EVAGRI

Evaluation environnementale et agronomique des MAE

Aspects touchant aux cultures

Rapport scientifique final

Unité de Phytotechnie Tempérée – FUSAGx
E. Grosjean et A. Falisse
1999

OBJECTIFS ET METHODES

Les objectifs généraux de la participation de l'Unité de Phytotechnie des Régions Tempérées de la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux à la convention "EVAGRI" consistait à évaluer les aspects touchant aux cultures relatifs au Programme Agri-Environnemental Wallon.

La première partie de l'étude a pour objectif d'établir un diagnostic initial général de la situation agri-environnementale en Région Wallonne. Ce diagnostic ne concerne pas uniquement les cultures et se veut global ; il est réalisé par l'intermédiaire du calcul d'indicateurs agri-environnementaux (répartis en 1 pôle " sol-eau-atmosphère " et 1 pôle " biodiversité-réseau écologique-paysage ") réalisé auprès de 258 agriculteurs adhérents et non adhérents aux mesures agri-environnementales.

L'analyse de ce diagnostic permet d'identifier et de quantifier de manière relative, par région agricole et par orientation technico-économique (OTE), les différents atouts et points faibles que les exploitations agricoles entretiennent avec l'environnement.

La deuxième partie de l'étude porte sur l'évaluation de la pertinence, la praticabilité ainsi que le potentiel de développement de chaque mesure touchant aux cultures. Ces évaluations sont basées sur :

- une analyse bibliographique des effets directs (agro-économiques, techniques, phytotechniques et environnementaux) et des effets induits (arrière-effet, propreté des terres,...) de l'application des mesures,
- une analyse qualitative des effets directs et induits de l'application des mesures par l'interprétation d'enquêtes personnalisées auprès des agriculteurs adhérents aux mesures verticales en culture en 1997 ; cette analyse a permis d'évaluer la capacité de transposition des résultats des recherches agronomiques à la pratique agricole de terrain, notamment en grande culture,
- une analyse quantitative du volet agronomique d'une enquête pluridisciplinaire administrée à 258 agriculteurs adhérents et non adhérents aux mesures agri-environnementales,

La troisième partie de l'étude porte sur l'évaluation de l'application de plans de gestions dans ces aspects touchant aux cultures.

Enfin, sur base des conclusions de cette étude, des recommandations sont émises dans le cadre de l'évolution future du programme agri-environnemental wallon.

PARTIE 1 – DIAGNOSTIC AGRI-ENVIRONNEMENTAL GENERAL EN REGION WALLONNE

1. Introduction

La demande croissante d'informations sur les liens entre agriculture et environnement témoigne de la priorité croissante accordée à l'amélioration de l'état de l'environnement dans le secteur agricole. L'évaluation des mesures agri-environnementales en Région wallonne témoigne également de l'importance de cette demande.

Afin d'établir une politique en la matière, un diagnostic préalable constitue sans conteste un outil efficace. Dans le cadre de cette étude, ce diagnostic est établi par l'intermédiaire d'indicateurs agri-environnementaux (IAE) qui ont été calculés sur base des données acquises dans le cadre d'un questionnaire pluridisciplinaire soumis à 258 agriculteurs wallons adhérents et non adhérents aux mesures agri-environnementales.

Les IAE sont des variables synthétiques d'autres variables difficilement accessibles. Ils doivent permettre une analyse générale de l'effet des pratiques et des structures agricoles sur des objectifs agronomiques et environnementaux. Ces outils d'évaluation doivent, en outre, être simples d'utilisation, peu coûteux à mettre en œuvre, fondés scientifiquement et doivent être construit sur des données simples à acquérir auprès des agriculteurs.

L'utilisation d'IEA est inspirée des travaux effectués par l'O.C.D.E. [1997] ou encore par Girardin et Bocksteller (INRA Colmar, 1997), visant à définir des indicateurs environnementaux pour l'agriculture sous différentes catégories (éléments fertilisants utilisés en agriculture, pesticides utilisés en agriculture, ressources en eau utilisées en agriculture, exploitation et conservation des terres agricoles, qualité des sols agricoles, agriculture et qualité de l'eau, gaz à effet de serre d'origine agricole, agriculture et biodiversité, agriculture et habitats naturels, paysages agricoles, gestion des exploitations, ressources financières des exploitations, aspects socioculturels liés à l'agriculture). L'échelle d'utilisation des ces IAE peut aller de l'exploitation (" *tableau de bord* ") à un pays en passant par une commune ou une région.

Les objectifs de ce diagnostic sont à l'échelle de l'étude EVAGRI :

- de traduire sous forme simple et lisible une réalité complexe,
- d'évaluer le degré d'atteinte des objectifs,
- de présenter un état des lieux en vue d'une prise de décision,
- d'établir les bases d'une évaluation continue.

2. Choix des indicateurs agri-environnementaux

2.1. Contraintes

Le choix des indicateurs a été établi en tenant compte du fait qu'ils devaient être calculés sur base de l'enquête réalisée. Certains indicateurs utilisés par d'autres auteurs aurait peut-être mieux reflété les relations agriculture-environnement ; cependant, ils n'étaient pas calculables sur base des résultats de l'enquête et cette dernière se devait multidisciplinaire en regard des compétences mises en œuvre dans l'étude EVAGRI.

Les données utilisées pour la construction des indicateurs devaient être simples et évidentes pour les agriculteurs afin de ne pas rendre leur acquisition trop lourde.

Les indicateurs sélectionnés sont représentatifs pour certains de l'influence des structures des exploitations agricoles et pour d'autres de l'influence des pratiques agricoles. Cette démarche permet d'appréhender de manière équitable les différents problèmes environnementaux en regard des différents types d'exploitation agricoles wallonnes.

2.2. Représentation des indicateurs agri-environnementaux

Les indicateurs choisis sont rassemblés dans une même figure (figure 1) où ils sont disposés sur une **échelle croissante de "création de bien environnemental"** ; ils sont répartis en 2 pôles ("**sol-eau-atmosphère**" et "**biodiversité-paysage-réseau écologique**") et synthétisent la plupart des thèmes abordés dans le plan de gestion actuel. L'acquisition des données nécessaires au calcul des indicateurs est plus simple que pour les plans de gestion actuel puisqu'il s'agit de questions fermées ; néanmoins, une place reste réservée pour toute les réponses ouvertes que donnerait l'agriculteur face à n'importe lequel des thèmes abordés.

Cette représentation permet, à la fois, d'avoir une vue globale de l'état agri-environnemental, mais aussi de situer directement les atouts et faiblesses des différents types d'exploitations.

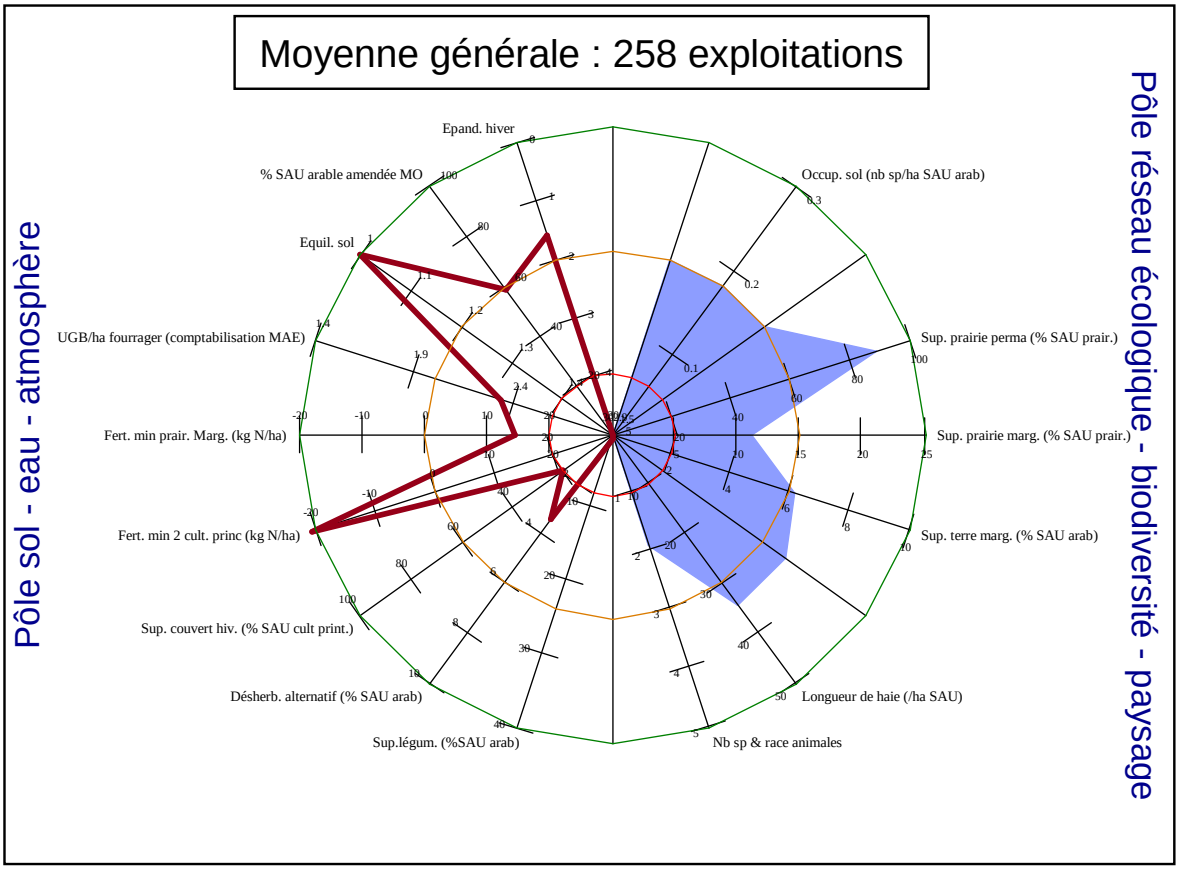


Figure 1 – Exemple de représentation graphique du diagnostic agri-environnemental.

L'interprétation de la figure synthétique est réalisée à l'échelle des régions agricoles et des orientations technico-économiques (OTE), en distinguant les populations totales, les populations d'adhérents aux MAE et les population de non-adhérents aux MAE, de la manière suivante :

- pour l'ensemble des indicateurs, interprétation de la forme globale de la figure crée par l'exploitation ou le groupe d'exploitation. Exemple : on préférera une exploitation qui présente la moyenne pour l'ensemble des indicateurs qu'une autre caractérisée par des indicateurs très élevés et très faibles,
- pour chaque indicateur, interprétation par rapport à la création de bénéfice environnemental (faible, moyen, élevé - les valeurs prises en comptes figurent en annexe).

Cette représentation présente les différents IAE, selon le bénéfice environnemental qu'ils fournissent. Pratiquement, l'exploitation tentera d'offrir le bénéfice environnemental le plus élevé pour l'ensemble des indicateurs, et sera donc représentée par une figure éclatée

.

2.3. Indicateur 1 – Occupation du sol

2.3.1. Définition

Cet indicateur est utilisé afin de représenter un indice de la biodiversité végétale et de la multiplicité des habitas végétaux. Il constitue aussi un élément d'évaluation de richesse paysagère.

Cet indicateur est calculé en divisant le nombre d'espèces végétales cultivées (y compris les prairies) par la superficie de terres arables.

2.3.2. Résultats sur l'enquête[1]

Min : 0.026 sp / ha
Max : 1 sp / ha
Moyenne : 0.2 sp / ha
Ecart type : 0.179 sp / ha

2.3.3. Présentation en terme de bénéfices

Différentes catégories de bénéfices ont été établies afin de mieux visualiser la valeur de l'indicateur. Ainsi, trois cercles concentriques de bénéfice environnemental faible, moyen et fort ont été dessinés.

Pour l'indicateur occupation du sol, ils correspondent à :

- Bénéfice faible : Occupation du sol ≤ 0.067 sp veg / ha SAU arable soit 1 sp veg pour 15 ha.
- Bénéfice moyen : Occupation du sol ≤ 0.2 sp veg / ha SAU arable soit 1 sp veg pour 5 ha.
- Bénéfice fort : Occupation du sol ≥ 0.33 sp veg / ha SAU arable soit 1 sp veg pour 3 ha.

2.4. Indicateur 2 : Pourcentage de prairies permanentes

2.4.1. Définition

Cet indicateur est fonction de la structure de l'exploitation. Il estime grossièrement la potentialité de richesse floristique et faunistique de la prairie. Il est calculé en divisant la superficie de prairies permanentes par la superficie de prairies totale.

2.4.2. Résultats sur l'enquête

Min : 0 %
Max : 100 %
Moyenne : 89 %
Ecart-type : 24 %

2.4.3. Présentation en termes de bénéfices

Pour l'indicateur pourcentage de prairies permanentes, les différents cercles de bénéfices se situent :

- Bénéfice faible : % prairies permanentes ≤ 20 %.
- Bénéfice moyen : % prairies permanentes ≤ 60 %.
- Bénéfice élevé : % prairies permanentes = 100 %.

2.5. Indicateur 3 : Pourcentage de prairies marginales

2.5.1. Définition

Cet indicateur présente un état de fait de la superficie de prairie reconnue par l'agriculteur marginale. Il estime plus précisément la potentialité de richesse floristique et faunistique de la prairie Cet indicateur va de pair avec la fertilisation de ces prairies marginales (Indicateur 11). Il est calculé en divisant la superficie de prairies marginales par la superficie de prairies totale.

2.5.2. Résultats sur l'enquête

min : 0 %
Max : 100 %
Moyenne : 11 %

[1] Ces résultats moyens sont une indication sur les bornes de variations de l'indicateur. Vu l'importante variabilité des indicateurs, la moyenne générale est peu significative.

Ecart type : 15 %

2.5.3. Présentation en terme de bénéfices

Pour l'indicateur pourcentage de prairies marginales, les différents cercles de bénéfice environnemental se situent à :

- Bénéfice faible : % prairies marginales ≤ 5 %.
- Bénéfice moyen : % prairies marginales ≤ 15 %.
- Bénéfice élevé : % prairies marginales ≥ 25 %.

2.6. Indicateur 4 : Pourcentage de terres marginales

2.6.1. Définition

Cet indicateur est également un indicateur de structure d'exploitation ; il représente un état de fait sur la superficie de cultures reconnue comme marginale par l'agriculteur. Il est calculé en divisant la superficie de terres marginales par la superficie de cultures arables totale.

Cet indicateur se veut représentatif du potentiel de développement du réseau écologique ; son interprétation est surtout intéressante dans le cadre de l'estimation de développement de la mesure " tournière enherbée en bord de champ ".

2.6.2. Résultats sur l'enquête

min : 0 %
Max : 100 %
Moyenne : 6 %
Ecart type : 14 %

2.6.3. Présentation en terme de bénéfices

Pour l'indicateur pourcentage de terres marginales, les différents cercles de bénéfice environnemental se situent à :

- Bénéfice faible : % terres marginales ≤ 2 %.
- Bénéfice moyen : % terres marginales ≤ 6 %.
- Bénéfice élevé : % terres marginales ≥ 10 %.

2.7. Indicateur 5 : Longueur de haie

2.7.1. Définition

Cet indicateur représente la longueur de haie en fonction de la taille de SAU. Il pourrait dans l'avenir être comptabilisé en terme de longueur d'éléments naturels. Il est calculé en divisant la longueur totale de haies par la SAU totale.

2.7.2. Résultats sur l'enquête

min : 0 m / ha
Max : 409 m / ha
Moyenne : 34.2 m / ha
Ecart type : 54.9 m / ha

2.7.3. Présentation en terme de bénéfices

Pour l'indicateur longueur de haies, les différents cercles de bénéfice environnemental se situent à :

- Bénéfice faible : Longueur haies ≤ 10 m / ha SAU.
- Bénéfice moyen : Longueur haies ≤ 30 m / ha SAU.
- Bénéfice élevé : Longueur haies ≥ 50 m / ha SAU.

2.8. Indicateur 6 : Nombre d'espèces et de races animales

2.8.1. Définition

Cet indicateur présente la diversité animale de l'exploitation. Bien que n'étant pas un indice relatif aux races menacées, il indique tout de même la biodiversité animale. Il est calculé en relevant les diverses espèces et races animales au sein de l'exploitation.

2.8.2. Résultats sur l'enquête

min : 0 espèces et races
max : 5 espèces et races
Moyenne : 1.9 espèces et races
Ecart type : 0.97 espèces et races

2.8.3. Présentation en terme de bénéfices

Pour l'indicateur nombre d'espèces et de races animales, les différents cercles de bénéfice environnemental se situent à :

- Bénéfice faible : N^{bre} sp. & races animales ≤ 1 sp et race.
- Bénéfice moyen : N^{bre} sp. & races animales ≤ 3 sp et race.
- Bénéfice élevé : N^{bre} sp. & races animales ≥ 5 sp et race.

2.9. Indicateur 7 : Pourcentage de légumineuses

2.9.1. Définition

Cet indicateur représente l'utilisation dans la rotation des légumineuses. Il s'agit d'un indicateur à interprétation très contrastée mais très utilisé en France ; dans notre étude, il n'a pas été interprété mais les résultats sont présentés à titre informatif puisque l'acquisition des données a été réalisée. Il est calculé en divisant la superficie de cultures de légumineuses par la superficie arable.

2.9.2. Résultats sur l'enquête

min : 0 %
Max : 40 %
Moyenne : 0.9 %
Ecart type : 4 %

2.9.3. Présentation en terme de bénéfices

Pour l'indicateur pourcentage de légumineuses, les différents cercles de bénéfice environnemental se situent à (normes françaises) :

- Bénéfice faible : % légumineuses ≤ 8 % SAU arable.
- Bénéfice moyen : % légumineuses ≤ 24 % SAU arable.
- Bénéfice élevé : % légumineuses ≥ 40 % SAU arable.

2.10. Indicateur 8 : Pourcentage de désherbages alternatifs

2.10.1. Définition

Cet indicateur présente l'état d'utilisation de méthodes alternatives au désherbage chimique. Il est calculé en divisant la superficie désherbée alternativement par la superficie arable totale.

2.10.2. Résultats sur l'enquête

min : 0 %
Max : 100 %
Moyenne : 3 %
Ecart type : 13 %

2.10.3. Présentation en terme de bénéfices

Pour l'indicateur pourcentage de désherbages alternatifs, les différents cercles de bénéfice environnemental se situent à :

- Bénéfice faible : % désherbage alternatif ≤ 2 % SAU arable
- Bénéfice moyen : % désherbage alternatif ≤ 6 % SAU arable.
- Bénéfice élevé : % désherbage alternatif ≥ 10 % SAU arable.

2.11. Indicateur 9 : Pourcentage de couverture hivernale avant culture de printemps

2.11.1. Définition

Cet indicateur exprime l'importance du recours à cette technique. Cet indicateur est calculé en divisant la superficie couverte en hiver avant culture de printemps par la superficie totale de culture de printemps.

2.11.2. Résultats sur l'enquête

min : 0 %
Max : 100 %
Moyenne : 20.3 %
Ecart type : 31.9 %

2.11.3. Présentation en terme de bénéfices

Pour l'indicateur pourcentage de couverture hivernale avant culture de printemps, les différents cercles de bénéfice environnemental se situent à :

- Bénéfice faible : % couverture hivernal ≤ 20 % SAU cult printemps.
- Bénéfice moyen : % couverture hivernal ≤ 60 % SAU cult printemps.
- Bénéfice élevé : % couverture hivernal = 100 % SAU cult printemps.

2.12. Indicateur 10 : Indicateur de fertilisation minérale des deux cultures principales

2.12.1. Définition

Cet indicateur représente la fertilisation minérale appliquée sur les deux cultures principales. Cet indicateur est calculé en soustrayant à la quantité de fertilisant minéral appliqué sur les deux cultures principales, la fertilisation préconisée par le code de bonnes pratiques agricoles (le tout ramené à l'ha). Les deux cultures étant pondérées par rapport à leur importance relative.

2.12.2. Résultats sur l'enquête

min : -170 UN / ha cult princ
Max : +80 UN / ha cult princ
Moyenne : -20 UN / ha cult princ
Ecart type : 35 UN / ha cult princ

2.12.3. Présentation en terme de bénéfices

Pour l'indicateur de fertilisation minérale des deux cultures principales, les différents cercles de bénéfice environnemental se situent à :

- Bénéfice faible : Fertilisation minérale des 2 cult principales ≥ + 20 kg N / ha par rapport à la norme.
- Bénéfice moyen : Fertilisation minérale des 2 cult principales ≥ + 0 kg N / ha par rapport à la norme.
- Bénéfice élevé : Fertilisation minérale des 2 cult principales ≤ - 20 kg N / ha par rapport à la norme.

2.13. Indicateur 11 : Indicateur de fertilisation minérale des prairies marginales

2.13.1. Définition

Cet indicateur témoigne de la fertilisation minérale appliquée sur les prairies reconnues comme marginales par l'agriculteur. Il se calcule en soustrayant à la quantité de fertilisant minéral appliqué sur les prairies marginales, la quantité recommandées en regard du rendement obtenu (le tout, ramené à l'ha). Cette conversion : rendement – fertilisant minéral préconisé est tirée de la formule :

$$rendement(kg.m.s./ha.an) = 2800{,}6 + 29{,}935 \cdot Q^{té}Azote(kg/ha.an)$$

(Source : Limbourg et Toussaint, IRSIA, 1990)

Remarque : dans le cadre de l'enquête, les rendements étaient quelquefois aberrants, dès lors, lorsque cette différence était supérieure à 2000 kg N/ha, le résultat était éliminé.

2.13.2. Résultats de l'enquête

min : -73 UN / ha
Max : 172 UN / ha
Moyenne : -14.4 UN / ha
Ecart type : 50,5 UN / ha

2.13.3. Présentation en terme de bénéfices

Pour l'indicateur de fertilisation minérale des prairies marginales, les différents cercles de bénéfice environnemental se situent à :

- Bénéfice faible : Fertilisation minérale des prairies marginales ≥ + 20 kg N / ha par rapport au rendement obtenu.

- Bénéfice moyen : Fertilisation minérale des prairies marginales ≥ + 0 kg N / ha par rapport au rendement obtenu.
- Bénéfice élevé : Fertilisation minérale des prairies marginales ≤ - 20 kg N / ha par rapport au rendement obtenu.

2.14. Indicateur 12 : Nombre d'UGB/ha fourrager

2.14.1. Définition

Cet indicateur exprime la charge en bétail par rapport au sol. Le nombre d'UGB et le nombre d'hectare fourrager sont calculés identiquement à la comptabilisation réalisée pour la MAE faible charge en bétail (donc les prairies correspondent au moins à 90 % de la superficie fourragère de référence).

2.14.2. Résultats sur l'enquête

min : 0 UGB / ha
Max : 10.9 UGB / ha
Moyenne : 2.3 UGB / ha
Ecart type : 1.5 UGB / ha

2.14.3. Présentation en terme de bénéfices

Pour l'indicateur nombre d'UGB/ha, les différents cercles de bénéfice environnemental se situent à :

- Bénéfice faible : UGB / ha fourrager ≥ 2,6
- Bénéfice moyen : UGB / ha fourrager = 2
- Bénéfice élevé : UGB / ha fourrager ≤ 1,4

2.15. Indicateur 13 : Indicateur d'équilibre au sol

2.15.1 Définition

Cet indicateur exprime l'obtention de l'équilibre entre l'entrées des matières organiques et leur sortie de l'exploitation. Il est calculé en additionnant les importations de matières organiques aux productions du bétail (transformé en kg N selon le code de bonnes pratiques agricoles). Et en divisant ces entrées par la somme des exportations de matières organiques et des maximums épandables (normes du code de bonnes pratiques agricoles).

2.15.2. Résultats sur l'enquête

min : 0
Max : 4.7
Moyenne : 0.71
Ecart type : 0.36

2.15.3. Présentation en terme de bénéfices

Pour l'indicateur d'équilibre au sol, les différents cercles de bénéfice environnemental se situent à :

- Bénéfice faible : Equilibre au sol ≥ 1,4 soit 40 % de mat org en surplus.
- Bénéfice moyen : Equilibre au sol = 1,2 soit 20 % de mat org en surplus.
- Bénéfice élevé : Equilibre au sol ≤ 1 soit l'équilibre des mat org par rapport aux terres.
-

2.16. Indicateur 14 : Pourcentage de SAU amendée en matières organiques

2.16.1. Définition

Cet indicateur témoigne de l'utilisation des matières organiques dans le plan de fertilisation. Cet indicateur va de pair avec l'obtention de l'équilibre au sol. Il se calcule en divisant la superficie amendée en matière organique par rapport à la SAU totale. Des faibles pourcentages traduiront des situations à risque où des quantités importantes de matières organiques sont apportées ponctuellement (attention une pourcentage de 100 % qui pourrait paraître très bénéfique pourrait également refléter une situation de monoculture de maïs sur laquelle des épandages importants sont effectués annuellement d'où l'importance d'interpréter en relation avec l'équilibre avec le sol).

2.16.2. Résultats sur l'enquête

min : 0 %
Max : 100 %
Moyenne : 58.7 %
Ecart type : 35.9 %

2.16.3. Présentation en terme de bénéfices

Pour l'indicateur % SAU amendée en matières organiques, les différents cercles de bénéfice environnemental se situent à :

- Bénéfice faible : % SAU amendée en mat organique ≤ 20 % de SAU arable
- Bénéfice moyen : % SAU amendée en mat organique ≤ 60% de SAU arable.
- Bénéfice élevé : % SAU amendée en mat organique = 100% de SAU arable.

2.17. Indicateur 15 : Nombre d'épandages en hiver

2.17.1. Définition

Cet indicateur signale le nombre d'épandages effectués entre le 15 novembre et le 1er mars. Notons que l'épandage de certains effluents (lisier, purin, gadoues,...) est interdit pendant cette période s'il n'est pas suivi d'un enfouissement. Un nombre élevé d'épandage traduit donc un risque important pour la qualité des eaux.

2.17.2. Résultats sur l'enquête

min : 0 épandage
Max : 10 épandages
Moyenne : 1,6 épandage
Ecart type : 1,8 épandage

2.17.3. Présentation en terme de bénéfices

Pour l'indicateur nombre d'épandages en hiver, les différents cercles de bénéfice environnemental se situent à :

- Bénéfice faible : Nombre d'épandages d'hiver ≥ 4 épandages.
- Bénéfice moyen : Nombre d'épandages d'hiver ≥ 2 épandages.
- Bénéfice élevé : Nombre d'épandages d'hiver = 0 épandages.

3. Analyse quantitative du diagnostic agri-environnemental

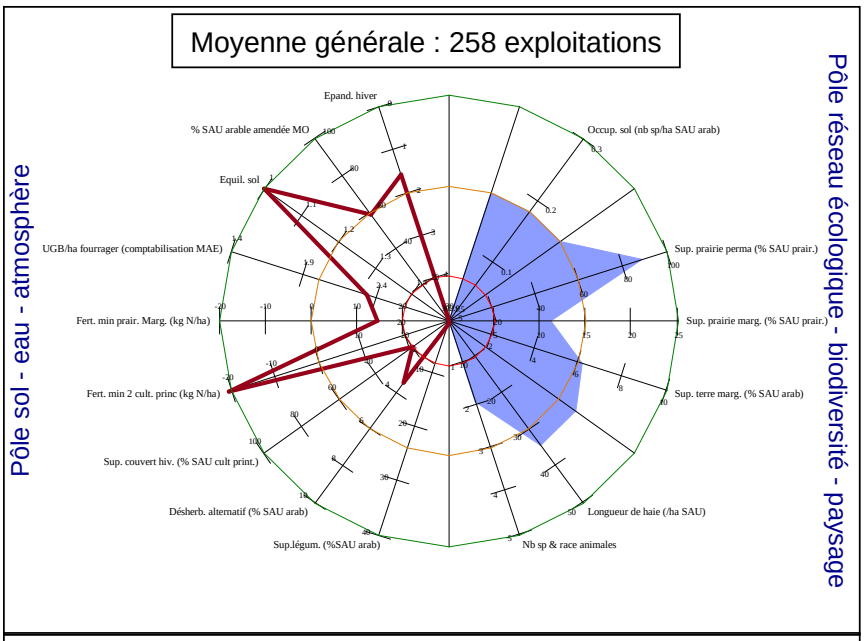
Les figures représentant les diagnostics doivent se lire de la manière suivante :

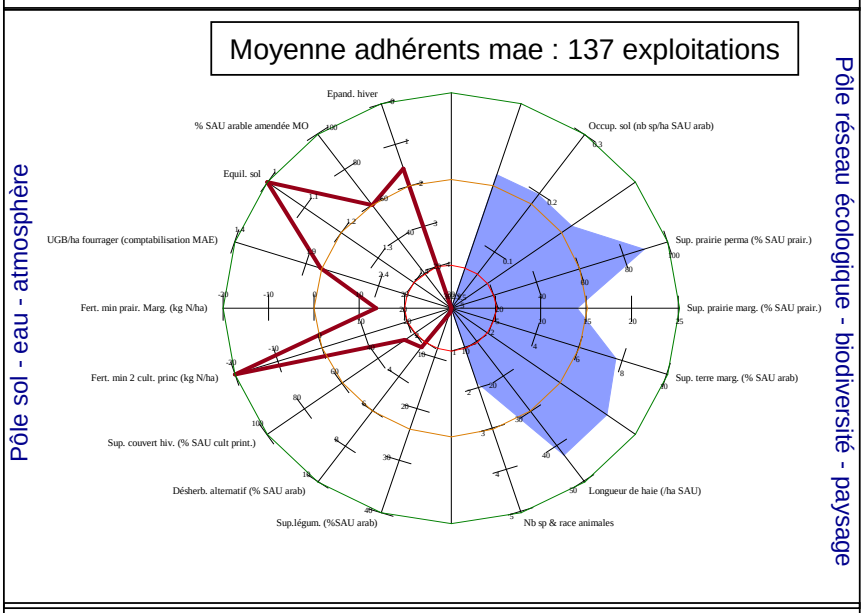
- La surface cernée par la ligne rouge représente le pôle " sol-eau-atmosphère ",
- La surface bleue représente le pôle " paysage-réseau écologique-biodiversité ",
- Les cercles vert, jaune et rouge représentent, dans l'ordre les bénéfices environnementaux élevés, moyens et faibles.

3.1. Moyennes générale / adhérents / non adhérents

Les 3 figures suivantes présentent les résultats moyens obtenus pour les 258 exploitants enquêtées qui se répartissent en 137 adhérents et 117 non adhérents (4 n'étaient pas précisé).

Ces résultats doivent d'abord être relativisés par le fait que la variabilité des indicateurs est élevée sur un nombre aussi grand d'exploitation agricoles. Aussi, à l'échelle de la Région wallonne, les résultats ne sont que le reflet d'une situation moyenne n'existant pas ou peu.





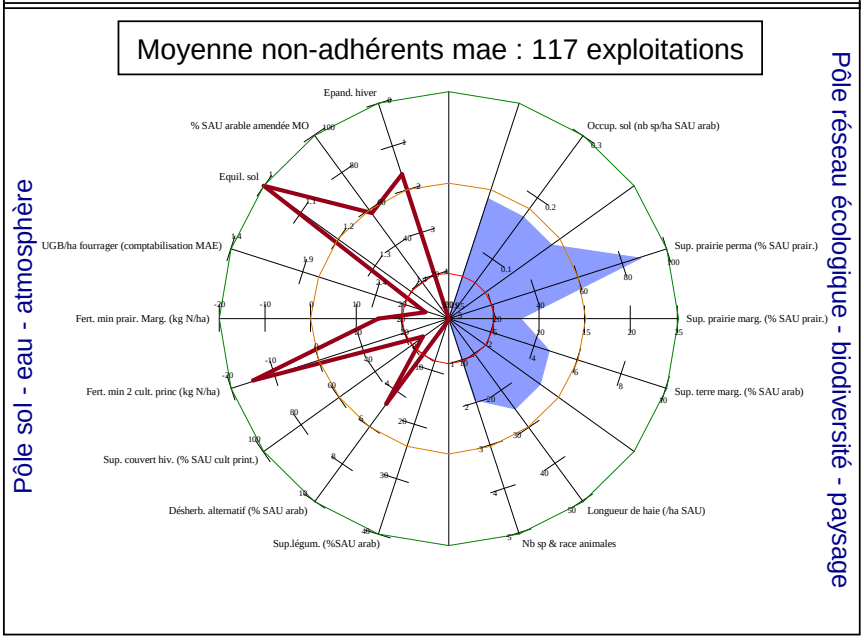


Figure 2 à 5 – Diagnostics

Moyenne générale, adhérents, non adhérents

Figure 2 à 5 – Diagnostic

Moyenne générale, adhérents et non adhérents

Néanmoins, on observe que :

- les indicateurs structurels créent un bénéfice moyen ; ce bénéfice est cependant plus élevé chez les adhérents (effet haies, fauche tardive, tournière) ce qui semblerait indiquer que les exploitants qui ont un potentiel le valorise plus par la voie des MAE,
- les indicateurs caractérisant la fertilisation sont positifs pour la fertilisation des cultures mais créent peu de bénéfice environnemental pour les prairies marginales ; cet observation pourrait être liée au fait que les prairies marginales ne constituent pas toujours une parcelle donnée mais plutôt une partie d'une plus grande parcelle sur laquelle on n'applique pas d'itinéraire technique différencié,
- l'équilibre avec le sol est atteint mais la charge en UGB/ha fourrager est élevée et crée peu de bénéfice ; par contre, le % moyen de terres amendées en matières organiques de 58 % traduit la prédominance de la rotation triennale avec apport d'effluent sur tête de rotation,
- les indicateurs concernant le désherbage alternatif sont faibles,
- les superficies couvertes en hiver avant culture de printemps sont faibles excepté pour les adhérents à cette mesure,

3.2. Moyennes régionales et par orientation technico-économique

Les moyennes régionales sont caractérisées par des variabilités moins importantes et ,bien qu'il subsiste une grande variabilité d'exploitation dans une même région, ces résultats sont plus représentatifs de situations existantes et permettent de cerner plus précisément des situations différentes. Afin que l'analyse soit la plus fine possible, l'interprétation des résultats est réalisée de manière commune pour les régions agricoles et les OTE.

Globalement, l'analyse confirme quantitativement des tendances régionales présenties et notamment que :

- les indicateurs structurels sont élevés en régions herbagère, très élevés en Ardenne et Moyen en Famenne, Région Jurassique et Condroz ; parmi les OTE, celle de l'allaitant est la plus équilibrée dans l'analyse de l'ensemble des indicateurs,
- les régions limoneuses et sablo-limoneuses ont des indicateurs relativement faibles excepté pour l'équilibre avec le sol et la couverture du sol avant culture de printemps (situation quasi identique pour l'OTE grandes cultures),
- la région herbagère est caractérisée par un ensemble d'indicateurs assez favorables (excepté pour la fertilisation des cultures),
- le Condroz, la région Jurassique et la Famenne sont les régions les plus équilibrée dans l'analyse de l'ensemble des indicateurs,
- L'indicateur caractérisant la fertilisation minérale des prairies marginales est très faible dans toutes les OTE excepté pour l'OTE allaitant.

Plus particulièrement, il ressort notamment que :

- La Région Jurassique et la Famenne sont caractérisées par des charges en UGB/ha fourrager très favorable de 1,4 ,
- La Famenne, qui présente un taux de prairie marginales élevé présente également un indicateur de fertilisation des prairies marginales favorable,
- Les régions Limoneuse et sablo-Limoneuse possèdent peu de prairies marginales et la fertilisation de ces prairies est favorable dans la première est très défavorable dans la seconde ;
- De manière surprenante, l'OTE grandes cultures présente un taux de prairies marginales de 15 % (ceci devrait être lié au fait que beaucoup de prairies soient des prairies obligées) ,

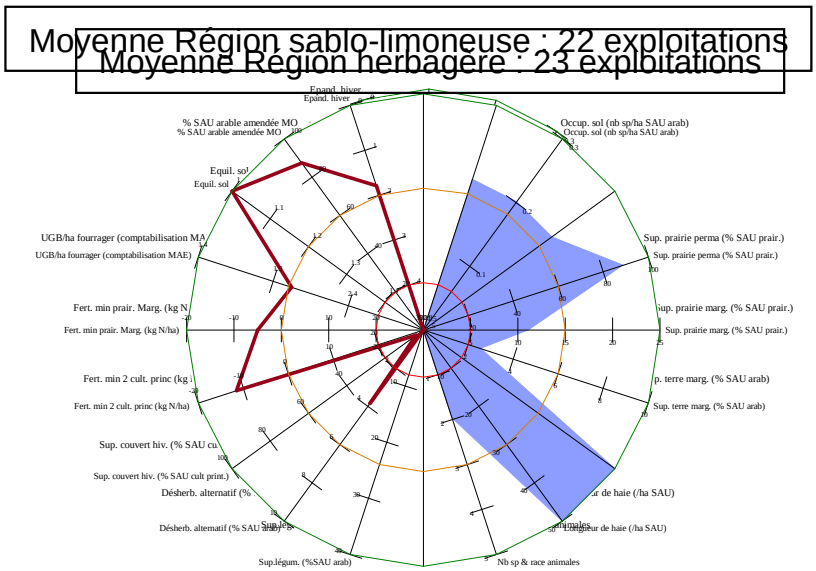


Figure 6 à 8 – Diagnostic Régions agricoles

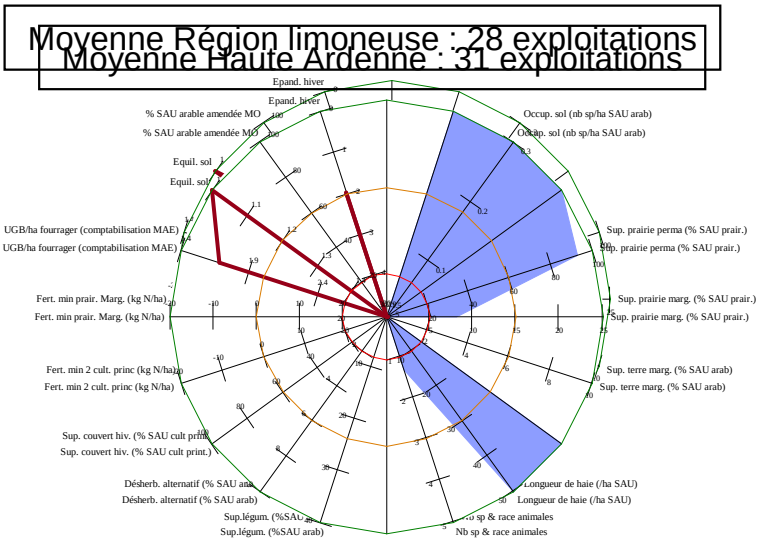
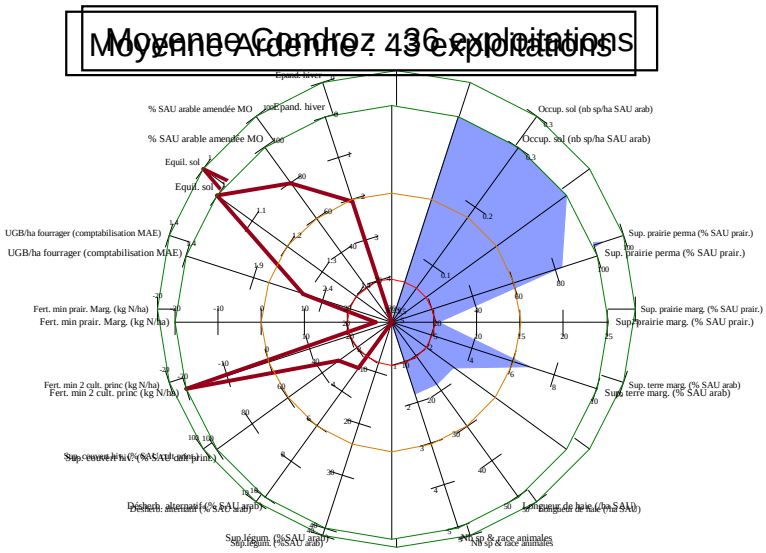
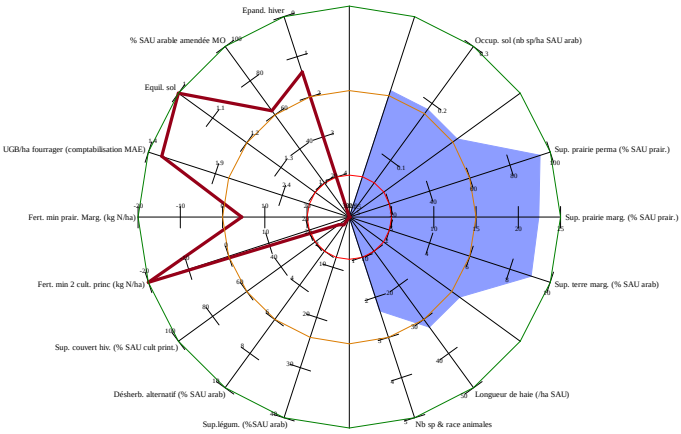


Figure 9 à 11– Diagnostic Régions agricoles.



Moyenne Famenne : 40 exploitations



Moyenne OTE lait : 67 exploitations

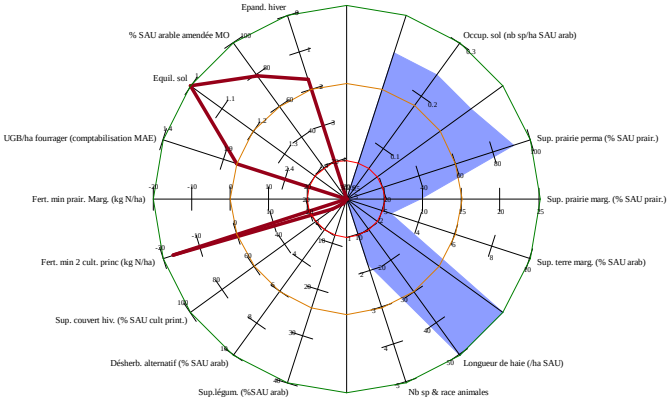
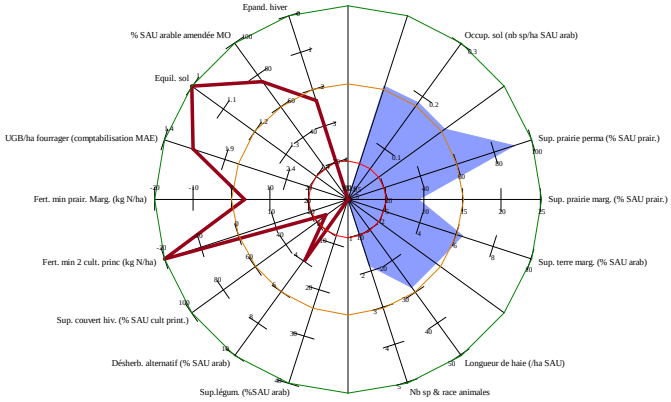


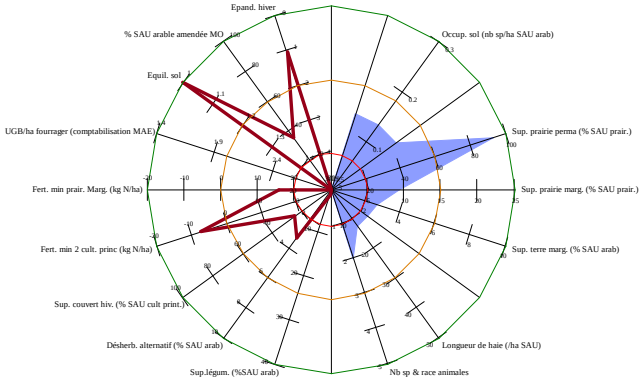
Figure 12 à 14 – Diagnostic

Régions agricoles et OTE

Moyenne Région Jurassique : 35 exploitations



Moyenne OTE polyculture-élevage : 36 exploitations



Moyenne OTE allaitant : 92 exploitations

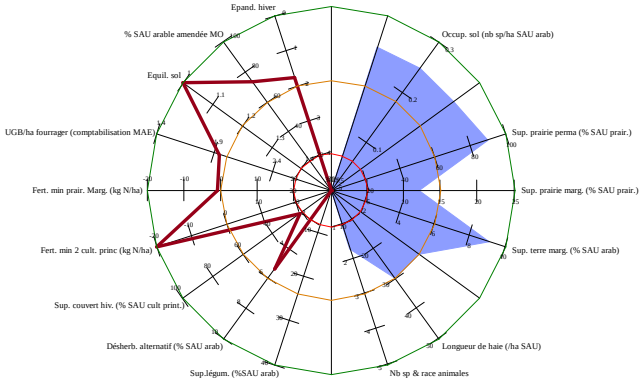
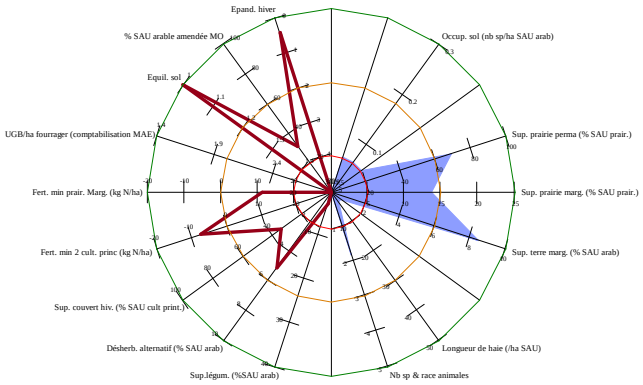


Figure 15 à 17 – Diagnostic OTE

Moyenne OTE grandes cultures : 28 exploitations



Moyenne OTE mixte : 35 exploitations

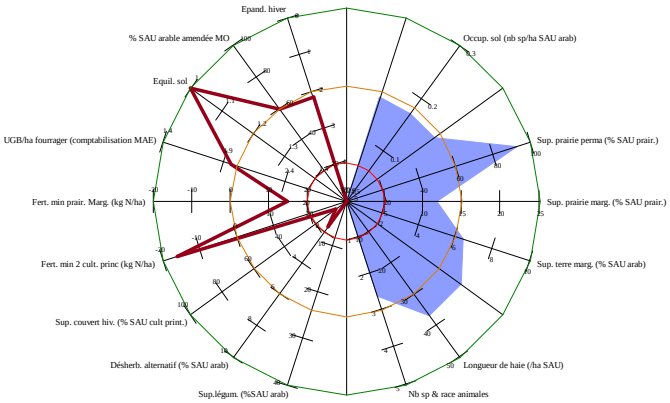


Figure 18 – Diagnostic

OTE

- Relativement à la gestion des matières organiques, les OTE lait et allaitant présentent des pourcentages de terres amendées en effluents élevés, ce qui bien que traduisant un bénéfice environnemental élevé pourrait également traduire des pratiques défavorables liées à la monoculture de maïs ; la même remarque vaut pour les régions herbagère, l'ardenne et dans une moindre mesure la région jurassique,
- Peu d'épandages d'hiver sont réalisés, la résultat le moins bon étant ceux des régions ardenne et jurassique avec en moyenne 2 épandages ; relativement à cet indicateur, c'est l'OTE grnde culture qui se rapproche le plus de zéro,
- Le pourcentage moyen de couverture de sol pour les cultures de printemps est de l'ordre de 20 %, ce qui laisse supposer un bon potentiel de développement de la MAE lorsque celle-ci ne sera plus uniquement accessible en zones verticales ; par ailleurs il est à noter tant l'OTE grande culture que la région limoneuse présentent des pourcentage de 40 % attestant de l'intérêt de cette pratique pour les agriculteurs disposant d'une grande technicité culturale, et ceci, hors du cadre des MAE,
- Le désherbage alternatif est le plus élevé (10 % des terres cultivées) en région sablo-limoneuse ; cette moyenne n'est pas représentative puisqu'elle est le reflet de l'influence de quelques agriculteurs enquêtés qui pratiquaient l'agriculture biologique ou qui appliquaient déjà la MAE désherbage combiné en maïs,
- Logiquement, l'indicateur occupation du sol est faible en régions limoneuse et sablo-limoneuse ainsi que pour l'OTE grandes cultures ; néanmoins, cet indicateur semble trop simpliste dans sa construction compte tenu de la variabilité de structures d'exploitation, aussi à l'avenir, cet indicateur devra tenir compte du nombre de parcelles et de la taille des parcelles.

4. Conclusions et recommandations

4.1. Approche générale

L'approche développée dans le cadre de l'établissement d'un diagnostic agri-environnemental global, bien que perfectible, notamment dans le choix des indicateurs et des normes de bénéfice environnemental, permet tout d'abord d'établir les bases d'une évaluation continue. En effet, il ressort déjà que les adhérents enquêtés présentent certains indicateurs plus élevés que les non adhérents.

Il est donc recommandé ***d'approfondir cette approche basée sur des indicateurs agri-environnementaux*** *(notamment par l'ajout d'autres indicateurs tels que la longueur d'éléments naturels, le suivi de conseil en matière d'azote et de phyto ainsi que par l'approfondissement des normes d'interprétation en matière de création de bénéfice environnemental) et de réaliser ultérieurement d'autres acquisitions de données dans le cadre de l'évaluation continue du programme agri-environnemental wallon.*

4.2. Les indicateurs structurels

Concernant les indicateurs structurels, les résultats obtenus permettent de mettre en évidence des potentiels de développement importants des MAE dans certaines régions. A terme, cette approche devrait permettre d'orienter la sensibilisation relative à l'encadrement des agriculteurs mais également de calculer le rapport du succès des MAE sur leur potentiel d'application dans le cadre de l'évaluation continue.

Suite à l'analyse des résultats, il est donc recommandé :

- *de mettre l'accent sur la* ***promotion de la mesure haie en Haute Ardenne, en région Herbagère*** *et dans une moindre mesure en Famenne et en région Jurassique,*
- *de mettre l'accent sur la* ***promotion de la mesure fauche tardive en Famenne*** *et dans une moindre mesure en Région Jurassique et en Condroz, (étant donné que le caractère marginal a été apprécié par l'agriculteur, le potentiel en est d'autant plus élevé),*
- *de mettre l'accent sur la* ***promotion de la mesure tournière enherbée en Condroz, région Jurassique et en Famenne****,*
- *de mettre l'accent sur la* ***promotion de la mesure faible charge en bétail en région Jurassique et en Famenne,***

Parallèlement, les résultats obtenus permettent également de mettre en évidence le très faible potentiel de certaines régions concernant le pôle " paysage-réseau écologique-biodiversité ". Face à ces situations, il est donc recommandé de prendre des mesures spécifiques afin d'au moins valoriser et assurer la pérennité de ce faible potentiel structurel. Concrètement il est recommandé :

- *de mettre en œuvre des* ***campagnes de sensibilisation spécifiques (mise en œuvre d'un sentiment d' appropriation et d'individualisation des problèmes)*** *voire de mécanismes de surprime, notamment* ***pour les haies en régions limoneuse, sablo-limoneuse et condroz*** *(de manière générale dans les OTE grandes culture et polyculture-élevage) ainsi que* ***pour les fauches tardives et très tardives en Haute Ardenne, Ardenne*** *et dans une moindre mesure en région jurassique et en Condroz (de manière générale dans l'OTE lait).*

4.3. Les indicateurs de pratiques agricoles

Concernant les indicateurs de pratiques agricoles, les résultats obtenus permettent de mettre en évidence des problèmes spécifiques à certaines régions ou à certaines OTE. Au delà des MAE, cette approche doit permettre d'orienter l'encadrement agri-environnemental vers la promotion de modifications de pratiques agricoles, et ceci, notamment via la réalisation de plans de gestion.

Suite à l'analyse des résultats, il est donc recommandé :

- ***de sensibiliser les agriculteurs à la fertilisation des prairies marginales en régions sablo-limoneuse, Haute Ardenne, Ardenne*** *(de manière générale dans l'OTE lait) et dans une moindre mesure en Condroz,*
- ***de sensibiliser les agriculteurs aux impacts de la charge en bétail en prairie en régions limoneuse, sablo-limoneuse*** *(de manière générale dans l'OTE grandes cultures), et dans une moindre mesure en Condroz puisque si l'équilibre avec le sol y est toujours respecté la charge en bétail y est toujours élevée,*
- ***de sensibiliser les agriculteurs au calcul de la fertilisation azotée en culture en région herbagère****,*
- *de sensibiliser l'ensemble des agriculteurs au désherbage alternatif par l'intermédiaire des MAE en maïs et de la culture biologique.*

PARTIE 2 – ETUDE DES MESURES AGRI-ENVIRONNEMENTALES TOUCHANT AUX CULTURES

1. Analyse quantitative des mesures verticales en culture selon l'enquête multidisciplinaire : intérêt pour les différentes mesures

Cette analyse est menée sur base de l'enquête réalisée auprès de 258 agriculteurs. Le questionnaire demandait aux différents agriculteurs de classer les cinq mesures verticales en culture (réduction d'intrants en céréales, suppression des herbicides en céréales, couverture hivernale avant culture de printemps, désherbage chimique localisé sur ligne de maïs, sous-semis en culture de maïs) par ordre de préférences. Par la suite, les deux mesures préférées étaient l'objet d'un questionnaire spécifique (voir points 2.6 et 6.5).

Ces résultats doivent renseigner sur l'intérêt porté aux différentes mesures, et, par voie de conséquence, des potentialités de développement de ces mesures selon les régions, les OTE, ainsi que selon la position dans le programme agri-environnemental.

Sur base du classement des mesures effectué lors de l'enquête, une cote d'intérêt à été calculée. La cote globale d'intérêt d'une mesure correspond à la somme des diverses valeurs issues du classement. Ainsi, le classement de la mesure en 1ere position entraîne une cote de 5 ; le classement en 2nde position entraîne une cote de 4 ; 3ème position→ cote de 3 ; 4ème position → cote de 2 ; 5ème position → cote de 1.

1.1. Résultats généraux

Les cotes d'intérêts obtenues pour l'ensemble de l'enquête sont les suivants :

	Cote d'intérêt
Réduction d'intrants en céréales	452
Suppression d'herbicides en céréales	185
Couverture hivernale avant culture de printemps	485
Désherbage chimique localisé sur ligne de maïs	223
Sous-semis en culture de maïs	240

Tableau 1 – Intérêt pour les différentes mesures verticales en culture : moyennes générales (résultats de l'enquête multidisciplinaire réalisée auprès de 258 agriculteurs)

Nous constatons que sur l'ensemble de l'enquête, les mesures réduction d'intrants en céréales, et couverture hivernale avant culture de printemps se taillent la part du lion de l'intérêt porté aux mesures verticales. Différentes raison expliquent ce phénomène, entre autre, le fait que ces mesures n'apparaissent pas comme trop contraignantes, et que leur cahier des charges est parfois réalisé systématiquement.

Les autres mesures bénéficient globalement d'un intérêt équivalent.

1.2. Résultats adhérents / non adhérents

Les résultats obtenus sont les suivants :

	Cote d'intérêt	
	adhérents	*Non adhérents*
Réduction d'intrants en céréales	217	235
Suppression d'herbicides en céréales	85	100
Couverture hivernale avant culture de printemps	224	256
Désherbage chimique localisé sur ligne de maïs	93	126

Sous-semis en culture de maïs	123	117

Tableau 2 – Intérêt pour les différentes mesures verticales en culture pour les agriculteurs adhérents déjà au programme agri-environnemental et pour les non adhérents (résultats de l'enquête multidisciplinaire réalisée auprès de 258 agriculteurs).

Quelle que soit la position de l'exploitant vis-à-vis du programme agri-environnemental wallon, son intérêt pour les mesures verticales se porte principalement sur les mesures couverture hivernale avant culture de printemps et réduction d'intrants en céréales. Les trois autres mesures se partageant les intérêts restants.

Notons que chez les adhérents aux mesures agri-environnementales, le sous semis en culture de maïs se démarque des autres mesures.

1.3. Résultats régionaux

	Cote d'intérêt							
	Ardenne	*Condroz*	*Famenne*	*Haute-Ardenne*	*Herbagère*	*Jura*	*Limoneuse*	*Sablo-limoneuse*
Réduction d'intrants en céréales	107	109	50	0	7	52	73	54
Suppression d'herbicides en céréales	43	43	30	0	4	25	24	16
Couverture hivernale avant culture de printemps	110	79	69	3	15	56	89	64
Désherbage chimique localisé sur ligne de maïs	47	41	38	4	12	27	34	20
Sous-semis en culture de maïs	42	39	54	5	15	27	32	26

Tableau 3 – Intérêt pour les différentes mesures verticales en culture pour les différentes régions agricoles (résultats de l'enquête multidisciplinaire réalisée auprès de 258 agriculteurs).

Les résultats concernant la région Haute Ardenne ne sont pas pris en considération, étant donné l'infime effectif ayant répondu à cette partie du questionnaire. Les résultats concernant la région Herbagère sont à considérer avec circonspection vu l'effectif correspondant.

Globalement, la mesure couverture hivernale du sol avant culture de printemps fait partie des deux mesures les plus appréciées, et ce dans toutes les régions agricoles. Il est logique de penser que cette mesure devrait connaître un succès vu ces résultats.

D'autre part, la mesure réduction d'intrants en céréales est appréciée dans les régions Ardenne, Condroz, Jura, Sablo limoneuse et limoneuse.

Dans les régions Famenne et Herbagère, la mesure sous-semis en culture de maïs remporte un succès appréciable. Cette situation s'explique probablement par le fait que cette culture est prépondérante dans ces régions. Il est aussi du au fait que les conditions climatiques et pédologiques empêche de réaliser la couverture hivernale, le semis devant être effectué le plus tôt possible. D'autre part, la sensibilité de ces régions à l'érosion est élevée pour les agriculteurs réalisant une monoculture de maïs.

1.4. Résultats par OTE

	Cote d'intérêt				
	OTE lait	*OTE Allaitant*	*OTE mixte*	*OTE polyculture-élevage*	*OTE grande culture*
Réduction d'intrants en céréales	48	137	77	105	85
Suppression d'herbicides en céréales	11	55	42	34	43
Couverture hivernale avant culture de printemps	47	136	99	107	96
Désherbage chimique localisé sur ligne de maïs	43	64	42	57	17
Sous-semis en culture de maïs	48	75	52	48	17

Tableau 4 – Intérêt pour les différentes mesures verticales en culture pour les différentes Orientations Technico-Economiques (résultats de l'enquête multidisciplinaire réalisée auprès de 258 agriculteurs).

La mesure réduction d'intrants en céréales et couverture hivernale avant culture de printemps semblent être les préférées des mesures, et ce pour toutes les OTE, exceptés pour l'OTE lait ou la mesure sous-semis en culture de maïs obtient de bons résultats. Les résultats pour l'OTE lait peuvent se rattacher à ceux obtenus par les régions Famenne et Herbagère.

2. Réduction d'intrants en céréales

2.1. Evaluation technique

Les contraintes liées à la mesure "réduction d'intrants en céréales" consistent uniquement à réduire l'intensité, voire à annuler, des interventions dites "normales" dans la pratique agricole. Dès lors, aucune technicité particulière n'est nécessaire à l'application de cette mesure.

2.2. Evaluation phytotechnique

2.2.1. Densité de semis :

Pour exprimer pleinement son potentiel de rendement, la culture doit utiliser au mieux chacune des ressources mises à sa disposition. Le rendement de la culture résulte de la somme des rendements individuels de chacune des plantes présentes ; celles-ci se disputent les ressources disponibles.

En froment, une densité d'épis de 400 à 500 épis/m^2 réalise souvent le bon compromis entre nombre de tiges et rendement individuel de chacune de celles-ci. Une telle densité peut être obtenue par une population d'environ 200 plantes au m^2. Dans des semis précoces, la population peut même atteindre 120 plantes/m2 sans pertes significatives de rendement.

Une densité de semis de 200 grains/m^2 en octobre (+/- 100 kg grains/ha en froment d'hiver, 90 en escourgeon) permet, à condition d'utiliser des semences de qualité (pouvoir germinatif excellent), de se situer dans cette fourchette de population (tableaux 1 et 2).

Lonzée 1992 - Variété Estica - Précédent: betteraves - Semis du 29-10-91

Densité gr/m²	Rendement kg/ha
120 gr/m²	9067
210 gr/m²	9124
310 gr/m²	9146
410 gr/m²	9069

Lonzée 1993 - Variété Estica - Précédent: betteraves - Semis du 01-12-92-

Densité gr/m²	Rendement kg/ha
90 gr/m²	9071
180 gr/m²	9654
270 gr/m²	10128
360 gr/m²	10376

Tableaux 5 et 6 - Influence de la densités de semis sur le rendement
(Source : Livre Blanc 1997)

Par ailleurs, un trop grand nombre de tiges favorisera la sensibilité à la verse et le développement de maladies cryptogammiques.

Néanmoins en pratique, des facteurs tels que le semis tardif, le type de sol (argileux, terres froides,...) ou encore les conditions climatiques avant ou après semis peuvent diminuer de manière notable le taux de germination et d'émergence et donc conduire à un nombre de plantes faible entraînant une perte de rendement.

Parmi les autres contraintes de la mesure, ce critère constitue une assurance à la limitation d'utilisation de l'azote en céréales. Néanmoins, la valeur de densité de semis pourrait être modulée en fonction des conditions pédoclimatiques liées aux régions agricoles et des différentes variétés de céréales concernées.

2.2.2. Réducteur de croissance

Suite à l'évolution génétique des variétés dans le cadre de la résistance à la verse, les traitements régulateurs de croissances ne permettent que de corriger, très imparfaitement, le non-respect des précautions au niveau cultural (notamment l'excès d'azote disponible pour la plante vis-à-vis de son optimum).

Leur utilisation ne permet pas d'éviter tous les risques. En effet, l'application de réducteurs de croissance sur céréales subissant d'autres stress (faim d'azote, température trop basse ou trop élevée, sécheresse,...) peut avoir des effets négatifs sur la croissance et le rendement de la culture. En outre, le raccourcissement de la tige, et plus particulièrement des entre-noeuds qui se forment après le traitement, réduit la distance entre l'épi et le feuillage ce qui peut faciliter le transfert de certaines maladies du feuillage à l'épi.

En pratique, dans le cas d'un choix d'une variété résistante à la verse cumulé aux autres prescriptions de la mesure (densité de semis, fertilisation raisonnée), le traitement réducteur de croissance n'est pas justifié ; sa non utilisation ne devrait pas entraîner de pertes significatives de rendement.

Ce critère est important dans le cahier des charges dans la mesure où il est directement lié à la densité de semis et à la fumure azotée.

2.2.3. Traitement fongicide

Les maladies cryptogammiques peuvent induire, lorsque les circonstances leur sont favorables, des pertes de rendement importantes contre lesquelles il y a lieu de se prémunir via **d'abord des précautions à prendre au niveau des modalités culturales**. En effet, une culture bien conduite offre moins de possibilités de développement aux attaques de champignons.

Cette " bonne conduite " passe par le choix de variétés peu sensibles aux maladies (et encore plus particulièrement dans le cas de semis précoce), une densité de semis normale (plus le semis est dense, plus au stade jeune il y a possibilité de contamination d'une plante à l'autre), une fumure azotée raisonnée (car une fumure excessive entraîne une exagération de la densité), ainsi qu'une utilisation judicieuse des réducteurs de croissance (un raccourcissement trop important facilite la montée des maladies vers les organes supérieurs de la plante).

Ensuite la protection fongicide doit se faire de manière raisonnée sur base d'une bonne évaluation de l'état sanitaire et du choix correct du fongicide.

Un traitement préventif au stade épiaison efficace contre l'ensemble des maladies foliaires et de l'épi constitue une assurance indispensable afin de protéger le haut du feuillage et l'épi durant la phase de remplissage des grains. Le Livre blanc conseille de le réaliser de manière systématique. Il peut également avoir un effet curatif si des maladies ont déjà pu s'installer sur les deux dernières feuilles.

Ce traitement doit être efficace vis-à-vis de l'oïdium, des rouilles, des septorioses, des fusarioses et éventuellement d'autres maladies secondaires. Il est préférable d'utiliser des associations ou mélanges de fongicides à large spectre d'activité.

En outre, des traitements spécifiques (par exemple contre le piétain-verse, la rouille jaune, l'oïdium ou la septoriose) peuvent être pratiqués entre le stade 1er noeud et le stade dernière feuille étalée. Ces traitements ne peuvent se justifier que lors d'un bon suivi de l'état sanitaire de la culture ; dans la pratique, ils sont souvent réalisés de manière systématique.

Les essais du Livre Blanc ont montré que dans 50% des situations culturales étudiées (zones limoneuse, sablo-limoneuse et condroz), ces seconds traitement n'étaient pas économiquement rentables. Cette rentabilité doit en outre être relativisée en fonction des régions agricoles car dans des systèmes peu intensifs ou à vocation fourragère, même le premier traitement n'est pas toujours effectué de manière systématique (car estimé non rentable).

Enfin, il est à noter que pour le froment, les attaques foudroyantes de rouille jaune peuvent se révéler catastrophique en l'absence d'un second traitement fongicide spécifique. La possibilité d'une dérogation relative à un second traitement pourrait rendre la mesure plus attractive.

2.2.4. Utilisation raisonnée de l'azote

L'utilisation raisonnée de l'azote a pour objectif de s'approcher le plus près possible de l'optimum environnemental, à savoir la limitation maximale des pertes d'azote par lessivage. **Le raisonnement de la fumure ne peut que s'intégrer à un mode de conduite de culture où la densité de végétation est modérée et où les interventions visant à protéger la culture sont elles aussi raisonnées, ce qui correspond aux autres contraintes de la mesure**.

Une fumure azotée raisonnée doit permettre, tant par son niveau global que par son fractionnement, d'épuiser les reliquats azotés de la culture précédente et de limiter au maximum les reliquats après culture tout en satisfaisant aux normes de la meunerie (teneur en protéines).

Pour raisonner la fumure azotée d'une céréale, il faut tenir compte des besoins de la culture en fonction d'objectifs de rendement, des fournitures naturelles d'azote par le sol ainsi que des possibilités d'utilisation de l'azote par la plante à ses différents stades de développement.

Selon les années et les situations, des expérimentations menées de 1984 à 1989 ont montré que les besoins peuvent être très variables (entre 3,2 à 4,2 kg N/100 kg de grains produits pour des rendements en froment allant de 7400 à 1130 kg/ha).

Par ailleurs, les besoins évoluent en cours de culture selon le rythme d'absorption suivant : jusqu'à la fin du tallage, la quantité absorbée est de l'ordre de 50 unités d'azote ; à partir du redressement, l'absorption s'intensifie rapidement et devient constante à partir du stade premier noeud pour se poursuivre aussi longtemps que la plante photosynthétise tout en étant tributaire des conditions climatiques.

Les fournitures d'azote par le sol sont fonction du précédent cultural, du reliquat de la culture précédente et de la teneur en humus du sol. La vitesse de minéralisation sera fonction de la structure du sol, de son pH, de son drainage ainsi que des conditions climatiques qui stimulent les activités microbiennes du sol. Le total d'azote rendu disponible en cours de végétation dans le cadre d'une rotation classique dans une exploitation mixte avec apport de matières organiques peut atteindre des quantités de l'ordre de 150 voire 200 kg N/ha ; par contre pour une ferme sans bétail sur sol pauvre, ces quantités ne dépassent pas 50 unités. Les tableaux 3 à 5 présentent quelques résultats observés en 1996-1997 relatifs à l'azote minéral fournit par le sol aux cultures de céréales.

Le rythme de libération de l'azote par le sol varie du tout au rien en fonction des conditions climatiques en automne est limité en hiver, reprend lentement en mars-avril puis s'accélère progressivement pour atteindre son apogée en juillet-août.

Couches de sol (cm)	**Essai 1**	**Essai 2**	**Essai 3**	**Moyenne**
	Région limoneuse		**Condroz**	
0-30	17	15	9	14
30-60	2	5	3	3
60-90	1	1	2	1
90-120	0	1	5	2
120-150	1	1	7	3
Total 0-150	21	23	26	23

Tableau 7 - Reliquat en azote minéral dans le sol (kg N/ha) après 3 essais en froment d'hiver en 1996. Valeurs correspondant à la fumure azotée optimale (Source : Livre Blanc)

Couche de sol (cm)	fin août 96	début février 97
0-30	15	14
30-60	5	8
60-90	1	13
90-120	1	11
120-150	1	6
Total 0-150	23	52

Tableau 8 - Evolution en sol limoneux du profil en azote minéral de fin août 96 à début février 97 (kg N/ha) sous escourgeon. (Source : Livre Blanc)

Années	1993	1994	1995	1996	1997
Nombre de situations	12	3	3	9	13
Couches de sol (cm)					
0-30	18	10	7	24	16
30-60	19	7	8	45	21
60-90	20	17	19	17	18
90-120	17	19	22	9	13
120-150	16	17	24	8	11
Total 0-150	90	70	80	103	79

Tableau 9 - Comparaison pour les cinq dernières années des réserves en azote minéral fin janvier - début février (kg N/ha) sous froment d'hiver. (Source : Livre Blanc)

Les céréales sont capables de s'alimenter en azote dans les couches profondes du sol où l'on retrouve souvent les reliquats des cultures précédentes. Si ce prélèvement est primordial pour une bonne exploration racinaire assurant une bonne alimentation en eau, il doit obligatoirement être pris en compte car cet azote s'ajoute aux disponibilités pour la culture.

Ainsi, le raisonnement de la fertilisation azotée passe par un fractionnement de la fumure azotée afin d'optimiser cette fumure ; les quantités appliquées seront fonction des reliquats de la culture précédente, de l'apport éventuel de fertilisants organiques, des conditions édaphiques, de l'état de la culture et surtout des conditions climatiques.

Le calcul de chacune des fractions (se référer aux méthodes de détermination de la fumure azotée, notamment celle proposée par le Livre Blanc pour les céréales) aura pour objectifs d'une part, de limiter le niveau des premiers apports (tallage) si la plante peut utiliser les réserves existantes ou de renforcer ces apports si la plante n'a pas cette possibilité et d'autre part, de prévenir à la fois des déficiences et des excès momentanés.

2.2.5. Effets cumulés des différentes contraintes

Les différentes contraintes oeuvrent toutes vers un raisonnement de la fertilisation azotée. En fonction de l'intensification des systèmes culturaux, des potentialités du milieu et des débouchés de la céréale cultivée , ce raisonnement impliquera ou non une diminution des apports azotés par rapport aux situations existantes.

Comme précisé ci-avant, l'application des contraintes " densité de semis ", " réducteur de croissance " et " traitement fongicide " implique ce raisonnement sous peine de prise de risque importants (notamment au niveau de la verse et des maladies cryptogammiques).

Les exploitants enquêtés adhérant à cette mesure ont connus des résultas exceptionnels en 1996 et normaux en 1997. Néanmoins, les comparaisons sont difficiles à établir puisque la plupart de ces adhérants n'ont pas modifiés notablement leurs pratiques antérieures et pratiquent généralement la culture de céréales pour l'alimentation de leur propre bétail et chiffrent donc moins leurs rendements.

En conclusion, si le raisonnement de la fertilisation azotée ne signifie pas en soi une prise de risque importante du point de vue phytotechnique, la mise en pratique de l'ensemble des contraintes implique, dans le cadre d'un engagement pour 5 ans et en tenant compte de la dépendance aux conditions climatiques, une prise de risque non négligeable. L'importance de ce risque sera perçu de manière différente en fonction de l'intensification des systèmes culturaux, des potentialités du milieu et des débouchés de la céréale cultivée.

2.2.6. Choix de l'espèce et de la variété

a) **Froment** :

En froment, La gamme de variétés disponibles est très grande et donne ainsi la possibilité de réaliser un choix variétal approprié à chacune des contraintes de la mesure pour chaque exploitation.

La variété choisie sera dès lors de semis précoce, résistante à la verse (surtout si on attend des disponibilités importantes en azote minéral du sol, notamment dans le cas d'apports importants de fertilisants organiques et/ou de précédent du type légumineuse, colza, pomme de terre) et résistante aux maladies. Parmi les principales variétés cultivées en Belgique, les variétés Beaufort, Pajero et Vivant semblent les mieux adaptées. Néanmoins, peu d'expérimentations ont appliqués l'ensemble des contraintes de la mesure.

Par ailleurs, l'inscription de variétés de froments hybrides au catalogue belge ouvre de nouvelles possibilités quant à l'application de la mesure. En effet, selon le centre de Recherche sur Céréales Hybrides et Orges de Brasseries, le potentiel de production de ces variétés est tel (8 % supérieur) qu'elles peuvent être semées à une densité de semis de 30 % inférieure aux recommandations valant pour le froment traditionnel. En outre, les essais réalisés permettent d'affirmer que, toutes autres conditions égales par ailleurs, les variétés hybrides se passent plus facilement d'un second traitement fongicide que les variétés traditionnelles ; concernant le régulateur de croissance, les sensibilités semblent identiques entre hybrides et traditionnels.

Les quatre variétés hybrides actuellement inscrites au catalogue belge, à savoir HYNOESTA, HYNOBRABA, MERCURY et COCKPIT pourrait donc convenir à l'application de la mesure sans que le risque de perte de rendement soit trop élevé ; il faut toutefois noter que les 2 dernières variétés sont plus sensibles à la rouille jaune.

b) **Orge** :

Concernant les orges, il se révèle que l'itinéraire technique appliqué en moyenne à la culture d'orge de brasserie correspond au cahier des charges de la mesure ; cette observation a été confirmée par l'enquête personnalisée auprès des agriculteurs adhérents à la mesure. Par ailleurs, l'ASBL Promotion de l'orge de brasserie conseille l'application de la mesure à ses agriculteurs, notamment dans le cadre de l'orge de printemps avant lequel un couvert du sol peut être implanté et donner droit à une prime de 4.000 FB/ha supplémentaire.

Suite aux essais menés par l'ASBL Promotion de l'Orge de Brasserie depuis plus de 5 ans, parmi les différentes variétés disponibles, la variété SCARLETT semble la plus appropriée au cahier des charges.s

Des essais spécifiques à l'application du cahier des charges ont été menés en 1999 par l'Unité de Phytotechnie des Régions Tempérées. De ces essais (tableau 10), il ressort que dans les situations culturales rencontrées :

- la **densité de semis optimale du point de vue des rendements est de 175 grains/m²** (200 grains/m² ne donnent pas un accroissement de rendement mais permettent une certaine sécurité en cas de conditions défavorables) ; néanmoins en mauvaises conditions de semis tel que l'automne 1998 ou lorsqu'il s'agit d'un semis direct, l'ASBL Promotion de l'Orge de Brasserie conseille une densité de 250 grains/m² afin d'obtenir le même résultat,
- il n'y a pas de corrélation significative entre la densité de semis et les autres point du cahier des charges,
- l'application de 2 traitements fongicides induit une perte financière puisque les rendements n'augmente pas de manière significative,

- l'application d'un régulateur accompagné d'une augmentation de la fumure azotée induit une augmentation de rendement dont les bénéfice économiques sont limités,
- quelque soit la fumure, elle est limitée mais ne doit pas se situer au minimum mais plutôt à l'optimum, à savoir 80 kg N /ha pour l'essai concerné,
- dans les conditions de cet essai, l'optimum économique correspond à 80 kg N/ha, pas de régulateur et un seul fongicide.

Densité de semis (gr/m²)	Rendement (kg/ha)		Fumure	Fongicide (1 ou 2)	Régulateur	Rendement (kg/ha)
150	8506		60 N	1	0	8295
175	**8701**		60 N	1	0	8348
200	8702		**80 N**	**1**	**0**	**8628**
250	8875		100 N	2	1	9119
			100 N	2	1	9089

Tableau 10 – Essai d'applications croisées du cahier des charges de la MAE réduction d'intrants en céréales sur la variété d'orge de brasserie SCARLETT (Source : ASBL Promotion de l'Orge de Brasserie, 1999)

c) **Epeautre** :

Des essais démonstratifs ont été menés en 1995-1996 à Séviscourt par le Ministère des Classes Moyennes et de l'Agriculture (tableau 11) et ont donnés des résultats de rendements comparables à la mise en oeuvre d'interventions préventives. Ces résultats doivent être relativisés par les conditions exceptionnellement favorables aux céréales en 1996.

Traitement	Rendement par parcelle	Rendement moyen par traitement
Densité de semis 350 gr/m2 120 kg N/ha Désherbage chimique Ccc+ fongicide	6998 7134 7582 -	**7235**
Densité de semis 200 gr/m2 80 kg N/ha Désherbage chimique Aucune protection	6137 6711 5869 5917	**6158**
Densité de semis 200 gr/m2 80 kg N/ha Désherbage chimique Aucune protection	6074 6116 5777 5989	**5989**
Rendement moyen de l'essai		**6461**

Tableau 11 - Rendements (en kg/ha à 15% d'humidité) pour l'application du cahier de charges de la mesure agri-environnementale " réduction d'intrants en céréales " en épeautre. (Source : DG6)

Les enquêtes personnalisées réalisées auprès d'agriculteurs cultivant de l'épeautre ont néanmoins démontré leur réticence face à la non utilisation de régulateur de croissance en épeautre ; cette contrainte leur semble être un risque trop important sur une période de 5 ans et constitue sans conteste un frein majeur à la contractualisation pour cette culture.

2.3. Evaluation agro-économique

Les essais menés par l'Unité de Phytotechnie Tempérée de la FUSAGx et par le CRAGx dans le cadre d'un réseau de plates-formes de démonstration " Réduction d'intrants en froment traditionnel" ont montré l'importance du prix de la céréale quant au choix du système phytotechnique le plus économiquement approprié.

En 1996, année très favorable au cours de laquelle la verse et la pression des maladies cryptogammiques ont été peu prononcés, le système de réduction d'intrant s'est avéré autant sinon plus avantageux que le système normal dans la quasi-totalité des essais et ce, compte tenu d'un prix du froment proche de 5 FB/kg.

En 1997, dans un contexte plus défavorable, la réduction d'intrants a conduit à une marge brute inférieure à celle du système normal ; le prix d'équilibre (prix que devrait atteindre le froment pour que le système réduit dégage une marge brute équivalente à celle que procure un système normal) en 1997 est inférieur, en moyenne, à 4 FB/kg (Tableau 12).

Localisation (1997)	Prix d'équilibre (FB/kg)
Avernas	4,05
Hanret	3,01
Gembloux	3,75
Ittre	2,85
Emptinne	4,74
Moyenne	**3,68**

Tableau 12 - Prix d'équilibre du blé pour que le système " Réduction d'intrants " dégage une marge brute équivalente à celle que procure un système normal
(Source : Livre Blanc 1998)

Dans le cadre de la mesure agri-environnementale, la prime de 3600 FB/ha permet, pour un rendement moyen de 79 quintaux (moyenne des résultats 1997 des 5 plates-formes en système réduit), de ramener le prix d'équilibre moyen à 4,14 FB/ha.

Le prix du froment oscillant autour de 5 FB/ha, il aurait fallu une prime de 10000 FB pour rendre la mesure économiquement intéressante en 1997, et ceci sans prendre en compte le facteur risque sur 5 ans lié à la pression de maladies et notamment la rouille jaune.

Néanmoins, suivant l'enquête personnalisée auprès des agriculteurs adhérents, la plupart d'entre eux pratiquaient déjà le cahier des charges avant pour des céréales plus rustiques en région tardive (triticale et seigle) ou sur orge de brasserie ou sur froment hybrides et considèrent la prime comme une opportunité de revenu supplémentaire.

2.4. Evaluation environnementale

Si les impacts environnementaux d'une sur-utilisation d'intrants peuvent être quantifiés de manière précise dans des situations bien particulières, la réduction d'intrants ne peut qu'être appréhendée en terme de limitation des risques environnementaux concernant la qualité des eaux, cette limitation ne pouvant être quantifiable qu'à plus ou moins long terme à l'échelle d'un bassin versant ou de la région.

De manière générale et au-delà de la notion de vulnérabilité de certaines zones géographiques concernant la qualité de l'eau, la mesure a comme effet d'inciter l'agriculteur à réfléchir ses interventions en fonction de l'évolution de sa culture et de sortir des " recettes sans risques " d'une conduite intensive à outrance. De ce point de vue, la mesure peut être considérée comme environnementalement positive à moyen ou à long terme.

A l'échelle d'une parcelle, de nombreuses études ont montré l'intérêt de la fertilisation raisonnée vis à vis de la qualité de l'eau et plus particulièrement les risques de présence de reliquat liés à une surfertilisation. Ce raisonnement permet en effet d'optimaliser l'azote fournit par le sol tout en limitant au maximum les reliquats post-culturaux et donc de réduire les risques de lessivage.

Dans la pratique, il semble que la contrainte " réduction de la densité de semis " puisse avoir des effets inattendus sur le raisonnement de la fertilisation azotée. En effet, d'après l'enquête personnalisée auprès des

adhérents, certains agriculteurs en zone tardive, estimant que trop peu de graines ont germés à la sortie de l'hiver, ont tendance à effectuer de gros apports d'azote au tallage afin d'assurer un bon couvert ; ces apports sont généralement injustifiés et risquent, soit de ne pas être utilisés entièrement, soit d'augmenter les risques de verse ou de maladie cryptogammique en regard des autres contraintes de la mesure.

De manière générale, et selon l'enquête effectuée auprès des adhérents, la mesure est perçue comme peu voire non contrôlable ; aussi, la prime actuelle n'intéresse principalement que les agriculteurs qui appliquent ou pensent pouvoir appliquer le cahier des charges ; une prime plus élevée pourrait avoir un effet important sur l'adhésion à la mesure par des agriculteurs non disposés à appliquer le cahier des charges mais sachant qu'il est peu contrôlable, ce qui aurait des effet désastreux en terme de rapport « coût public/création de bien environnemental ». Le raisonnement de la fertilisation azotée pourrait dès lors être rendu plus efficace par l'ajout de contraintes « contrôlables » telles que la réalisation de bilans azotés à la parcelle et d'analyses de sol.

En outre, il s'avère que de manière générale dans l'ensemble des assolements, la céréale ne s'avère pas comme étant la culture la plus à risque, tant en regard de son développement raçinaire (permettant de puiser une grande quantité d'azote dans les sols (même des surplus)) ou de l'influence qu'à le conseil agronomique sur la fertilisation raisonnée des céréales depuis de nombreuses années, qu'en regard des problèmes qui peuvent être engendrés par des têtes de rotations recevant généralement de grandes quantités d'azote d'origine organique, et ceci plus particulièrement pour le maïs.

Enfin, la mesure peut également être contribuer, grâce à la prime qu'elle engendre, au maintien des céréales dans le cadre des paysages et de la biodiversité des régions à tendance herbagère, notamment via la culture d'espèces ou de variétés rustiques.

2.5. Analyse quantitative de l'enquête multidisciplinaire

Cette partie du questionnaire visait à étudier les réponses des agriculteurs étant intéressés par cette mesure. Le questionnaire comportait une série de question concernant cette mesure qui sont analysées globalement.

2.5.1. Selon vous, quel est le but de cette mesure ?

	Résoudre un problème d'environnement (%)	Résoudre un autre problème (%)	Ne voit pas (%)
Tous	69,1	8,8	22,1
Adh.	71.0	16.1	12.9
non-adh.	67.6	2.7	29.7
Ardenne	63.6	9.1	27.3
Condroz	76.2	9.5	14.3
Famenne	80.0	20.0	
Haute Ardenne	Nombre de réponse insuffisant		
Herbagère			
Jura	100.0		
Limoneuse	50.0	14.3	35.7
Sablo-limoneuse	63.6		36.4

Tableau 13 – Perception des buts de la mesure réduction d'intrants en céréales (résultats de l'enquête multidisciplinaire réalisée auprès de 258 agriculteurs).

Pour la moyenne de l'échantillon, l'objectif de cette mesure est identifié comme étant la nécessité de résoudre un problème d'environnement et l'on peut observer qu'il ya peu de différence entre adhérents et non adhérents.

Il est paradoxal d'observer que les régions les plus convaincues de l'intérêt environnemental de la mesure sont la Famenne et la région Jurassique qui ne cultivent que très peu de céréales alors que parallèlement, 35 % des agriculteurs des régions Limoneuse et Sablo-Limoneuse (où la majorité des céréales se retrouvent et où le potentiel de développement de la mesure est le plus important) ne voient pas à quoi pourrait servir le cahier des charges.

Cette situation pourrait s'expliquer par le fait que les agriculteurs qui ne cultivent peu ou pas de céréales ne peuvent se rendre compte de l'impact concret du cahier des charges et répondent que c'est un objectif environnemental puisque l'enquête est perçue dans ce sens par eux. Par contre, pour les régions céréalières, soit les agriculteurs considèrent qu'ils travaillent déjà « proprement » en céréales, soit que le cahier des charges leur semble tellement innaproprié du point de vue productif qu'ils ne voient pas du tout à quoi cela pourrait servir.

2.5.2. Le contrat est il bien adapté pour résoudre le problème énoncé ?

	Non (%)	Oui (%)	Peut-être (%)	Ne sait pas (%)
Tous	56.3	39.8	1.9	1.9
Adhérents	48.8	46.3	4.9	
Non-adhérents	60.7	36.1		3.3

Tableau 14 – Perception de l'adéquation « Cahier des charges-Objectifs » de la mesure réduction d'intrants en céréales (résultats de l'enquête multidisciplinaire réalisée auprès de 258 agriculteurs).

Globalement, les avis concernant l'efficacité de cette mesure sont mitigés.

On remarque que les non adhérents sont plus nombreux à trouver ce contrat inadapté pour résoudre le problème énoncé. Régionalement, l'analyse de la question précédente semble se confirmer puisque 80 % des agriculteurs des régions Jurassique et Ardenne ont répondu OUI alors que 62 % des régions Limoneuse et Sablo-Limoneuse ont répondu NON.

2.5.3. Certaines contraintes relatives à cette mesure sont-elles déjà appliquées ?

	Non (%)	Oui (%)	Ne sait pas (%)
Tous	60.2	38.9	0.9
Adh.	50.0	47.7	2.3
non-adh.	66.2	33.8	
Ardenne	8.3	91.7	
Condroz	55.6	44.4	
Famenne	42.9	42.9	14.3
Haute Ardenne	Nombre de réponse insuffisant		
Herbagère			
Jura	33.3	66.7	
Limoneuse	52.6	47.4	
Sablo-limoneuse	75	25	

Tableau 15 – Application actuelle des contraintes pour la mesure réduction d'intrants en céréales (résultats de l'enquête multidisciplinaire réalisée auprès de 258 agriculteurs).

Une moyenne assez étonnante de 40 % des agriculteurs avoue déjà appliquer le cahier des charges (50 % pour les adhérents à au moins une mesure) ; cette moyenne est quasi semblable dans toutes les régions excepté en régions Jurassique et Ardenne (67 et 91 %) où les céréales sont de manière générale cultivée plus extensivement et en région Sablo-Limoneuse (25 %).

Si ces pourcentage sont assez encourageants, ils ne sont pas directement transformables en potentiel de développement de la mesure puisque la question ne concernait pas une application obligatoire sur 5 années, principale source de risque en regard d'éventuels accidents culturaux et/ou du montant de la prime.

Ce pourcentage traduit toutefois le résultat auprès des agriculteurs de nombreuses années de conseils en matière de raisonnement de la phytotechnie des céréales excepté en région Sablo-Limoneuse.

2.5.4 Perte de rendement attendue ?

Tous	6.2%
adh	5.5%
non-adh	6.7%
Ardenne	10.9%
Condroz	8.5%
Famenne	0.8%
Haute Ardenne	N.C.
Herbagère	N.C.
Jura	3.8%
Limoneuse	8.0%
Sablo-limoneuse	7.9%

Tableau 16 – Pertes moyennes de rendement attendue par les agriculteurs en cas d'application de la mesure réduction d'intrants en céréales (résultats de l'enquête multidisciplinaire réalisée auprès de 258 agriculteurs).

Les pertes de rendement attendues par les agriculteurs en cas d'application du cahier des charge sont en moyenne de 6,2 % (la différence entre adhérents et non adhérents n'est pas significative) ; le maximum est de 8 à 10 % en Ardenne et Régions Limoneuse et Sablo-Limoneuse ; le minimum est de 4 % en régions Famenne et Jurassique.

Néanmoins ces résultats sont difficilement interprétable car le questionnaire ne précisait pas s'il s'agissait de pertes de rendement pour l'application de la mesure pendant 5 ans ou d'une appréciation sur une année.

2.5.5 Avec quelle céréale appliqueriez-vous cette mesure ?

	aucune	toutes	froment	orge	escourgeon	triticale	avoine	épeautre	Méteil
tous	1.5%	4.5%	50.7%	4.5%	14.9%	3.0%	4.5%	14.9%	1.5%
adh		3.6%	53.6%	7.1%	3.6%	7.1%	3.6%	21.4%	
non-adh	2.6%	5.1%	48.7%	2.6%	23.1%		5.1%	10.3%	2.6%
Ardenne		8.3%	25.0%		8.3%	16.7%		33.3%	8.3%
Condroz	4.8%	4.8%	42.9%	4.8%	19.0%		4.8%	19.0%	
Famenne			25.0%	25.0%				50.0%	
Haute Ardenne									
Herbagère									
Jura			80.0%				20.0%		
Limoneuse			71.4%	7.1%	21.4%				
Sablo-limoneuse		9.1%	63.6%		18.2%		9.1%		

Tableau 17 – Céréales préférée pour l'application de la mesure réduction d'intrants en céréales (résultats de l'enquête multidisciplinaire réalisée auprès de 258 agriculteurs).

Le froment est donc la céréale comme perçue largement comme la plus intéressante auprès des agriculteurs de toutes les régions. Il faut également noter que à l'époque du questionnaire, ni le monde scientifique, ni les agriculteurs ne s'étaient encore penché sur la possibilité d'appliquer ce cahier des charge à l'orge de brasserie et que cette démarche ne s'est initiée qu'en 1999 en parallèle à la diminution du prix des céréales fourragères.

En outre, il est assez surprenant d'observer que l'épeautre est considérée comme seconde en Ardenne, Condroz et région Jurassique alors que lors de l'enquête personnalisée auprès de producteurs d'épeautre de ces mêmes régions, ils semblaient sceptique sur la suppression du raccourcisseur.

2.6. Conclusions et recommandations

L'analyse phytotechnique et les enquêtes ont montrés que le cahier des charges de la mesure est tout a fait applicable et peut se révéler techniquement pertinent.

Les enquêtes ainsi que les analyses économiques et phytotechniques a montré que pour des céréales rustiques en région tardive (triticale et seigle), pour l'orge de brasserie ou pour les variétés froment hybrides, le cahier des charges à appliquer ne constitue généralement pas une contrainte et que dans ce cadre, la prime peut être perçue comme un revenu complémentaire qui, dans le cadre d'un contrat de 5 ans, permet de faire face aux éventuels risques liés à de mauvaises conditions (semis, maladies,…). Pour le froment traditionnel, et bien que le prix de vente diminue constamment, les risques encourus sur une période de 5 ans constituent une contrainte trop importante en regard de la prime offerte.

L'analyse environnementale a montré que la mesure était pertinente en matière de protection des eaux et dans une moindre mesure en matière de paysage et biodiversité (par l'effet sur le maintien de céréales dans certaines régions). Toutefois il faut attirer l'attention sur le fait que la culture de céréales ne constitue pas la culture la plus à risque par rapport à la qualité des eaux ; il est dès lors regrettable de n'avoir aucune possibilité de réduction d'intrants azotés pour d'autres cultures dans les cadre du programme agri-environnemental wallon.

Il est donc recommandé de :

- ***Maintenir la mesure sur l'ensemble du territoire*** *pour les raisons suivantes :*
  - *Elle est techniquement applicable et pertinente,*
  - *Elle est économiquement attractive pour certaines céréales mais pas suffisamment pour engendrer une dépense publique trop importante par rapport au gain environnemental direct,*
  - *Bien que le gain environnemental direct ne semble pas prioritaire, elle participe de manière efficace à la promotion de productions de qualité (orge de brasserie, céréales fourragères consommées sur l'exploitation) mais surtout à la sensibilisation au raisonnement des pratiques phytotechniques et à un changement global de mentalité en production végétale, changement qui doit encore progresser.*
- ***Renforcer l'encadrement et le conseil sur le raisonnement de la phytotechnie des céréales en zone Sablo-Limoneuse*** *où seulement 25 % des agriculteurs enquêtés appliquent déjà ponctuellement le cahier des charge alors que ce pourcentage est au moins de 40 % dans les autres régions.*
- *Prévoir la* ***possibilité de dérogations (sur base d'un rapport technique circonstancié de l'encadreur)*** *concernant la densité de semis lorsque les conditions de semis sont très défavorables et les traitement fongicides en cas d'attaque de rouille jaune .*
- ***Rendre la mesure plus contrôlable****, par exemple par l'intermédiaire du plan de gestion sur base d'un certain niveau de conseil, de la réalisation de bilans à la parcelle et/ou d'analyses de sols (soit « offert » par le service public par l'intermédiaire de l'encadrement, soit par une prime plus élevée couvrant les frais de telles contraintes).*
- ***En zones sensible à la qualité des eaux*** *(par exemple en zone vulnérable et en périmètre de protection de captage),* ***intégrer la mesure à une mesure plus globale visant à une gestion raisonnée de l'azote pour l'ensemble des cultures****, (type « CTE- contrat territoriaux d'exploitation » en Françe).*

3. Réduction d'herbicides en céréales

3.1. Evaluation technique

La mesure "réduction d'herbicides en céréales" nécessite la mise en oeuvre d'un désherbage mécanique. Les différents types de matériel disponible pour la mise en oeuvre de ce type de désherbage sont décrits ci-après.

3.1.1. Bineuse

Les parties travaillantes de la machine sont des socs simples ou doubles. On peut joindre à ces lames des disques ou des planches de protection ce qui permet de travailler plus près des lignes de culture (aucun travail n'est effectué sur la ligne de culture).

Les bineuses secouent, arrachent ou coupent les jeunes plantules ; les adventices les plus âgées sont principalement coupées ; la bineuse est particulièrement indiquée pour se débarasser d'adventices à problèmes pouvant résister à d'autres outils (par exemple l'ortie royale, la camomille, le jouet du vent,...).

Cet outil peut se prêter au désherbage des céréales mais nécessite un écartement suffisant entre les lignes de semis et une largeur du semoir identique ou multiple de la largeur de la bineuse. Cette technique n'est efficace que sur sol suffisamment ressuyé.

3.1.2. Herse de sarclage

La partie travaillante de la machine est constituée de dents souples.

La herse a pour but d'éclater le sol et de secouer et d'arracher les plantules. Pour avoir une action suffisamment énergique, il faut que la vitesse d'avancement soit supérieure à 6 km/h. En raison du travail superficiel et de la souplesse des dents cet outil n'est pas indiqué en sols lourds ou pierreux et ne détruit pas les adventices âgées et fortement enracinées (notamment les graminées et les orties royales).

Contrairement à la bineuse, le travail est possible sur la ligne. En raison de l'écartement assez important entre 2 passages consécutifs de dents (entre 2,1 et 4 cm), il est souvent nécessaire d'effectuer plusieurs passages, éventuellement croisés, pour détruire la plupart des adventices.

Cet outil est très dépendant des conditions climatiques. En outre, un certain nombre de plantes de la culture sont arrachées ; il peut apparaître des pertes légères lorsqu’on travaille dans des cultures très claires ou mal enracinées.

3.1.3. Herse

La différence essentielle entre la herse et la herse de sarclage est que les dents de la herse sont rigides. L'efficacité est un peu moindre sur les adventices développées et sur les graminées mais n'est pas dépendante de la nature du sol.

3.1.4. Herse étrille

Ce type de herse est formé d'un tapis souple où toutes les dents sont articulées entre elles de manière flexible par groupe de quatre. Le tapis souple permet de suivre les irrégularités du terrain. Différentes formes de dents, chacune adaptées à un type de sol en fonction de la pression exercée sur ce dernier (par exemple, une dent pointue pour sols lourds, une dent aplatie à l'extrémité pour des terrains moyennement lourds et une dent arrondie pour sols légers).

Le mode d'action est identique à la herse de sarclage, elle secoue et arrache les plantules. Il s'agit de bien adapter le type de dent au type de sol afin d'éviter l'arrachage systématique d'un nombre important de plantes cultivées.

Elle permet un travail indépendant des lignes de semis, ce qui signifie que l'on peut désherber obliquement ou perpendiculairement au sens du semis sans pour autant causer des dégâts notoires à la culture.

3.2. Evaluation phytotechnique

3.2.1. Travaux de semis

L'interligne du semis sera fonction de la technique de désherbage mécanique choisie. Le hersage ne demande pas d'interligne particulier ; par contre, le binage nécessite de semer à intervalle de 25 cm au moins.

En outre, étant donné que l'on compte également sur la couverture du sol pour "étouffer" les adventices, il faudra veiller à trouver le bon compromis entre interligne et couverture végétale en fonction de l'espèce cultivée ainsi que de la vigueur de la variété (par exemple plus large pour l'orge qui couvre mieux qu'un froment).

3.2.2. L'efficacité du désherbage mécanique

L'efficacité du désherbage mécanique dépendra des facteurs suivants :

a) - *La nature des adventices* :

Le sarclage à l'aide d'une herse étrille est surtout efficace contre les dicotylées à faible enracinement. Par contre, les dicotylées à racine pivotante (par exemple le gaillet gratteron) et les graminées sont insufisamment atteintes ; il faudra alors soit pratiquer un désherbage chimique localisé pour les espèces permises, soit combiner hersage et binage. Les résultats du binage sont beaucoup moins dépendants de la nature des adventices.

b) - *Le stade de développement des adventices* :

Selon les organismes de vulgarisation suisses, une réduction supérieure à 50 % du nombre d'adventices peut être espérée après hersage entre la levée et le stade cotylédons des adventices ; une bonne efficacité peut encore être assurée de la germination au stade 2 vraies feuilles mais une intervention à des stades ultérieurs ne peut en moyenne réduire le nombre d'adventices que d'un tier, dans quel cas le binage peut se révéler indispensable. Pour le binage, le stade de développement des adventices a beaucoup moins d'importance, c'est le stade de développement des cultures qui est prépondérant.

c) - *La quantité d'adventices* :

La réussite d'un désherbage mécanique dépendra essentiellement de la propreté initiale des terres. La densité initiale d'adventices pourra être limitée grâce aux conseils suivants :

- la **rotation** doit être la plus **longue** possible et doit combiner plantes sarclées et non sarclées ainsi que cultures d'hiver et de printemps ; l'inclusion d'une prairie temporaire permet également de réduire la densité d'adventices,

- le **travail du sol** doit favoriser la germination des graines d'adventices se trouvant en surface (par exemple par déchaumages répétés après récolte ou faux-semis),

- maintien du statut organique des terres, notamment par des apports de **composts** dans lesquels les stocks de semences ont été détruits (compostage à des températures supérieures à 60°C),

- **l'implantation d'une couverture hivernale** avant culture de printemps couvrant rapidement le sol permet de bloquer le développement des adventices se multipliant par les racines (car les réserves du rhizome s'épuise sans photosynthèse possible),

- **l'entretien régulier des bordures de champ** permet d'éviter la fructification des adventices et la dispersion des graines,

- **l'observation régulière des parcelles** permet d'estimer les seuils critiques d'intervention en fonction du terroir particulier (par exemple de détruire localement des adventices présentes en tâches dispersées avant qu'elles n'essaiment sur l'entièreté du champ). Tout comme pour le traitement chimique, l'objectif est de réduire la population d'adventice en deça d'un seuil où la concurrence pour l'eau et la lumière reste insignifiante ; bien qu'il faille veiller à empêcher la dispersion des graines d'adventices pour la propreté des cultures suivantes, l'élimination de la dernière mauvaise herbe est toujours très coûteux et souvent inutile.

d) - *Les conditions climatiques* :

La lutte contre les adventices par voie mécanique ne peut être efficace que si elle est réalisée sur sol bien ressuyé et que le désherbage est suivi d'au moins quelques heures de soleil de manière à déssécher les adventices.

Préalablement à toute intervention, quelques jours de ressuyage sont nécessaires afin de rendre possible l'accès aux terres ; en général, quand l'accès est possible pour un pulvérisateur, le traitement mécanique est également possible.

Au sein d'une exploitation, la possibilité d'entreprendre un désherbage mécanique sera fonction de l'équilibre entre le nombre de jours à climat favorable en période optimale d'intervention, du nombre d'hectare à traiter ainsi que de la main d'oeuvre disponible à cette époque.

e) - *La nature du sol* :

Les sols légers et mi-lourds sont mieux appropriés au hersage que les sols lourds. Le binage est moins dépendant de la nature du sol.

c) - *La vitesse d'avancement* :

Pour le hersage, les vitesses d'avancement recommandées varient entre 6 et 10 km/h ; de telles vitesses sont nécessaires pour avoir des vibrations suffisantes.

Pour le binage, des vitesses de 3 à 4 km/h sont suffisantes car le guidage doit être très fin pour des interlignes faibles.

f) - *La pression des pneus* :

Un tracteur léger avec des roues jumelées et une pression basse dans les pneumatiques constitue la solution idéale afin d'éviter de détruire les céréales sous le passage des roues. Si les conditions le permettent, des fines roues peuvent être utilisées.

3.2.3. Stades de développement optimaux des céréales pour effectuer une intervention

La figure 6 schématise les optima d'intervention en fonction de l'outil utilisé et du stade de développement de la céréale.

Un **hersage** après semis des céréales ou "sarclage aveugle" peut permettre d'éliminer un certain nombre d'adventice en germination à ce moment. Cette technique est rarement justifiée en raison de la rapidité de germination des céréales. Après le stade "3 feuilles", le système racinaire de la céréale est assez développé et peut supporter le passage de la machine sans trop de dégâts ; bien que le résultat en soit plus hypothétique, le hersage reste possible jusqu'au stade dernière feuille des céréales.

Selon des essais réalisés à la Ferme expérimentale de la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, un seul hersage peut déjà s'avérer suffisant pour éliminer certaines adventices sur terres propres. Bien que dans la plupart des cas, un second passage soit nécessaire, cette intervention doit se raisonner en fonction de la densité résiduelle d'adventices car un nombre croissant de passages dans une culture claire ou peu vigoureuse retarde la couverture du sol par la céréale, ce qui ne peut qu'avantager le développement des adventices.

Ces mêmes essais ont montrés que le nombre de talles par unité de surface reste constant malgré les hersages ; les pertes provoquées par arrachage de plantules semblent être compensées intégralement par une augmantation du coéfficient de tallage. En outre, les observations concernant l'aspect végétatif des cultures hersées sont contradictoires : sur 2 années d'expérimentations, le froment hersé avait plus bel aspect que le non hersé et l'orge hersé avait moins bel aspect que l'orge non hersé.

Pour pouvoir **biner** une céréale, il faut également attendre le stade 3 feuilles pour les mêmes raisons que vues ci-avant. Le binage peut être effectué jusqu'à la fin du tallage ; après, le système racinaire pourrait être atteint par un binage trop profond.

3.3. Evaluation agro-économique

Le tableau 18 présente en heure/ha la main d'oeuvre nécessaire à différents types de désherbage.

Nature du désherbage	Largeur de travail	Main d'œuvre
Pulvérisation	12 m	0,625 h/ha
1 hersage	6 m	0,75 h/ha
1 binage	3 m	1,25 h/ha
1 hersage + 1 binage	3 m + 6 m	3,4 h/ha

Tableau 18 - Nature du désherbage et main d'oeuvre nécessaire exprimée en h/ha
(Sources : Ammon & Irla, 1989)

Il ressort de ce tableau que le mode de désherbage le moins exigeant en main d'oeuvre est la pulvérisation.

La pulvérisation ne constitue pas pour autant la technique la moins onéreuse car il faut prendre en compte des frais fixes supérieurs à ceux d'un désherbage mécanique auxquels il faut ajouter le prix des herbicides qui varie entre 800 et 3000 FB/ha.

Le hersage reste donc concurrentiel avec la pulvérisation d'un herbicide tant qu'un seul passage suffit et que le prix du produit appliqué à l'hectare reste dans la moyenne. Le binage a un coût de revient un peu plus élevé. L'association du hersage et du binage ne tient la comparaison qu'avec l'utilisation des herbicides les plus chers.

En outre, la plupart des agriculteurs qui s'engagent dans un programme de réduction des herbicides en céréales possèdent déjà un pulvérisateur; ils doivent alors acquérir un outil supplémentaire et subir une charge financière plus importante (coût du matériel de désherbage : entre 100.000 et 200.000 FB selon le type de matériel et sa qualité) .

Une solution pourrait être une acquisition en commun du matériel afin de réduire les frais d'amortissement. L'achat de matériel de désherbage peut également faire l'objet d'aides régionales pour la protection de l'environnement (aides FIA : subventions-intérêt de 5 % ; en cas de financement sans emprunt, aide en capital de l'ordre de 22 % de l'investissement hors TVA)

Concernant les rendements, des essais menés en Suisse ont montré que grâce au travail superficiel du sol ont obtient une amélioration des régimes de l'eau et de l'air dans le sol ainsi que un enfouissement des engrais azotés ; ces effets secondaires positifs permettent de compenser l'influence sur le rendement des adventices qui ne sont pas détruites. Ainsi, les rendements obtenus après désherbage mécaniques peuvent être similaires à ceux obtenus après désherbage chimique lorsque les conditions de l'intervention sont optimales.

Le tableau 19 présente les résultats des essais démonstratifs ont été menés en 1995-1996 à Séviscourt par le Ministère des Classes Moyennes et de l'Agriculture ; ces essais ont donnés des résultats de rendements comparables à la mise en oeuvre d'interventions chimiques. Ces résultats doivent être relativisés par les conditions exceptionnellement favorables aux céréales en 1996.

Dans le cadre d'un engagement pour 5 ans, les rendements peuvent toutefois être affectés de manière notable lorsque une ou plusieurs des conditions d'intervention conduisent à une réduction de l'efficacité du désherbage mécanique (notamment les conditions climatiques).

Traitement	**Rendement moyen par traitement**
Témoin	**6281**
Désherbage chimique précoce	**6798**
Désherbage chimique tardif	**6535**
Désherbage mécanique	**6840**
Désherbage combiné mécanique et chimique	**6717**
Rendement moyen de l'essai	**6634**

Tableau 19 - Rendements (en kg/ha à 15% d'humidité) pour l'application du cahier de charges de la mesure agri-environnementale " réduction d'herbicide en céréales " en épeautre. (Source : DG6)

En conséquence de quoi, bien que le désherbage chimique de quelques espèces difficiles à maîtriser mécaniquement soit permis (gaillet gratteron, liseron, ortie, chardon et rumex) dans le cadre de la mesure agri-environnementale, un risque de perte financière existe.

3.4. Evaluation environnementale

Tant à l'échelle de la région que d'une exploitation, une réduction de la charge en herbicides ne peut qu'être positive sur l'environnement sans pour autant que ses effets soient quantifiables ; les produits phytopharmaceutiques utilisés peuvent s'avérer dangereux pour l'homme (l'utilisateur), pour la faune (gibier, poisson,...), pour la flore (flore intéressante à proximité des champs et flore messicole dans les champs) ainsi que pour les animaux de l'exploitation.

Bien que les produits utilisés en traitement chimique soient agréés et donc normalement caractérisés par un minimum d'innocuité environnementale, c'est aussi la manière dont on les utilise qui peut poser problème (quantités, endroits, périodes). Un désherbage chimique raisonné et bien appliqué peut également être considéré comme bénéfique pour l'environnement à l'échelon des bonnes pratiques agricoles.

3.5. Conclusions et recommandations

Lors de l'enquête multidisciplinaire, trop peu d'agriculteurs était intéressé par cette mesure (classée dernière en terme d'intérêt) pour que ces informations soient traitées.

Les conclusions, qui sont confirmées par l'enquête personnalisée effectuée auprès des agriculteurs adhérents à cette mesure, sont les suivantes :

- la mesure est techniquement pertinente mais nécessite une bonne formation ou de bons conseils pour être appliquée correctement (ne fut-ce que par la dépendance climatique) ; il s'avère que la facilité engendrée par les traitements herbicides systématiques a éloigné beaucoup d'agriculteurs de l'observation de la flore adventice de leur champs,
- la mesure n'est économiquement applicable que dans des exploitations possédant déjà du matériel adapté (peu d'entrepreneurs agricoles dispose de ce type de matériel car leur rentabilité financière est faible) et/ou la technicité particulière demandée ; il faut noter que les agriculteurs possédant ce type de matériel l'utilise dans le cadre d'une gestion globale du désherbage sur leur exploitation et donc sur plusieurs cultures,
- la mesure est environnementalement pertinente mais semble trop générale dans ses effets ; elle nécessiterait la mise en oeuvre d'un phénomène d'appropriation en identifiant vers quel type d'impact on va lutter dans un contexte particulier.

Il est donc recommandé de :

- ***Localiser l'accès à la mesure sur des territoires particulièrement sensibles tant du point de vue de la qualité des eaux que du point de vue de la flore et la faune*** *(par exemple : en zone de protection de captage d'eaux souterraines, en périphérie de cours d'eau de surface particulièrement pollués, en zones de Parc Naturel, en zones à messicoles).*
- *Sur ces zones,* ***renforcer l'encadrement technique et la promotion de la mesure dans un cadre de gestion globale du désherbage des cultures*** *(et pas uniquement pour les céréales), notamment via les plans de gestion agri-environnementaux,*
- *Sur ces zones,* ***soit renforcer la prime*** *afin de mieux couvrir l'amortissement de l'achat du matériel,* ***soit soutenir financièrement les actions de regroupement*** *sur ce thème(CUMA, CETA,…),* ***soit inciter financièrement les entrepreneurs agricoles à acquérir le matériel*** *nécessaire afin qu'ils puissent travailler moins cher (cette dernière solution est expérimentée en Bretagne et donne des résultats satisfaisants mais il paraît préférable d'intégrer directement les agriculteurs à la technicité du désherbage mécanique).*

4. Sous-semis en maïs

4.1. Evaluation technique

La mesure "sous-semis en maïs" consiste à semer une couverture végétale dans les interlignes d'une culture classique de maïs.

Le couverture végétale peut être semée soit à la volée à l'aide d'un épandeur à engrais centrifuge ou pendulaire (à condition que l'état du sol le permette) soit en pleine terre à l'aide d'un semoir à céréales classique dont certains socs sont enlevés pour le passage des lignes de maïs (2 à 3 socs par ligne de maïs), soit à l'aide d'un semoir pneumatique, méthode la plus rapide et la plus précise mais également la plus coûteuse.

Le semoir à céréales semble réaliser un travail de meilleur qualité que l'épandeur à engrais pour les aspects suivants : enfouissement des semences, homogénéité de répartition des semences sur la surface à semer, absence de dérive des semences en cas de semis par temps venteux, absence de perte de semences dans les feuilles de maïs.

En bonne conditions climatiques, la méthode de semis à la volée reste intéressante pour sa rapidité et son efficacité suffisante. Néanmoins l'incorporation superficielle de la semence est préférable afin d'assurer un développement plus rapide de la couverture végétale.

Une autre alternative pratique et efficace peut être le semis en ligne avec incorporation superficielle à l'aide d'une bineuse équipée d'un distributeur de semences.

4.2. Evaluation phytotechnique

4.2.1. Semis et choix des variétés pour le maïs

Le maïs doit permettre à la plante de couverture de se développer afin que l'effet "couverture" soit suffisamment efficace. Afin de permettre une bonne transmission de la lumière en sous étage, le privilège sera donné à des variétés à port érigé (feuilles dressées) et la densité de semis sera limitée à 90.000 plantes/ha.

4.2.2. Semis et choix des variétés pour la culture de couverture

La couverture ne doit pas concurrencer le maïs ni gêner sa récolte. Le sous-semis en préemergence du maïs est très néfaste pour le rendement du maïs. La fétuque et le dactyle, espèces peu concurrentes du maïs seront semés au stade 3-4ème feuille (fin mai, début juin) tandis que le ray-grass, espèce plus concurrente sera implanté au stade 7-8ème feuille.

L'espèce choisie doit pouvoir se développer sous le maïs et à l'automne après récolte de ce dernier, il convient de semer avant le recouvrement des lignes de maïs. Dans certains cas de semis tardifs, si les conditions ne sont pas favorables (temps sec et/ou froid), le couvert peut ne pas être suffisamment développé avant la fermeture des interlignes par le maïs et avoir des difficultés à se maintenir en sous-étage jusqu'à la récolte du maïs.

Selon les essais du CIPF, les densités de semis optimales sont les suivantes :

Fétuque rouge	10 à 20 kg/ha
Fétuque des prés	10 à 20 kg/ha
Dactyle	15 kg/ha
Ray-grass	10 à 20 kg/ha

4.2.3. Fertilisation

Des essais de couverture végétale sous maïs effectués par l'IRSIA ont montré qu'en moyenne, le prélèvement d'azote par le maïs au moment de la récolte varie de 165 à 297 kg N/ha. Ce prélèvement est fonction, entre autres, de la production de matière sèche du maïs et de la concurrence causée par la couverture végétale.

L'azote prélevé avant récolte du maïs par les parties aériennes de la plante de couverture varie de 2 à 36 kg N/ha.

Ces essais ont montrés que, excepté lorsque les rendements de la couverture végétale étaient faibles, la présence du couvert est liée à une réduction très faible du rendement du maïs variant entre 0 et 5 %.

En pratique et en conditions moyennes sur sols normalement pourvus en matière organique (1 à 2 % d'humus), ces différences ne justifient pas de changements notables des apports de fertilisants en regard de la variabilité des prélèvements.

4.2.3. Désherbage

Le désherbage est réalisé en postémergence à l'aide de matières actives de contact ; ce traitement peut être précédé d'un traitement localisé sur la ligne à l'aide d'un produit avec rémanence. Le traitement peut être réalisé soit avant le semis de la couverture, soit après sa levée.

L'utilisation de triazines étant interdite en généralisé sous peine d'anéantir le développement de l'espèce de couverture, il faut recourir à des traitements spécifiques qui épargnent le sous-semis en place tout en veillant à traiter les adventices lorsqu'elles ne sont pas encore trop développées. Ceci nécessite le **raisonnement des interventions sur base d'un inventaire correct de la flore adventice et de son état de développement ainsi que sur base du choix correct des matières actives**.

Selon le CIPF, les principaux produits utilisables actuellement disponibles sur le marché sont les suivants :

- EXTOLL (bentazon 250g/l + bromoxyl 100 g/l) à concurrence de 1,2 à 1,5 l/ha : efficace contre la plupart des dicotylées annuelles, moins efficace sur les pensées,

- BROPYR (pyridate 300 g/l + bromoxyl ester 100 g/l) à concurrence de 1,5 à 2 kg/ha : efficace contre la plupart des dicotylées annuelles, pas efficace contre les mourons,

- MIKADO (sulcotrione 300 g/l) à concurrence de 1,2 à 1,5 l/ha : efficace contre de nombreuses dicotylées annuelles et contre quelques graminées (panics, digitaires), moins efficace contre la renouée des oiseaux, la

mercuriale et le gaillet ; rémanence de 2 à 3 semaines, donc éviter de traiter sur un sous semis de graminées trop jeune.

Le désherbage peut également être effectué par un désherbage chimique localisé de la ligne combiné à un désherbage mécanique de l'interligne (bineuse avant semis du couvert). Ce mode de traitement fait l'objet du point 5.

Dans tous les cas, la réussite du développement de la couverture du sol en sous-semis constitue la meilleure garantie de propreté de l'interligne. Un développement tardif peut induire une pression importante des adventices.

Sur des parcelles caractérisées par une présence importante de sétaires, vulpin ou folle avoine, la mise en oeuvre du sous-semis peut poser des difficultés. Il sera préférable d'éviter ces parcelles ou d'au moins effectuer un binage préalablement à l'implantation du sous-semis.

La présence de plantes vivaces peut également conduire à des difficultés. Le CIPF préconise en cas de présence de chiendent de traiter les repousses au glyphosate avant le semis du maïs et en cas de présence de liserons de traiter au fluroxypyr jusqu'au stade 6 ème feuille du maïs.

4.2.4. Arrière-effet de la couverture végétale

Après récolte du maïs, la couverture végétale du sous-semis durant la période automne-hiver permettra à ce dernier de prélever l'azote minéralisé par le sol à cette époque afin d'assurer son développement.

Le couvert peut être soit directement incorporé après destruction ou après récolte (fourrage). Lors de l'incorporation du couvert, l'azote qu'il contient sera réintégré au stock du sol et progressivement minéralisé. Afin d'éviter une éventuelle " faim d'azote " pour la culture suivante, **il est conseillé d'incorporer le couvert 6 semaines avant le semis suivant**. Il faudra par ailleurs tenir compte de cette fourniture (voir point 6.2.5) lors du calcul de la fertilisation à apporter à la culture suivante ; le meilleur moyen d'estimer la fumure a apporter est l'analyse de sol à la sortie de l'hiver.

4.3. Evaluation agro-économique

Suites aux essais de l'IRSIA et du CIPF, le bilan économique suivant a été établit :

4.3.1. Prix du semis des graminées

Semences :

• ray-grass anglais	101fb/kg	x	10kg	=	1.010 FB
			20kg	=	2.020 FB
• fétuque des prés	95 fb/kg	x	10kg	=	950 FB
			20kg	=	1.900 FB
• fétuque rouge	135 fb/kg	x	10kg	=	1.350 FB
			20kg	=	2.700 FB
• dactyle	145 fb/kg	x	15kg	=	2.175 FB

Passage :
Semoir à céréales ou appareil adapté (bineuse + appareil de distribution de semences) : 1.500 FB/ha

4.3.2. Coût du désherbage
- traitement autre que l'atrazine dont coût = 298 FB/ha
- Mikado1.2 à 1.5l ou Bropyr 1.5 à 2 kg 1.683 à 2.871 FB/ha

4.3.3. Pertes éventuelles dues à la concurrence du couvert
- pertes estimées de 0% à 5% du rendement : 0 à 2.500 FB/ha (5% x 50.000 FB)

4.3.4. Incorporation après hiver
- soit destruction mécanique ⇒ pas de surcoût = équivaut au labour
- soit destruction chimique préalable :
  glyphosate 4l/ha x 290fb= 1.160 FB/ha
  passage pulvérisateur 500 FB/ha

4.3.5. Estimation de la récupération de l'azote minéralisé
- le couvert permettra de récupérer une part non négligeable de l'azote minéralisé à l'arrière-saison ainsi qu'à la sortie de l'hiver

- valorisation de 30 à 60 unités d'azote en fonction du développement du couvert (20 fb/u) ⇒ gain de 600 à 1.200 FB/ha

4.3.6. Divers

- Il existe d'autres effets bénéfiques sur l'environnement (limitation de l'érosion et de la lixiviation) de même qu'une amélioration quant à la structure et la portance des sols, mais ces aspects bénéfiques ne sont pas chiffrables.

4.3.7. Exemple du prix de revient du sous-semis sans pertes de rendement

semences : viser 10kg/ha ray-grass anglais	- 1.010 FB
passage semoir	- 1.500 FB
désherbage (Mikado 1.2l)	- 2.297 FB
passage pulvérisateur	- 500 FB
récupération de l'azote pour la culture suivante (50u)	1.000 FB
Total	- 4.307 FB
Prime	6.000 FB
Gain financier	**1.693 FB**

4.4. Evaluation environnementale

4.4.1. Bilan de l'azote

La pratique du sous-semis en maïs intervient à deux niveaux sur le bilan azoté cultural.

D'une part, elle permet, pendant la culture du maïs, l'utilisation d'éventuels excès présents dans le sol à ce moment (reliquats azotés de la culture précédente ou fumure organique importante).

D'autre part, après la récolte du maïs, elle joue le rôle de " piège à nitrates " en récupérant les reliquats post-culturaux ainsi que l'azote minéralisé par le sol de l'automne au printemps (quantités variant entre 20 et 100 unités selon la richesse du sol et les conditions climatiques), azote soumis autrement à de forts risques de lessivage. En outre, la présence d'un couvert à cet époque limite le drainage et donc les risques de lessivage.

4.4.2. Structure du sol

La pratique du sous-semis en maïs améliore la structure du sol (réduction du glacage des sols, meilleure circulation de l'eau, meilleure aération) ainsi que sa portance, ce qui permet d'éviter d'importants dégâts structuraux au moment de la récolte si les conditions climatiques sont défavorables.

Cet effet est important pour les parcelles en monoculture.

4.4.3. Erosion du sol

Les mesures réalisées par l'IRSIA montrent que dans le cadre de leurs essais, l'érosion du sol d'une parcelle en sous-semis a été réduite de 13 % (lorsque la densité de sous-semis est de 25 kg/ha) à 54 % (lorsque la densité de sous-semis est de 50 kg/ha) par rapport à la même parcelle sans ray-grass.

C'est la densité de semis plus que la variété qui semble jouer le rôle le plus importants. Dans les sols à risques ou sur parcelles en forte pente, il est donc utile d'augmenter la densité de semis.

4.4.4. Produits phytopharmaceutique

La non utilisation d'atrazine est tout à fait bénéfique du point de vue environnemental. En effet, l'atrazine est un herbicide à rémanence assez longue (10 à 12 mois) repris dans la liste officielle des pesticides mutagènes de l'Administration de l'Hygiène et de la Médecine du travail. La nature mutagène de la molécule inquiète dès lors que l'on retrouve ponctuellement de l'atrazine dans les eaux de certaines nappes voire dans le lait. L'atrazine peut par ailleurs réagir avec certains composés chimiques pour former des nitrosamines de nature cancérigènes.

La possibilité de réaliser un désherbage chimique localisé pour cette mesure permet la réduction, dans ce cas, de 2/3 des doses habituellement utilisées.

4.4. Conclusions et recommandations

Les résultats de l'enquête multidisciplinaire ont montré que parmi les mesures verticales, le sous-semis en maïs se situait en troisième position après le couvert du sol avant culture de printemps et la réduction de densité de semis en céréales. Cette position est tout a fait encourageante pour le développement d'une technique nouvelle (par rapport aux deux premières dont le cahier des charge est déjà appliqué par bon nombre d'agriculteurs). L'enquête a également montré que l'intérêt était réel mais que les agriculteurs sont actuellement dans une phase d'attente et d'observation face à la technique (sans être contre mais « en attente d'en savoir plus »).

La mesure est techniquement pertinente et ne demande pas nécessairement de matériel spécifique ; elle est donc à la portée de tout agriculteur et principalement ceux qui effectuent la monoculture de maïs (car difficulté voir impossibilité d'implanter une céréale d'hiver en rotation après maïs) . Il faut également attirer l'attention sur le problème de l'obligation de réussite (car le cahier des charges précise l'obligation d'une couverture de 80 % de l'interligne du maïs au début du mois de novembre) qui, selon l'enquête multidisciplinaire effraie certains agriculteurs dans le cadre d'un contrat sur 5 années puisque des conditions climatiques très sèches pourraient, malgré toute la technicité et toute la bonne volonté de l'agriculteur, entraver la levée du sous-semis.

La mesure est économiquement intéressante et ne peut en aucuns cas engendrer des pertes économiques (excepté si les conseils ne sont pas suivis, par exemple si le sous-semis est semé en préémmergence du maïs). En outre, la fonction « engrais vert » du sous-semis semble être particulièrement intéressante pour les agriculteurs.

La mesure est environnementalement pertinente à plusieurs égards et notamment du point de vue de la qualité des eaux et de l'érosion. Elle constitue par ailleurs une priorité environnementale puisque tant les apports massifs d'effluents sur maïs (d'autant plus en monoculture) que le grand écartement entre les lignes engendrent des risques importants et prioritaires sur l'environnement. L'enquête multidisciplinaire a démontré une grande sensibilité des agriculteurs pour les problèmes d'érosion, sensibilité qui renforce l'intérêt pour la mesure.

Il est donc recommandé de :

- ***Maintenir l'accès à la mesure sur l'ensemble du territoire avec le cahier des charges actuel.***
- ***Renforcer la promotion, l'encadrement technique et les essais de démonstration relatifs à la mesure*** *et plus particulièrement en zone herbagère où la monoculture de maïs est une pratique courante,*
- *Prévoir la* ***possibilité de dérogations (sur base d'un rapport technique circonstancié de l'encadreur)*** *concernant la réussite du sous-semis (80 % de couverture de l'interligne) lorsque les conditions de semis sont très défavorables.*

5. Desherbage chimique localisé sur culture de maïs

5.1. Evaluation technique

La mise en œuvre d'un désherbage chimique localisé sur la ligne de maïs doit être accompagné d'un désherbage mécanique de l'interligne.

Techniquement, le désherbage mécanique peut être réalisé à l'aide des mêmes outils que présenté au point 3.1 (réduction des herbicides en céréales) à savoir par hersage, buttage ou binage.

En pratique, le désherbage combiné est réalisée à l'aide d'une bineuse équipée d'un système de pulvérisation localisé à jets orientés. Il existe sur le marché des outils complets et des systèmes de pulvérisation en kits à installer sur une bineuse classique. Certains outils peuvent êtres portés à l'avant afin de faciliter le guidage par le conducteur du tracteur. Des systèmes de protections latérales du feuillage de la culture peuvent également être ajoutés.

La vitesse d'avancement en désherbage mécanique seul est de 7-8 km/h et avec pulvérisation combinée de 5-6 km/h.

5.2. Evaluation phytotechnique

5.2.1. Semis

Pour le semis, l'interligne doit être d'au moins 40 cm afin d'éviter que le travail de la bineuse n'abîme les racines du maïs.

5.2.2. Fertilisation

La fertilisation sera identique à celle appliquée sur une culture normale de maïs.

5.2.3. Désherbage

Le maïs a une période critique qui va du stade 2-4 feuilles (+/- 10 cm) au stade 6-10 feuilles (30-40 cm). Pendant cette période toute concurrence par des adventices risque de diminuer les rendements ; il s'agit donc d'une période où il faut être particulièrement attentif afin de raisonner les interventions de désherbage en fonction des situations propres à chaque parcelle.

Les périodes optimales d'intervention sont fonction des stades de végétation du maïs. L'efficacité du désherbage mécanique dépendra des mêmes facteurs que présentés au point 3.2.2. pour les céréales.

En pratique et en conditions moyennes, 2 passages suffisent à rendre le désherbage mécanique de l'interligne efficace. Un premier binage avec désherbage chimique sera réalisé au stade 2-4 feuilles et un second au stade 6-8 feuilles (25-35 cm).

La dépendance au climat est grande puisque les 2 passages doivent être réalisés en l'espace de 2 à 3 semaines et que tout retard peut être préjudiciable au maïs ; une bineuse ne peut dès lors raisonnablement pas travailler sur plus de 50 ha. Par ailleurs, l'enquête personnalisée réalisée auprès des adhérents à la mesure ainsi qu'auprès de quelques entrepreneurs agricoles a démontré que la difficulté majeure qu'ils percevaient était de nature organisationnelle de part la simultanéité avec les travaux de fenaison.

Le désherbage chimique localisé sera effectué en un seul passage en même temps que le premier binage sur 15 cm de par et d'autre de la ligne. L'utilisation des composés de la famille des triazines étant exclue, le choix des produits se fera en fonction de la nature des adventices présentes ; le tableau 20 présente quelques solutions possibles proposées par le CIPF. Les doses appliquées doivent être réduites d'au moins 60% des doses proposées sur l'emballage des produits. En cas d'absolue nécessité, un deuxième passage de correction peut éventuellement être réalisé.

Type de flore adventice	**Type de produit recommandé**
Dicotylées annuelles uniquement	Extoll 1.2 à 1.5l/ha Bropyr 1.5 à 2 kg/ha Mikado 1 à 1.5l/ha
Dicot. Annuelles+graminées de rotation (vulpin, pâturin)	Mikado 1 à 1.5l/ha ou Bropyr 1.5kg à 2kg/ha + Frontier 1 à 1.6l/ha
Dicotylées annuelles + graminées dont estivales si sétaires	Mikado 1 à 1.5l/ha ou Bropyr 1.5kg à 2kg/ha + Frontier 1 à 1.6l/ha 2ème passage : Mikado 1 à 1.5l/ha ou Bropyr 1.5 à 2kg/ha (+ Samson 4SC 0.75l/ha si sol sec)

Tableau 20 - Produits recommandés par le CIPF pour le désherbage chimique localisé.

5.3. Evaluation agro-économique

Suites aux essais effectués par l'ASBL DIVEGESEM , le bilan économique suivant a été établit :

5.3.1. Investissement en matériel

Le désherbage combiné suppose l'investissement du matériel adapté. Le coût moyen du matériel varie entre 250.000 et 300.000 FB pour un outil conçu à cet effet et entre 150.000 et 170.000 FB pour une bineuse seule à laquelle il faut ajouter un système de pulvérisation indépendant dont le coût est de plus ou moins 50.000 FB.

En supposant que l'outil est acheté par un groupement d'agriculteurs, l'amortissement et l'entretien à l'hectare, pour une superficie travaillée de 10 hectares par an, ont été estimés par l'ASBL DIVEGESEM, pour les 2 passages prévus, à une somme de 3.500 FB/ha pour un amortissement en 15 ans.

L'achat de matériel de désherbage peut en outre faire l'objet d'aides régionales pour la protection de l'environnement (aides FIA : subventions-intérêt de 5 % ; en cas de financement sans emprunt, aide en capital de l'ordre de 30 % de l'investissement hors TVA).

5.3.2. Coûts salariaux

Les coûts liés à la préparation du matériel (3 heures), la réalisation du désherbage (2 passages) ainsi que les déplacement reviennent, pour une superficie travaillée de 10 ha à environ 1.100 FB/ha.

5.3.3. Coût du désherbage chimique

La réduction des quantités de désherbants chimiques appliqués entraîne, en moyenne, une économie de 1.800 FB/ha.

5.3.4. Conclusion

Le coût supplémentaire minimum du désherbage chimique et mécanique combiné vis-à-vis d'un désherbage chimique généralisé est de plus ou moins 3.000 FB/ha. Néanmoins, la prise en compte de frais d'amortissement plus élevés ainsi que l'éventuelle nécessité d'effectuer un troisième binage ou d'effectuer un second traitement chimique peuvent impliquer un coût allant de 5.000 à 6.000 FB.

PRINCIPAUX PRODUITS		Dose de PC en l ou kg	TOXICITE		ECOTOXICITE Org. aquatiques					EAU	
			DL50	Classe	Algues	Crustacés	Poissons	Oiseaux	Abeilles	ESU	ESO
PRODUITS DE BASE A LARGE SPECTRE AGISSANT PAR LE SOL											
Métolachlore	Duelor, Duraliet	2.25	2780	B	●	□	♦	❍	❍	♦	❍
Pendiméthaline	Stomp 400 SC	2.5	1050	B/NC	●	●	●	❍	❍	❍	❍
Flufénacet			589		●	□♦	♦	❍	❍□	❍	❍
& Métosulam	Terano	1.0	>5000	?	●	❍	❍	❍	❍	❍	❍
Diméthénamid	Frontier	1.6	1570	B	●	♦	♦	❍	□	❍	❍
Agissant par le feuillage											
Sulcotrione	Mikado	1.0	>5000	NC	♦	❍	❍	❍□	□	❍	❍
à compléter en postémergence par un PRODUIT A ACTION FOLIAIRE											
Contre les dicotylées annuelles :											
Bentazone	Basamaïs, Basagran	2.0	1100	B/NC	□	❍	❍	❍	❍	●	♦
Bentazone			1100		□	❍	❍	❍	❍	●	♦
& Bromoxynil	Extoll	1,5		B	?	?	●	□	❍	❍	❍
Bromoxynil	Bromotril, Buctril	1,8	190	B	?	?	●	□	❍	❍	❍
Bromoxynil			190		?	?	●	□	❍	❍	❍
& Pyridate	Bropyr	2.0	2000	B	❍	♦	□	❍	❍	♦	❍
Pyridate	Lentagran	2.0	2000	B	❍	♦	□	❍	❍	♦	❍
Contre les dicotylées vivaces :											
Clopyralid	Matrigon	1,5	4300	NC	?	□	❍	❍	❍	❍	❍
Clopyralid			4300		?	□	❍	❍	❍	❍	❍
& Pyridate	Pyron	1,5	2000	B	❍	♦	□	❍	❍	♦	❍
Dicamba	Banvel 4S, Cadence	0,4	2900	NC	❍	❍□	❍	❍	❍	❍	❍
Fluroxypyr	Starane	0,75	2045	B	❍	❍	❍	❍	❍	❍	❍
Contre les graminées :											
Nicosulfuron	Samson 4SC	0.75	>5000	B	?	❍	❍	❍	□	❍	❍
Rimsulfuron	Titus	0.04	>5000	NC	♦	❍	□	❍	❍	❍	❍

Légende

Ecotoxicité
- ❍ Toxicité très faible à faible
- ❑ Toxicité faible à moyenne
- ▼ Toxicité moyenne à élevée
- ● Toxicité élevée à très élevée

Risques pour l'eau L'évaluation des risques de contamination de l'eau est basée sur le système SEPTWA 95 du CERVA (cfr. Bibliogr.) pour les eaux de surface (ESU) et les eaux souterraines (ESO).
- ❍ Probabilité faible
- ▼ Probabilité moyenne
- ● Probabilité élevée

Tableau 21 – Toxicité, Ecotoxicité et risques pour l'Eau des produits utilisés et recommandés dans le cadre de la mesure désherbage chimique et mécanique combiné en maïs (Source : Comité Régional Phyto, 1999).

5.4. Evaluation environnementale

5.4.1. Produits phytopharmaceutique

Comme pour la technique du sous-semis, la non utilisation d'atrazine est tout à fait bénéfique du point de vue environnemental. L'impact environnemental des autres produits utilisables est envisagée dans le tableau 21 ci-avant. Ce tableau permet de conclure qu'il est quasi impossible de travailler avec un risque nul mais que

néanmoins, les produits qui sont les plus utilisés et les plus conseillés dans le cadre de la mesure, à savoir MIKADO, BROPYR et EXTOLL présentent des risques très limités.

En outre, la technique du désherbage chimique et mécanique combiné permet la réduction de la moitié à deux tiers des doses habituellement utilisées ainsi que la mise en œuvre d'une démarche d'observation des parcelles engendrant un raisonnement relatif à un emploi judicieux des matières actives. Cette réduction sur la quantité réduit également les risques de pertes par ruissellement.

5.4.2. Sol

La technique du désherbage chimique et mécanique combiné, de par son travail du sol durant la culture, permet une aération du sol (amélioration des processus aérobies), peut donc stimuler la minéralisation et limite l'évapotranspiration de l'eau qu'il renferme (intéressant en cas d'années sèches).

5.5. Conclusions et recommandations

Les résultats de l'enquête multidisciplinaire ont montré que parmi les mesures verticales, le désherbage chimique et mécanique combiné en maïs se situait en quatrième position après le couvert du sol avant culture de printemps, la réduction de densité de semis en céréales et légèrement après le sous-semis en maïs.

La mesure est techniquement pertinente mais bien que l'intérêt porté à cette technique nouvelle soit réel, il est entravé par la nécessité de disposer d'un matériel spécifique ainsi que par la dépendance au climat. Bien que ce matériel ne soit pas d'un prix élevé (comparativement à d'autres matériels agricoles) peu d'agriculteur sont prêts à investir, du moins seul.

La technique nécessite une bonne formation ou de bons conseils pour être appliquée correctement (ne fut-ce que par la dépendance climatique) ; il s'avère que la facilité engendrée par les traitements herbicides systématiques a éloigné beaucoup d'agriculteurs de l'observation de la flore adventice de leur champs

Les discussions engendrée par l'enquête multidisciplinaire ont montré que des agriculteurs étaient demandeurs d'une mise à disposition de matériel. La voie de l'entreprise agricole semble compromise puisqu'après réalisation d'une enquête personnalisée auprès d'entrepreneurs agricole, l'investissement leur paraît peu rentable en regard de la lenteur du travail et du manque de flexibilité concernant la période d'intervention à une époque où les travaux de fenaison sont importants. Toutefois, certains agriculteurs adhérents à cette mesure interrogés lors d'une enquête personnalisée ont su faire preuve d'ingéniosité en recyclant de vieilles bineuses et pulvérisateurs pour un coût total ne dépassant pas les 50.000 FB.

La mesure peut être économiquement intéressante mais peut également engendrer des pertes économiques si l'on prend en compte un amortissement du matériel en 5 années (durée du contrat agri-environnemental).

La mesure est environnementalement pertinente et les problèmes sont bien identifiés, principalement du point de vue de la réduction des quantités de produits phytosanitaires utilisés mais également de la qualité puisque les triazines y sont interdites. Elle constitue une priorité environnementale relativement à la qualité des eaux ainsi que de la flore et de la faune ; elle pourrait être renforcée par une gestion globale du désherbage sur l'exploitation et donc sur plusieurs cultures

Il est donc recommandé de :

- ***Maintenir l'accès à la mesure sur l'ensemble du territoire avec le cahier des charges actuel.***
- ***Renforcer la promotion, l'encadrement technique et les essais de démonstration relatifs à la mesure**, **dans un cadre de gestion globale du désherbage des cultures** (et pas uniquement pour le maïs), notamment via les plans de gestion agri-environnementaux,*
- *Sur ces zones, **soit renforcer la prime** afin de plus inciter à l'achat du matériel, **soit soutenir financièrement les actions de regroupement** sur ce thème (CUMA, CETA,…), **soit inciter financièrement les entrepreneurs agricoles à acquérir le matériel** nécessaire afin qu'ils puissent travailler moins cher (mais il paraît préférable d'intégrer directement les agriculteurs à la technicité du désherbage mécanique).*

6. Couverture du sol avant culture de printemps

6.1. Evaluation technique

La mise en œuvre de cette mesure ne nécessite pas l'application de techniques particulières.

6.2. Evaluation phytotechnique

6.2.1. Le choix de l'espèce

Le couvert doit posséder des propriétés de résistance à l'hiver, de bonne faculté de couverture ainsi qu'une capacité d'absorption de l'azote minéral du sol (fonction piège à nitrate). En outre, le couvert doit entraîner le minimum de frais de désherbage sur les cultures postérieures. Le tableau 22 présente les espèces possibles ainsi que leurs différentes caractéristiques.

Espèces	Densité de semis	Caractéristiques
Moutarde	20 kg/ha	- installation moyennement facile - bonne couverture du sol - bonne et rapide couverture - très bonne efficacité dans la fixation de l'azote - faible résistance au gel
Seigle	80 kg/ha	- développement rapide donc bonne fixation de l'azote - rendement élevé - très bonne couverture du sol - bonne résistance au gel
Triticale	120 kg/ha	- bonne couverture du sol - rendement inférieur au seigle
Ray-grass	20 kg/ha	- installation moyennement facile - vitesse de couverture moyenne - bonne résistance au gel
Trèfle violet	10 kg/ha	- tolère les pH acides - installation assez facile - peu efficace dans la fixation d'azote du sol - vitesse de couverture moyenne - résistance au froid modérée
Trèfle blanc	5 à 10 kg/ha	- exige un pH supérieur à 6 - installation moyennement facile - peu efficace dans la fixation d'azote du sol - vitesse de couverture lente - bonne résistance au froid
Vesce	50 kg/ha	- installation facile - vitesse de couverture assez rapide - peu efficace dans la fixation d'azote du sol - faible résistance au froid - peu exigeante pour le lit de germination
Phacélie	10 kg/ha	- installation moyennement facile - couverture très rapide - faible résistance au froid - exige un bon lit de germination - fixation d'azote très efficace
Radis fourrager	15 kg/ha	- sensible au froid - fixation d'azote très efficace

Tableau 22 - Densité de semis et caractéristiques de quelques plantes de couvertures.

En terme de mobilisation de l'azote du sol, les légumineuses sont nettement moins efficaces que les graminées ou les crucifères ; elles limitent néanmoins l'intensité du drainage et donc les risques de lessivage. En conséquence de quoi les légumineuses ne peuvent être implanter que dans des mélanges à concurrence de maximum 50 %.

6.2.2. Semis

Afin que le couvert se développe suffisamment, il sera implanté le plus tôt possible après la culture de céréale (avant le 15 septembre selon le cahier des charges de la mesure) ; les moutardes et les radis fourrager sont les couverts qui peuvent être semés le plus tardivement. Pour des semis plus tardifs, même lorsque les conditions climatiques sont favorables, le couvert ne devient réellement efficace qu'à la fin de l'hiver et une partie importante de l'azote minéral du sol aura pu être lessivée.

Les essais réalisés dans le cadre du Programme Action Hesbaye rapportent par exemple une différence de 51 à 115 kg N/ha d'azote prélevés entre des semis de mout1arde respectivement au 15 septembre et au 15 août 1993.

Le principal facteur limitant du développement de la culture, même en conditions de semis hâtif, est le manque d'eau après le semis ; en outre, la température basse en automne peut affecter le développement de la biomasse aérienne.

6.2.3. Fertilisation

Bien que l'objectif de la mesure soit de prélever l'azote du sol disponible à l'interculture (reliquats de la culture précédente et azote minéralisé durant cette période), certains apports peuvent se justifier car cet azote n'est pas toujours disponible ni suffisant au moment où le couvert à besoin d'éléments nutritifs pour son développement (en fonction du taux d'humus du sol et de son caractère " chaud " au " froid ") et notamment son développement racinaire qui sera essentiel dans la fonction « piège à nitrates ». L'absence d'apport peut également, dans certains sols, entraîner un déséquilibre nutritif du sol qui peut conduire à une " faim d'azote " pour la culture suivante.

Un couvert peut donc valoriser une fumure organique raisonnable ; les éléments nutritifs issus de la minéralisation de ces apports organiques serviront d'apports azotés pour la bonne croissance du couvert.

En l'absence de fumure organique, le besoin en azote du couvert peut être fournis par un apport de 20 à 40 unités d'azote sous forme minérale. Les essais réalisés de l'IRSIA sur les cultures intermédiaires rapportent que le prélèvement d'azote est accru par l'apport d'une fumure de l'ordre de 40 kgN/ha pour la moutarde, la phacélie et le ray-grass; les teneurs en azote minéral du sol avant enfouissement sont dans ce cas tout à fait comparables à celles obtenues sans fumure azotée.

Ces apports doivent toutefois être diminués en fonction de la proportion de légumineuse que contient le mélange semé.

6.2.4. Destruction et enfouissement du couvert

Le couvert peut être détruit et incorporé après le 1er janvier. Autant que possible, la destruction est réalisée par des moyens mécaniques (broyage). Avant incorporation, le produit végétal du couvert peut être récolté (fourrage).

La date d'incorporation du 1er février pouvait paraître tardive vis à vis de l'implantation de la culture principale suivante (notamment concernant l'accessibilité des terres en conditions climatiques défavorables, le retard dans les travaux de préparation du semis, des problèmes de faim d'azote, d'utilisation du stock d'eau du sol ainsi que des risques de mauvaise germination ou de certaines maladies).

Bien que des techniques tel que le semis direct sans labour ou le semis sous couvert permettaient d'éviter ces inconvénients, les inconvénients liés à la perturbation du programme de travail semblaient trop important en pratique pour les agriculteurs dans le cadre d'un engagement pour 5 ans. Une date d'incorporation ramenée au 1er janvier permet à la mesure de remplir son rôle de piège à nitrate tout en réduisant ces inconvénients pour la culture suivante aux yeux des agriculteurs. Néanmoins, cette date ne convient pas en terres lourdes.

Lors de l'enquête personnalisée auprès d'agriculteurs adhérents à cette mesure, il est apparu que des années favorables au développement important des moutardes (1998 par exemple) peuvent donner lieu à une végétation tellement importante que la destruction et le broyage en devient difficile. Ce phénomène peut induire la constitution d'une croûte de résidus végétaux acidifiante même après un labour. Bien que ce phénomène ne soit pas systématique, il semble constituer un risque à l'adhésion pour une période de 5 ans chez certains agriculteurs.

6.2.5. Arrière-effet de la culture intermédiaire ou fonction " engrais vert "

La cinétique de restitution de l'azote après enfouissement de la culture intermédiaire dépend d'une part du rapport C/N et de la teneur en azote total de la plante, d'autre part des conditions pédoclimatiques.

La minéralisation est d'autant plus rapide que le rapport C/N est faible et que la teneur en azote est élevée; c'est le cas de la moutarde enfouie verte et de la vesce qui, selon les essais de l'IRSIA, peuvent libérer jusqu'à 70 kgN/ha ; bien que des risques de lessivage ne soit pas à exclure dans ce cas, il faut cependant préciser que l'azote minéral restitué se situe le plus souvent dans les horizons superficiels. Des moutardes enfouie plus tardivement, à C/N élevé, libéreront beaucoup plus lentement l'azote qu'elles contiennent ; des essais de la FUSAGx ont montrés que l'effet azoté de moutarde " vieilles " pouvait n'être effectif qu'un an après l'enfouissement.

En moyenne, les quantités d'azote restituées au semis de la culture suivante sont de 20 à 30 kgN/ha par la moutarde enfouie verte, de 10 à 40 kgN/ha par le ray-grass et moins de 10 kgN/ha par la phacélie.

Il faut également attirer l'attention sur le rôle bénéfique des engrais verts sur la stabilité structurale et la qualité de la matière organique du sol.

6.3. Evaluation agro-économique

Les frais liés à l'implantation d'une culture intermédiaire sont détaillés dans le tableau 23 ci-après.

Postes du bilan économique relatif à l'implantation d'une culture intermédiaire	Evaluation des coûts (-) et bénéfices (+) / ha
Semences	- 2000 FB
Travail du sol (2 passages)	- 2000 FB
Destruction (broyage)	- 1000 FB
Traitement des adventices sur cultures suivantes	0 à - 2000 FB
Effet azote au printemps	0 à + 1000 FB
Antagonisme de certains parasites	bénéfice non chiffrable
Utilisation fourragère du couvert	bénéfice non chiffrable
Portance des sols et stabilité structurale	bénéfice non chiffrable

Tableau 23 - Bilan économique lié à l'implantation d'une culture intermédiaire (Source : Comité Nitrates).

Compte tenu de la pratique existante de cette technique ainsi que de la reconnaissance générale des agriculteurs de ses effets positifs sur l'azote et la structure du sol, la prime (équivalent à l'achat des semences et au travail d'implantation) apparaît suffisante à inciter l'adhésion à la mesure.

6.4. Evaluation environnementale

Etant donné que la minéralisation d'azote en fin d'été et en automne constitue un processus naturel inévitable qui produit dans le sol des quantités d'azote minéral potentiellement " lessivables " à la reprise des pluies (ceci même si la fertilisation azotée de la culture précédente a été correctement ajustée), l'implantation d'une culture intermédiaire constitue un moyen très efficace de maîtrise cet azote et donc de diminuer les risques de perte de cet élément par lessivage durant les périodes automnale et hivernale. La couverture prélève et valorise ainsi une partie de cet azote minéralisé disponible à cette époque et d'autre part, elle limite le drainage grâce à une augmentation de l'évapotranspiration.

La pratique de la couverture hivernale avant culture de printemps entraîne également, par son action de couverture, une diminution des risques de ruissellement qui peuvent entraîner une eutrophisation des cours d'eau (notamment par le phosphore).

Il est à noter que cette pratique ne pourra s'avérer comme environnementalement efficace qu'à condition de tenir compte de l'apport d'azote " recyclé " par la couverture hivernale dans le programme de fertilisation des cultures suivantes. Ce qui, pratiquement ne pourra se réaliser correctement que par des analyses de sol car la cinétique de minéralisation dépend d'un nombre élevé de paramètres qui sont variables pour chaque parcelles et peuvent varier annuellement.

6.5. Analyse quantitative de l'enquête multidisciplinaire

Cette partie du questionnaire visait à étudier les réponses des agriculteurs étant intéressés par cette mesure. Le questionnaire comportait une série de question concernant cette mesure qui sont analysées globalement.

6.5.1. Selon vous, quel est le but de cette mesure ?

	Résoudre un problème d'environnement (%)	Résoudre un autre problème (%)	Ne voit pas (%)
Tous	78.2	12.8	9.0
Adh.	81.1	16.2	2.7
non-adh.	77.5	10.0	12.5
Ardenne	88.9	5.6	5.6
Condroz	91.7	8.3	
Famenne	88.9	11.1	
Haute Ardenne	Nombre de réponse insuffisant		
Herbagère			
Jura	50.0	50.0	
Limoneuse	81.3	6.3	12.5
Sablo-limoneuse	50.0	16.7	33.3

Tableau 24 – Perception des buts de la mesure couverture du sol avant culture de printamps (résultats de l'enquête multidisciplinaire réalisée auprès de 258 agriculteurs).

Pour la moyenne de l'échantillon, l'objectif de cette mesure est identifié comme étant la nécessité de résoudre un problème d'environnement et l'on peut observer qu'il y a peu de différence entre adhérents et non adhérents. Cela semble logique vu la connaissance de la technique depuis de nombreuses années.

Il faut toutefois noter que la région sablo-limoneuse présente un faible pourcentage (50 %) de convaincus de l'intérêt environnemental et surtout 33 % d'agriculteurs ne voyant pas l'intérêt de la technique. Compte tenu de l'intérêt environnemental dans la cadre de la gestion de l'azote et du fait qu'une partie de cette région soit en zone vulnérable, ce constat est relativement préoccupant.

6.5.2. Le contrat est il bien adapté pour résoudre le problème énoncé ?

	Non (%)	Oui (%)	Peut-être (%)	Ne sait pas (%)
Tous	48,7	48.7	0.9	1.7
Adhérents	38.0	60.0	2.0	
Non-adhérents	56.3	40.6		3.1

Tableau 25 – Perception de l'adéquation « Cahier des charges-Objectifs » de la mesure couverture du sol avant culture de printemps (résultats de l'enquête multidisciplinaire réalisée auprès de 258 agriculteurs).

Globalement, les avis concernant l'efficacité de cette mesure sont mitigés.

On remarque que les non adhérents sont plus nombreux à trouver ce contrat inadapté pour résoudre le problème énoncé. Cette remarque expliquant peut-être pourquoi ils n'ont pas adhérés aux mesures agri-environnementales.

Régionalement, l'analyse de la question précédente semble se confirmer puisque près de 70 % des agriculteurs de la région Sablo-Limoneuse ont répondu NON. Les agriculteurs de la région Limoneuse sont le plus convaincu de l'efficacité du cahier des charges.

6.5.3. Certaines contraintes relatives à cette mesure sont-elles déjà appliquées ?

	Non (%)	Oui (%)	Ne sait pas (%)
Tous	52.9	46.2	0.8
Adh.	42.3	55.8	1.9

non-adh.	61.5	38.5	
Ardenne	25.0	75.0	
Condroz	55.0	45.0	
Famenne	50.0	41.7	8.3
Haute Ardenne	Nombre de réponse insuffisant		
Herbagère			
Jura	42.9	57.1	
Limoneuse	26.3	73.7	
Sablo-limoneuse	52.4	47.6	

Tableau 26 – Application actuelle des contraintes pour la mesure couverture du sol avant culture de printemps (résultats de l'enquête multidisciplinaire réalisée auprès de 258 agriculteurs).

Une moyenne de 46 % des agriculteurs avoue déjà appliquer le cahier des charges (56 % pour les adhérents à au moins une mesure) ; cette moyenne est assez rassurante quant à la gestion de l'interculture mais ne prend pas en compte un engagement sur 5 ans.

Régionalement, les pourcentages les plus élevés se retrouvent en Ardenne et en région Limoneuse ; pour cette dernière, la technique joui d'un intérêt important lié au faible cheptel de la région en regard à l'apport de matières organiques induit par la mesure.

Le condroz, la Famenne et la région sablo-limoneuse présentent les pourcentages les plus faibles. Pour la première, il devrait s'agir de l'influence de la qualité des sols sur la possibilité d'effectuer des labours de printemps ; en Famenne, il pourrait s'agir d'un facteur sociologique « conservationiste ».

6.5.4 Adhésion si prime à 6.000 FB/ha ?

	Nombre d'hectares	Superficie de culture de printemps moyenne	Pourcentage potentiel
Tous	8,5 ha	22 ha	38,8%

Tableau 27 – Adhésion à la mesure couverture du sol avant culture de printemps en cas de prime de 6.000 FB/ha/an (résultats de l'enquête multidisciplinaire réalisée auprès de 258 agriculteurs).

Si les pourcentages du paragraphe précédent sont assez encourageants, ils ne sont pas directement transformables en potentiel de développement de la mesure puisque la question ne concernait pas une application obligatoire sur 5 années, principale source de risque en regard des conditions climatiques de printemps.

Néanmoins, ce risque n'apparaît pas comme une contrainte majeure puisque, selon le tableau 27, quelques 40 % des superficies en culture de printemps pourrait à terme être contractualisée (l'effet prime à 6.000 FB/ha ne devrait pas être déterminant en regard des considérations du volet économique développé au point 6.3).

Régionalement, ce pourcentage est de 60 % pour la région Limoneuse et 80 % pour la région Famenne (où l'effet 6.000 FB/ha doit jouer contre le « conservationnisme »). Par contre, il es de moins de 20 % en région Sablo-Limoneuse.

5.5. Conclusions et recommandations

Les résultats de l'enquête multidisciplinaire ont montré que parmi les mesures verticales, le couvert du sol avant culture de printemps se situe en première position concernant l'intérêt des agriculteurs.

La mesure est techniquement pertinente et procure de nombreux intérêts pour l'agriculteur (notamment effet « engrais vert » et effet structure du sol). La technique s'avère la plus intéressante pour les zones à faible concentration en élevage où elle constitue une source de matière organique non négligeable pour l'entretien du

potentiel de fertilité des sols. L'enquête a montré que cette mesure était celle qui, aux yeux des agriculteurs, constituait le meilleur compromis entre environnement et agriculture ; elle a également montré que la région Sablo-Limoneuse présente une méconnaissance préoccupante de la technique.

Compte-tenu de la date d'enfouissement du couvert, la nature du sol de certaines régions (notamment sols argileux) peut constituer un facteur de non adhésion, et ceci d'autant plus dans le cadre d'un contrat sur 5 années.

Economiquement, au delà des 4.000 FB/ha, la valeur de la prime n'est, en moyenne, pas considérée comme un facteur déterminant à l'adhésion. En effet, l'incitation économique est suffisante lorsqu'elle couvre les frais lié à l'implantation du couvert. Par ailleurs, étant donné que 46 % des agriculteurs interrogés lors de l'enquête multidisciplinaire applique déjà les contraintes, la prime peut par ailleurs être souvent considérée comme une récompense.

Environnementalement, la mesure est très pertinente et les problèmes sont bien identifiés, principalement du point de vue de la gestion de l'azote. Elle constitue une priorité environnementale relativement à la qualité des eaux mais elle pourrait être renforcée par une gestion plus globale de l'azote sur les parcelles voire sur l'exploitation. En effet, l'effet « piège à nitrates » peut perdre toute sa raison dès lors que la fertilisation des cultures suivantes n'est pas raisonnée (notamment par la prise en compte de l'apport azoté du couvert) et il a été montré que seule l'analyse de sol pouvait être précise en la matière compte tenu de la dépendance de la cinétaique de minéralisation de l'azote aux conditions climatiques.

Etant donné que la philosophie du programme agri-environnemental wallon est de favoriser un investissement environnemental supplémentaire des agriculteurs allant au-delà des obligations légales et des bonnes pratiques agricoles, il est difficile de distinguer ce qui relève de la bonne pratique de ce qui relève de l'agri-environnement pour cette mesure. Néanmoins, la mise en oeuvre de la technique dans le cadre d'un engagement pour une durée de 5 ans par l'intermédiaire du programme agri-environnemental peut être considéré, de par son caractère obligatoire, comme un investissement environnemental à moyen terme.

Il est donc recommandé de :

- ***Maintenir l'accès à la mesure sur l'ensemble du territoire avec le cahier des charges actuel en renforcant la gestion globale de la fertilisation azotée en culture*** *par l'intermédiaire du plan de gestion (conseils régionaux + obligation de réalisation de bilans azotés à l'assolement voire à la parcelle),*
- ***Pour les zones vulnérables et de protection de captages, renforcer la mesure par obligation de bilans azotés à la parcelle*** *(avec analyse de sol), via une augmentation de la prime (couvrant les coûts d'analyse) ou une mise à disposition publique d'analyses de sol,*
- ***Renforcer le conseil relatif à l'apport azoté d'un couvert hivernal sur l'ensemble du territoire,***
- ***Renforcer l'encadrement et le conseil relatif à la gestion de l'azote en zone Sablo-Limoneuse.***

7. Conservation de variétés ou espèces traditionnelles

Le programme agri-environnemental wallon actuel prévoit, dans le cadre des Fermes de conservation, une mesure concernant les cultures traditionnelles telles les grandes cultures ou le maraîchage.

Du point de vue environnemental, le but de cette mesure est : *« L'encouragement au maintien de ces cultures, afin de préserver le patrimoine génétique et culturel que constituent ces variétés (rusticité, spécificités culinaires) ».*

7.1. Pommes de terres

Les variétés sélectionnées dans le cadre de cette mesure constitue bien un patrimoine génétique et culturel propre à la Région Wallonne, la mesure est donc environnementalement pertinente. Par ailleurs, l'écoulement des

récoltes est principalement réalisé en circuit court de qualité, ce qui participe à une demande environnementale de la société.

Techniquement, ces variétés nécessitent un travail manuel qui apparaît contraignant aux yeux de nombreux agriculteurs. Ces cultures pourrait constituer une alternative de diversification agricole sur des superficies faibles mais à haute valeur ajoutée.

Economiquement, la culture de ces variétés peut s'avérer très rentable (50.000 à 80.000 FB/ha) mais cette rentabilité est très dépendante de marché qui évolue et est assez limité. Face à cette rentabilité potentielle, la prime agri-environnementale n'est pas déterminante dans le choix à l'adhésion . En effet, l'enquête personnalisée auprès des agriculteurs adhérents à cette mesure a montré que la prime était considérée comme un revenu supplémentaire mais jamais comme un facteur essentiel de mise en culture de ces variétés ; l'enquête à par ailleurs montré que les adhérents actuels ne désiraient pas que la mesure se développe était donné la taille du marché et le risque de diminution de la rentabilité en cas d'excédent de production.

Il est donc recommandé de ***maintenir cette mesure dans son état actuel****.*

7.2. Céréales

Les céréales traditionnelles ou cultures assimilées reçoivent une subvention de 4000 FB/ha/an dans le cadre de cette mesure. Cependant il faut observer que cette mesure s'est surtout développée que dans la cadre de l'obligation d'adhésion à la mesure « ferme de conservation » donnant droit à l'accès aux mesures verticales en zones horizontales.

De nombreuses questions se posent quant aux subventions accordées par cette mesure. Notamment la définition d'un caractère traditionnel aux céréales.

Il n'existe pas de liste officielle rassemblant les céréales et les cultures assimilées reconnues comme traditionnelles. Chaque demande est donc traitée individuellement après consultation de l'autorité compétente (Direction Générale de l'Agriculture).

Les variétés de céréales reconnues communément comme anciennes variétés sont celles inscrites au catalogue belge depuis plus de 25 ans mais cette démarche est non fondée car le patrimoine wallon en terme de variétés de céréales est peu développé et ne justifie pas le fait d'y accorder une prime ; la Belgique n'apparaît pas comme une ressource de base en terme de variétés, celles-ci sont internationales.

Un problème de disponibilité de semences se pose.

D'autre part, la technique de choix des variétés (variétés inscrites depuis plus de 25 ans) est inadaptée. Les anciennes variétés ne semblent pas être plus traditionnelles que les variétés actuelles. Les principes de fumures d'il y à 25 ans étaient sensiblement différentes des principes actuels. Recourir à la fumure actuelle sur des variétés de 25 ans peut poser d'importants problèmes.

La promotion de variétés dont le marché est peu développé risque de poser différents problèmes : d'une part, une surproduction de ces céréales risque de saturer le marché et de casser les prix (le bénéfice tiré de la prime sera annihilé par le marché), d'autre part, la promotion de ces céréales va à l'encontre de l'équilibre du marché et contredit le principe de libre concurrence.

L'utilisation de certaines variétés risque de gâcher les lots de céréales. Cette perspective va aussi à l'encontre des objectifs actuels en terme de qualité.

Il est donc recommandé de :

- *Mettre en place un* ***centre de référence en variétés traditionnelles*** *(qui serait chargé de l'établissement du caractère traditionnel, d'une liste d'espèces et variétés ainsi que de leur multiplication)*

- *Sélectionner des variétés traditionnelles selon le* ***caractère traditionnel des techniques utilisées pour la culture en vertu de l'aspect culturel*** *(ex : biscuiterie, brasserie).*

- *Afin d'éviter la saturation du marché, il serait intéressant de définir géographiquement des zones ou certaines cultures traditionnelles seraient primées.*

- ***Coupler la mesure à certaines contraintes en matière d'utilisations d'intrants*** .

- *Evaluer les possibilité d'accord de* ***primes aux agriculteurs utilisant de manière internes leurs productions végétales.*** *Ce système de traditionnalité devrait cependant poser des problèmes en terme de contrôle. En effet, des échanges reste possibles lors des traitements préalables à l'utilisation. Cependant, ce type de prime existe déjà sous d'autres formes.*

- *Aux fins de sélection de variété traditionnelles****, la prime accordée au cultures de sarrasin semble opportun****e, étant donné le caractère original de cette culture, l'absence de concurrence dans le marché du sarrasin, ainsi que sa situation non-primée actuellement.*

- *le caractère traditionnel de* ***la variété rouquin en épeautre*** *nous paraît justifié étant donné l'origine locale de cette variété, ainsi que la vocation peu intensive de cette céréale.*

- *Certaines mesures devraient être encouragées afin de freiner la progression du maïs dans certaines régions. Le* ***caractère traditionnel des betteraves fourragères devrait être encouragé*** *dans ces régions.*

8. Tournières enherbée en bord de champ

8.1. Evaluation technique

L'évaluation technique présentée ci-après ne s'intéresse qu'aux effets induits de la tournière enherbée sur les cultures contigües.

8.1.2. Adventices

8.1.2.1. Règles générales

Les règles générales de lutte contre les adventices commencent dès la mise en place de la bande enherbée ; une préparation du sol et un semis en conditions optimales réduiront les risques de salissement de la tournière. Ensuite, l'entretien par fauchage doit en général suffire à limiter un salissement préjudiciable bien que les dates de fauche autorisées se situent à la limite de la possibilité de réensemencement de certaines graines d'adventices.

Considérant que les tournières enherbées sont souvent situées dans des zones à sols plus humides ou dans des zones d'ombrage, ces règles générales sont parfois insuffisantes compte tenu du mélange actuellement disponible (mauvaises levées, " trous " et colonisation par adventices…). Les observations faites sur les tournières implantées en automne 1998 sont particulièrement révélatrices de ce phénomène. Ce phénomène est encore accentué lorsque la tournière se situe en bordure de bois, bordure qui constitue une réserve importante d'adventices).

Aussi, bien qu'il soit possible d'intervenir réglementairement à l'aide d'herbicides sélectifs de manière localisée afin de lutter contre les adventices dycotylédones les plus préjudiciables, la meilleure prévention serait d'une part de permettre aux exploitants de réaliser des fauchage de refus avant la date réglementaire de fauche l'année de l'implantation si le développement du couvert n'est pas optimal (afin de stimuler le tallage des graminées) et d'autre part d'adapter au mieux le mélange implanté aux conditions du milieu afin d'assurer un développement rapide d'une couverture maximale du sol. Ces solutions entraîneraient des coûts supplémentaires pour personnalisation des mélanges de l'ordre de 3000 à 5000 FB/ha.

8.1.2.2. Propagation vers le centre du champ

La propagation des adventices vers le centre du champ constitue un risque essentiellement en regard du chiendent, monocotylée vivace qui ne peut être traitée chimiquement sur la tournière et dont la propagation par ensemensement via le bord du champ est difficilement évitable.

Néanmoins, la date de matûrité des graines se situe souvent après la date de fauche autorisée.

D'autre part, un ensemencement du centre du champ peut être traité chimiquement avant qu'il ne devienne infestant et préjudiciable à la culture en place. Cette pratique entraîne un coût supplémentaire de 1000 FB/ha.

8.1.2.3. Propagation après la tournière

Encore une fois, le chiendent constitue le risque le plus élevé puisqu'il peut se propager par l'intermédiaire de rhizomes et qu'un travail du sol lors du retournement de la tournière pourrait répartir ces rhizomes vers le centre du champ.

Afin d'éviter ce phénomène, un traitement par voie chimique grâce à un herbicide à action raçinaire (glyphosate par exemple) devrait suffire à assainir totalement le bord de champ pour le remise en culture. Cette pratique peut entraîner des coûts supplémentaires de 1000 à 2000 FB/ha.

8.1.2.4. Enquête et conclusions

Selon l'enquête réalisée auprès de 258 exploitants des différentes région, le risque d'infestation par les adventices est réel pour 34,2 % des personnes interrogées (voir tableau 28 ci-après). Ce chiffre passe à 14 % pour la population des adhérants à la mesure tournière, ce qui peut signifier que, comme nous l'avons observé lors de nos observations sur les tournières mises en place en 1998, les risques sont assez faibles à partir du moment où les règles générales d'implantation et d'entretien citées ci-avant sont respectées. Ce risque est perçu de manière importante en Ardenne, région Jurassique et région Sablo-limoneuse (ce qui pourrait s'expliquer par une plus faible maîtrise technique pour les 2 premières régions) et comme nul en haute Ardenne (problème d'échantillonnage ?).

En conclusion de quoi on peut estimer que bien que le risque réel de développement préjudiciable des adventices vers le centre du champ soit objectivement très faible, ce risque est encore perçu comme un frein à la mise en place de la mesure.

Risque infestation des cultures par adventices lors d'implantation de tournières			
Région	**NON**	**OUI**	**PEUT-ËTRE**
Ardenne	33,3	50,0	16,7
Condroz	62,5	34,4	3,1
Famenne	61,1	27,8	11,1
Haute ardenne	100,0	0,0	0,0
Herbagère	80,0	20,0	0,0
Jura	47,6	42,9	9,5
Limoneuse	50,0	38,5	11,5
Sablo-limoneuse	40,9	45,5	13,6
Total	57,7	34,2	8,1
ad Tournières	85,7	14,3	0,0
Non adh	56,3	32,5	11,3

Tableau 28 – Perception du risque d'infestation des cultures par des adventices provenant d'une tournière enherbée (résultats de l'enquête multidisciplinaire réalisée auprès de 258 agriculteurs)

8.1.3. Mulots et campagnols

La mise en herbe des bords de champs peut favoriser le développement des populations de mulots et campagnols tel que cela a été observé pour la culture de betteraves sous couvert.

Ces populations ne sont à priori pas dangereuses pour la production de la tournière mais peuvent constituer un risque important pour le reste du champ car ces ravageurs peuvent se déplacer de 200 à 300 mètres de leur terrier pour se nourrir et ainsi perpétuer des dégâts considérables essentiellement sur betteraves.

Encore une fois la prévention est de mise puisqu'il conviendra de semer les betteraves dans une terre fine en enfouissement légèrement les semences.

Concernant les autres cultures, les problèmes sont essentiellement liées aux galeries qui peuvent engendrer un mauvais enracinement des plantules ; ce problème peut être enrayé par des opérations de hersage et de roulage sur la culture en place.

Dans les cas où la situation ne peut être maîtrisée, il conviendra d'implanter des pièges appâts dans les tournières dès l'observation de la présence des ravageurs. Cette pratique engendrera des coûts de l'ordre de FB/ha.

8.1.4. Pathogènes et autres ravageurs

La bande enherbée peut, tout comme les haies et bosquets, constituer un réservoir potentiel de pathogènes (rouille,…) et de ravageurs (pucerons,…) mais peut également constituer un milieu favorable aux insectes auxiliaires. Les études traitant de ce problème semblent faire ressortir que l'équilibre entre pathogènes et insectes auxiliaires est favorable aux insectes auxiliaires et concluent sur le rôle positif de ce type d'aménagement des parcelles agricoles.

Concernant le gibier, les bandes enherbées ne vont pas attirer plus de gibier que celui présent sur une zone donnée.

8.2. Evaluation technico-économique

8.2.1.En zone non marginale :

On peut considérer que l'implantation d'une tournière enherbée constitue un intérêt financier certain lorsque la prime dépasse la somme du revenu forfaitaire imposable et du prix d'implantation (+/- 1.000 FB/ha/an sur 5 ans). Le surcroît de travail n'a pas été pris en compte dans cette approche économique puisque comme le montre le tableau ci-après, 71,6 % des agriculteurs interrogés lors de l'enquête considèrent que cette pratique n'engendre pas de surcroît de travail, ce pourcentage passe à 85,7 % pour les adhérents à la mesure.

Surcroît travail pour la mise en œuvre de tournière enherbée	NON	OUI	PEUT-ETRE
Région			
Ardenne	16,7	83,3	0,0
Condroz	71,9	28,1	0,0
Famenne	55,6	27,8	16,7
Haute ardenne	100,0	0,0	0,0
Herbagère	86,7	13,3	0,0
Jura	57,1	33,3	9,5
Limoneuse	80,0	16,0	4,0
Sablo-limoneuse	81,8	13,6	4,5
Total	71,6	23,6	4,7
ad Tournières	85,7	14,3	0,0

Non adh	78,5	19,0	2,5

Tableau 29 – Perception du surcroît de travail impliqué par la mise en oeuvre d'une tournière enherbée (résultats de l'enquête multidisciplinaire réalisée auprès de 258 agriculteurs)

Si l'on considère la prime actuelle de 20.000 FB/ha et compte tenu des barêmes forfaitaires figurant au tableau 31, l'implantation d'une tournière pour raison économique ne peut se justifier nulle part excepté en Région Herbagère Fagne et en Famenne où la prime procure des gains de 2.000 à 3.000 FB/ha. Elle peut entraîner des pertes de revenus de l'ordre de grandeur de 10.000 FB/ha en Condroz Liégeois ou de 18.000 FB/ha en Région Sablo-Limoneuse.

Si l'on considère la future prime de 37.000 FB/ha et compte tenu des mêmes barêmes, l'implantation d'une tournière pour raison économique peut se justifier partout excepté en Région Limoneuse et en Région Sablo-Limoneuse où la prime est équivalente au revenu forfaitaire moyen. La prime procure alors les gains suivants aux agriculteurs des différentes régions voir tableau 2.

Si l'on considère la future prime de 50.000 FB/ha le long des cours d'eau et compte tenu des mêmes barêmes, l'implantation d'une tournière pour raison économique peut se justifier partout en Région Wallonne. La prime procure donc des gains supérieurs de 13.000 FB/ha à ceux évoqués ci-avant.

8.2.2. En zone marginale (bordure de bois, ombrage, humidité,…)

En zone marginale, on peut considérer que les revenus liés aux cultures sont réduits de ¾ voire de moitié ou plus dans les cas les plus marginaux.

Bien que l'on puisse considérer que l'influence de la proportion de terre marginale soit reprise dans le calcul du barème forfaitaire, cette influence semble minime vis à vis des autres composantes de la production. De plus le tableau ci-après montre que la proportion de terres marginales telle que perçues par les agriculteurs lors de notre enquête est en moyenne de 3,1 % et qu'elle varie peu à travers les régions excepté en Ardenne et en Haute Ardenne. Aussi nous négligerons cette influence dans l'établissement des barèmes forfaitaires.

Moyenne % terre marginales		
Région	sablo limoneuse	3,32
	limoneuse	2,10
	condroz	4,25
	Famenne	3,85
	Herbagère	2,08
	Haute ardenne	0
	Ardenne	1,54
	Jura	3,47
	Moyenne	**3,14**

Tableau 30 – Perception de la proportion des terres marginales dans une exploitation agricole (résultats de l'enquête multidisciplinaire réalisée auprès de 258 agriculteurs)

Région	**Base forfaitaire 1998**	**3/4 de la base forfaitaire**	**1/2 de la base forfaitaire**	**Gains /ha en zone marginale (3/4) – 20.000 FB**	**Gains/ha en zone marginale (3/4) – 37.000 FB**
Sablo-Limoneuse Brabant	34300	25725	17150	- 6000	**10000**
Sablo-Limoneuse Nord du Hainaut – Minimum	34300	25725	17150	- 6000	**10000**
Sablo-Limoneuse Nord du Hainaut – Maximum	39000	29250	19500	- 10.000	**7000**
Sablo-Limoneuse - Centre	35100	26325	17550	- 7000	**10000**

du Hainaut					
Limoneuse	39000	29250	19500	- 10000	**7000**
Limonseuse - Thuin	37800	28350	18900	- 9000	**8000**
Herbagère Liège – Maximum	32900	24675	16450	- 5500	**12500**
Herbagère Liège - Minimum	22200	16650	11100	**2000**	**9000**
Campinne Hennuyère	29800	22350	14900	- 3000	**14000**
Condroz Liège - Minimum	28200	21150	14100	- 2000	**15000**
Condroz Liège - Maximum	35200	26400	17600	- 7500	**9500**
Condroz Namur - Minimum	26500	19875	13250	- 1000	**16000**
Condroz Namur - Maximum	30100	22575	15050	- 3500	**13500**
Haute Ardenne	23400	17550	11700	**2500**	**19500**
Herbagère Fagne	17000	12750	8500	**6000**	**23000**
Famenne	16100	12075	8050	**7000**	**24000**

Tableau 31 – Gains potentiels liés à la mise en tournière enherbée dans les régions agricoles (en rouge, gains) – Analyse basée sur les revenus forfaitaires.

Aussi la même approche que pour les zones non marginales peut être développée en comparant la prime à la somme des ¾ ou de la moitié du revenu forfaitaire et du coût d'implantation.

Si le raisonnement est tenu sur les zones marginales procurant au maximum la moitié du rendement, une prime de 20.000 FB est un facteur d'adhésion suffisant dans toutes les régions sauf en région Sablo-limoneuse-Nord du hainaut et en région limoneuse (si les zones marginales procurent ¾ du rendement, le facteur n'est suffisant qu'en régions herbagères, haute ardenne et famenne) ; une prime de 37.500 FB est un facteur d'adhésion suffisant dans toutes les régions et ceci, même si les zones marginales procurent les ¾ des rendements.

8.3. Conclusions et recommandations particulières

Les problèmes phytotechniqes liés à la mise en herbe d'une zone cultivée (adventices, pathogènes et ravageurs, mulots, gibier,...) sont objectivement et en moyenne de faux problèmes même s'ils peuvent se présenter de manière ponctuelle dans certains cas spécifiques

Il est donc recommandé de :

- ***informer les agriculteurs sur les moyens techniques disponibles pour gérer le développement des adventices*** *mais également de tenir compte des coûts de ces moyens dans l'approche économique de la tournière même s'ils ne sont pas systématiques.*

L'analyse économique a montré l'intérêt économique que la tournière enherbée pouvait représenter dans la plupart des régions agricoles et comment, ce facteur, avec une prime de 37.500/ha/an voire 50.000 FB/ha/an, peut devenir le seul facteur motivant de la mise en herbe.

Il est donc recommandé de :

- ***établir une prime variable dans les différentes régions agricoles*** *(par exemple proportionnelle au barême forfaitaire) afin d'éviter des situations telles que la Famenne où la disproportion entre gain financier d'une culture et d'une tournière peut conduire l'agriculteur à implanter le maximum de tournière sans aucune préoccupation environnementale concernant la localisation (par ailleurs, cette situation induit un sentiment d'inéquité auprès des agriculteurs) .*

9. Tournières extensive en bord de champ

9.1. Evaluation technique et phytotechnique

Bien que cette mesure concerne l'ensemble des cultures de l'assolement, les aspects techniques et phytotechniques ont fait l'objet des points 3.2 et 3.3 relatifs à la suppression d'herbicides en céréales. En outre, la gestion par désherbage mécanique est d'autant plus difficile à réussir que les bords de champs sont en conditions marginales (principalement du point de vue de l'ombrage et de l'exposition).

Il faut ajouter que dans le cadre de cette mesure, le cahier des charges prévoit la possibilité d'effectuer des traitements chimiques tout en précisant qu'ils doivent être réduit au minimum. Cette définition est trop vague et ne précise pas par culture, quels traitements sont autorisés ni les critères de contrôles.

9.2. Evaluation économique

Le faible taux de succès de la mesure traduit la faiblesse de la prime octroyée en rapport au risque pris par l'agriculteur dans le cadre de la gestion des adventices du centre du champ.

Bien qu'une gestion par désherbage mécanique est suffisante dans la plupart des cas, le problème réside surtout dans le fait que peu d'agriculteurs sont équipés en matériel et que dès lors ils n'entreprennent aucun désherbage.

Les rendements obtenus en conditions marginales de bords de champs ne peuvent pas dépasser les ¾ voire la moitié du centre du champ ; en comparaison à la prime octroyée pour la tournière enherbée (qui équivaut au double de la somme), cette dernière offre beaucoup plus de sécurité (couverture du sol par l'herbage, facilité d'entretien, pas d'investissement en matériel).

9.4. Evaluation environnementale

Tant à l'échelle de la région que d'une exploitation, une réduction de la charge en herbicides ne peut qu'être positive sur l'environnement sans pour autant que ses effets soient quantifiables ; les produits phytopharmaceutiques utilisés peuvent s'avérer dangereux pour l'homme (l'utilisateur), pour la faune (gibier, poisson,...), pour la flore (flore intéressante à proximité des champs et flore messicole dans les champs) ainsi que pour les animaux de l'exploitation.

Dans le cadre de cette mesure, c'est principalement la protection de la flore (messicole) qui fait l'objet d'un intérêt environnemental prioritaire.

9.5. Conclusions et recommandations

Les conclusions, qui sont confirmées par l'enquête personnalisée effectuée auprès des agriculteurs adhérents à cette mesure, sont les suivantes :

- la mesure est techniquement pertinente mais nécessite une bonne formation ou de bons conseils pour être appliquée correctement (ne fut-ce que par la dépendance climatique),
- la mesure n'est économiquement applicable que dans des exploitations possédant déjà du matériel adapté (peu d'entrepreneurs agricoles dispose de ce type de matériel car leur rentabilité financière est faible) et/ou la technicité particulière demandée,
- la mesure est environnementalement pertinente et prioritaire pour la protection de la flore messicole.

Il est donc recommandé de :

- ***Préciser le cahier des charges relativement aux traitements chimiques autorisés****.*
- ***Localiser l'accès à la mesure sur des territoires particulièrement intéressant du point de vue de la flore messicole.***
- *Sur ces zones,* ***renforcer l'encadrement technique et la promotion de la mesure dans un cadre de gestion globale du désherbage des cultures****, notamment via les plans de gestion agri-environnementaux,*
- *Sur ces zones,* ***soit renforcer la prime*** *afin de mieux couvrir l'amortissement de l'achat du matériel,* ***soit soutenir financièrement les actions de regroupement*** *sur ce thème(CUMA, CETA,…),* ***soit inciter financièrement les entrepreneurs agricoles à acquérir le matériel*** *nécessaire afin qu'ils puissent travailler moins cher.*

PARTIE 3 – LE PLAN DE GESTION AGRI-ENVIRONNEMENTAL

Le plan de gestion agri-environnemental lié à l'application des mesures agri-environnementales verticales constitue sans conteste une avancée importante dans le cadre de la philosophie de la gestion agri-environnementale.

En pratique, il s'avère que la démarche rempli actuellement sa fonction de sensibilisation aux problèmes agri-environnementaux (sa rédaction donne lieu à une discussion ouverte avec l'agriculteur sur tout ces thèmes), mais qu'on ne peut encore parler d'outil de gestion et ceci pour les diverses raisons suivantes :

- la forme du document est trop lourde (lourdeur du format textuel, peu attractif,…),
- l'agriculteur ne perçoit que peu de retour alors qu'il est le gestionnaire principalement concerné (selon l'enquête personnalisée auprès des adhérents, la démarche plan de gestion constitue une formalité de plus pour l'administration),
- le manque de critères systématisés et objectifs permettant de réaliser des diagnostics et des propositions de gestion adaptées (exemple extrême : la démarche DEXEL en Françe),
- le manque d'obligation (la seule obligation est de réaliser un plan de gestion),

Il est donc recommandé de :

- ***Rendre le plan de gestion obligatoire en zones verticales pour l'adhésion aux mesures verticales*** *car ces zones sont les plus sensibles et donc environnementalement prioritaires (ne fût-ce qu'en terme de sensibilisation).*
- ***Systématiser le questionnaire permettant d'établir le diagnostic sur base de critères simples et objectifs liés directement à des pratiques agricoles (****par exemple grâce à une démarche telle que celle des indicateurs agri-environnementaux développés dans la première partie de cette étude ; les référentiels de diagnostics pourrait être fonction des régions agricoles et/ou des OTE)* ***; cette démarche permettrait également de donner à l'agriculteur une diagnostic plus clair et de forme moins lourde*** *(résultats sous forme de graphique) ; laisser la place à des réponses ouvertes sortant des critères de bases afin de valoriser des situations spécifiques intéressantes.*
- *Etablir pour chaque critère une liste de moyens concrets d'évolution de ces critères,*
- *Sur base du diagnostic et dans le cadre spécifique de l'exploitation ou d'une région,* ***fixer avec l'agriculteur des objectifs*** *(par exemple gestion raisonnée de l'azote sur l'exploitation)****, des moyens concrets et mesurables d'atteindre ces objectifs*** *(par exemple, réalisation de bilans, analyse de sol et/ou suivi de conseils de fumures personnalisés et/ou adhésion à la mesure réduction densité de semis en céréales)* ***et des échéances****,*
- *Contractualiser les engagements par l'intemédiaire de* ***« surprime liée à l'adhésion au plan de gestion »*** *(démarche des contrats territoriaux d'exploitation en France) et contrôler la réalisation des objectifs.*

PARTIE 4 – CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS GENERALES

Le plan de gestion agri-environnemental lié à l'application des mesures agri-environnementales verticales constitue sans conteste une avancée importante dans le cadre de la philosophie de la gestion agri-environnementale.

En pratique, il s'avère que la démarche rempli actuellement sa fonction de sensibilisation aux problèmes agri-environnementaux (sa rédaction donne lieu à une discussion ouverte avec l'agriculteur sur tout ces thèmes), mais qu'on ne peut encore parler d'outil de gestion et ceci pour les diverses raisons suivantes :

Allant au-delà des obligations légales et des bonnes pratiques agricoles, la philosophie du programme agri-environnemental wallon est de favoriser un investissement environnemental supplémentaire des agriculteurs. Concernant les mesures verticales touchant aux cultures étudiées, il est parfois difficile de distinguer ce qui relève de la bonne pratique de ce qui relève de l'agri-environnement.

Si les mesures sous-semis en maïs et réduction d'herbicide en maïs et en céréales constituent indéniablement un investissement environnemental supplémentaire pour les agriculteurs dont les résultats environnementaux sont directement quantifiables, la mesure couverture hivernale avant culture de printemps peut également tenir de la bonne pratique agricole ; cette pratique est par ailleurs déjà mise en œuvre par des agriculteurs désireux de profiter des effets " engrais verts " et " amélioration structurale du sol " du couvert.

Concernant la mesure réduction d'intrants en céréales, bien que les contraintes cumulées constituent un risque attestant d'un investissement environnemental, le raisonnement de la fertilisation azotée en sois relève plus de la bonne pratique agricole ; suite aux journées d'information du " Livre Blanc " et à la bonne connaissance qu'ont les agriculteurs de la phytotechnie des céréales, nombreux de ces derniers raisonnent déjà leur fertilisation azotée et tentent de réduire, voire annuler certaines interventions phytotechniques.

En outre, cette distinction entre bonne pratique agricole et agri-environnement doit être relativisée en fonction du degré d'intensification des cultures, de leurs débouchés (fourrage ou marché commercial par exemple) mais aussi du potentiel pédoclimatique du milieu (et donc de la région agricole). En effet parmi les différentes mesures, la perception de l'investissement environnemental liés à certaines contraintes peut être tout à fait différente d'une région à l'autre par exemple ; pour certains, il s'agira de bonnes pratiques souvent déjà appliquées sur l'exploitation.

Néanmoins, la mise en oeuvre de certaines bonnes pratiques dans le cadre d'un engagement pour une durée de 5 ans par l'intermédiaire du programme agri-environnemental peut être considéré, de par son caractère obligatoire, comme un investissement environnemental à moyen ou à long terme.