils ou mélanges de céréales et de protéagineux

Les méteils, mélanges de céréales et de protéagineux, se développent en région Centre-Val de Loire, qu'ils soient récoltés en grain ou en fourrages.

Implantés à l'automne, ces mélanges permettent une bonne couverture du sol pendant l'hiver et valorisent très bien l'azote apporté au printemps, vers le stade épi 1cm et plus. Dans les conditions où la part de légumineuses/protéagineux dans le mélange reste limitée (moins de 25 % des graines au m² au semis), les membres du GREN estiment que la dose plafond pourrait être augmentée à 80 unités d'azote/ha, permettant un meilleur développement de ces cultures, sans accroître les risques pour l'environnement. A contrario pour les mélanges où les protéagineux sont dominants, il ne devra pas y avoir d'apport d'azote.

Autres cultures : dose balai plafond

| Cultures | Apport maximal d'azote par cycle cultural (ou par an pour les cultures pérennes) X+ Xa (kg N/ha) |
|--|--|
| Cultures maraichères sans valeur indiquée en annexe 2 | 210 |
| Cultures horticoles sans valeur mentionnée ci-dessus | 210 |
| Mélanges de céréales et de protéagineux (si les graines de protéagineux < 25 % du mélange par m ² au semis), récoltés en grain ou immatures | 80 |
| Méteils grain ou fourrage avec protéagineux dominants (graines de protéagineux > 25 % du mélange par m ² au semis) | 0 |
| Toutes autres cultures non précisées en annexes 2 et 4 | 50 |



- En Centre Val de Loire

Annexe 5 : Fertilisation des cultures dérobées en interculture longue

Tableau 29 – Dose d'azote efficace pour les cultures dérobées en interculture longue

- Source GREN - 2020

Le tableau ci-dessous présente les doses d'azote efficace recommandées par le GREN à l'issue d'un calcul de dose simplifié. L'utilisation de toute autre valeur devra être justifiée par un calcul de dose établi par un outil labellisé.

La fertilisation pratiquée à l'automne devra respecter les plafonds prévus par le PAR6 de 50 kg d'azote efficace et 100 kg d'azote total, même en cas de récolte à l'automne.

Le total des apports organiques avant et sur la dérobée pendant toute la durée de son implantation devra respecter le plafond de 70 kg d'azote efficace par ha prévu par le PAN.

| Période de récolte | Récolte unique mars / début avril ou double récolte automne et mars | | Récolte unique fin avril / mai ou multiples récoltes automne et avril/mai | | | |
|---|---|-------------------|---|-------------------|-----------------|----------------|
| | moins de 3,5 t/ha | de 3,5 à 4,4 t/ha | de 4,5 à 5,4 t/ha | de 5,5 à 6,4 t/ha | de 6,5 à 9 t/ha | Plus de 9 t/ha |
| Grainière pure ou moins de 20 % de légumineuse à l'implantation | 60 | 90 | 105 | 115 | 125 | 150 |
| Grainière et légumineuse à l'implantation entre 21 et 40 % | 35 | 55 | 60 | 70 | 75 | 85 |
| Grainière et légumineuse à l'implantation entre 41 et 60 % | | 35 | 35 | 40 | 40 | 45 |
| Grainière et légumineuse à plus de 61 % à l'implantation | | | | | | |

Les doses de ce tableau sont exprimées en azote efficace et peuvent être apportées sous forme d'engrais minéral ou de produits organiques en utilisant le tableau 14 bis de coefficient d'équivalence-engrais. Les cases grisées correspondent aux situations où une fertilisation minérale est déconseillée.

Le taux de légumineuse s'entend en prout de la densité à l'implantation. Il conviendra d'ajuster la fertilisation, en particulier si la proportion de légumineuse a significativement évolué, par rapport à l'équilibre visé à l'implantation.

Ces conseils sont destinés à une valorisation fourragère de la production. Dans le cas d'une autre utilisation (paillage, valorisation dans un méteil/ensilage...), la dose préconisée devra être adaptée de 25 %.

Valeur agronomique des digestats

Moyenne des digestats en kg/T de produit brut. Sur les 9 unités en fonctionnement en CVL

| Paramètres | Digesteur | Brut | Liquide | Solide |
|------------|-----------|------|---------|--------|
| %MS | 9,6 | 10 | 4,5 | 22 |
| C/N | 9,6 | 12,1 | 4,6 | 17,6 |
| MO | 64,2 | 75,8 | 29,6 | 188,3 |
| N total | 3 | 4,6 | 3,4 | 5,6 |
| NH4 | 1,76 | 2,35 | 1,57 | 1,27 |
| %N total | 59 | 51 | 46 | 23 |
| P2O5 | 2,02 | 2,19 | 1,3 | 3,7 |
| K2O | 4,4 | 5,2 | 4,2 | 5,9 |

