

PRODUCTION DE FOURRAGES POUR LES RUMINANTS DANS LE DISTRICT DE TAN LAC

EXTENSION AND TRAINING SUPPORT PROJECT, HELVETAS

CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE EN RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT
ET
NATIONAL INSTITUTE OF ANIMAL HUSBANDRY

Paulo Salgado, Le Hoa Binh et Tran Van Thu



Jun 2006



SOMMAIRE

I. Introduction

Contexte	3
Objectifs du travail	4

II. Les cultures fourragères tempérées

1. Essais fourragers	5
1.1. Objectif	5
1.2. Matériel et méthodes	5
1.3. Résultats quantitatifs et qualitatifs	7
1.4. Production de graines	11
2. Production fourragère chez les éleveurs	14
2.1. Objectif et préliminaires	15
2.2. Commentaires des éleveurs et problèmes rencontrés	16
2.3. Résultats quantitatifs	19

III. Les cultures fourragères tropicales

1. Essais fourragers	20
1.1. Objectif	20
1.2. Matériel et méthodes	20
1.3. Premiers résultats	21
2. Production fourragère chez les éleveurs	25
2.1. Objectif	25
2.2. Activités réalisées et en cours	25
2.3. Premiers résultats	27

IV. L'impact économique de la production fourragère

1. Coûts et marges brutes des principales activités agricoles	29
1.1. Méthodologie	29
1.2. Résultats	30
2. Scénarios de production	31
2.1. Unités	31
2.2. Scénarios	32
3. Production fourragère.....	34
3.1. Coût de production	34
3.2. Marges brutes	36
3.3. Nouveaux scénarios	37

V. Conclusions et perspectives

Annexes	42
---------------	----

I. Introduction

L'élevage des ruminants fait partie des politiques stratégiques du Gouvernement Vietnamien et est en pleine expansion dans tout le Pays. Pour accompagner le développement de ce secteur, l'intensification de la production fourragère est devenue urgente et nécessaire dans un Pays avec une pression foncière de plus en plus forte.

Les caractéristiques climatiques du district de Tan Lac varient selon les saisons de l'année. Durant la période hivernale (novembre à mars), les températures moyennes diminuent souvent au-dessous de 15°C et la pluviométrie est faible. Au contraire, du mois d'avril au mois d'octobre la température ambiante augmente jusqu'à 30°C et le total de la pluviométrie est d'environ 1 750 mm (90% de la quantité annuelle).

Dans ces conditions climatiques, le développement de fourrages est fortement affecté au long de l'année avec des périodes de fort déficit. En hiver, le développement des fourrages tropicaux reste faible et la disponibilité d'herbe verte est insuffisante pour couvrir les besoins des ruminants (buffles, bovins). L'utilisation des plantes fourragères tempérées, capables de produire avec des températures plus fraîches est une bonne solution pour les régions au Nord du Vietnam où l'élevage de ruminants est en plein développement.

Depuis trois années, l'équipe de recherche du CIRAD / NIAH (PRISE) a mis en place des essais fourragers dans plusieurs districts de la région Nord du Vietnam, dont le district de Tan Lac. Un certain nombre d'espèces tempérées a déjà été testée pendant la période hivernale avec des résultats très encourageants. Les premiers résultats expérimentaux montrent que la graminée *Avena strigosa* présente les meilleures caractéristiques d'adaptation et de production fourragère pour la région de Tan Lac. Cependant, une attention particulière devrait être donnée à l'adéquation du protocole cultural de l'*Avena strigosa* aux conditions spécifiques de Tan Lac, à l'adoption de la technique par les éleveurs, à l'impact socio-économique de cette nouvelle production agricole et finalement à la production de fourrages de qualité tout au long de l'année.

L'objectif majeur de notre travail à Tan Lac a été d'améliorer le niveau de connaissances et la pratique des éleveurs et des vulgarisateurs concernant l'utilisation d'espèces fourragères adaptées pour l'alimentation des ruminants. Pour ce faire, nous avons mis en place un certain nombre de actions avec les objectifs spécifiques suivants :

- 1 – améliorer les protocoles techniques de production d'*Avena strigosa* et d'espèces fourragères tropicales (sites expérimentaux) ;
- 2 – augmenter les surfaces de fourrages tempérées et tester l'adoption de la technique par les éleveurs ;
- 3 – produire des graines fourragères localement ;
- 4 – disséminer des espèces fourragères tropicales d'haute qualité ;
- 5 – calculer l'impact socio-économique de la production fourragère.

Les résultats des travaux réalisés ont été présentés à plusieurs occasions lors des réunions organisées avec les éleveurs et les vulgarisateurs du district de Tan Lac tout au long de la durée du projet. Une fiche technique sur la production d'Avoine a été rédigé sous forme de message de vulgarisation et sera publié prochainement.

II. Les cultures fourragères tempérées

1. Essais fourragers

Au début du mois de mai, un rapport intermédiaire concernant les résultats quantitatifs des essais fourragers avec l'*Avena strigosa* a été rédigé et envoyé aux responsables du projet. Nous présentons maintenant les résultats quantitatifs plus significatifs en incluant le traitement statistique des données (ANOVA) et les données qualitatives (protéine, énergie et cellulose) des fourrages issues des analyses de laboratoire et des prédictions de la valeur nutritive par la méthode de spectrométrie en proche infrarouge. Les données concernant la production de graines en conditions expérimentales sont aussi présentées et discutées.

1.1. Objectif

L'objectif principal de l'essai fourrager réalisé à Quyet Chien a été d'affiner nos connaissances sur le protocole cultural de l'espèce fourragère *Avena strigosa*, en incluant le potentiel de production de graines, et de trouver ainsi le protocole technique le plus efficace et ajusté aux conditions locales. Les critères du protocole cultural étudiés ont été : (i) la densité de semis, (ii) la fertilisation de couverture et (iii) l'intervalle entre coupes.

1.2. Matériel et méthodes

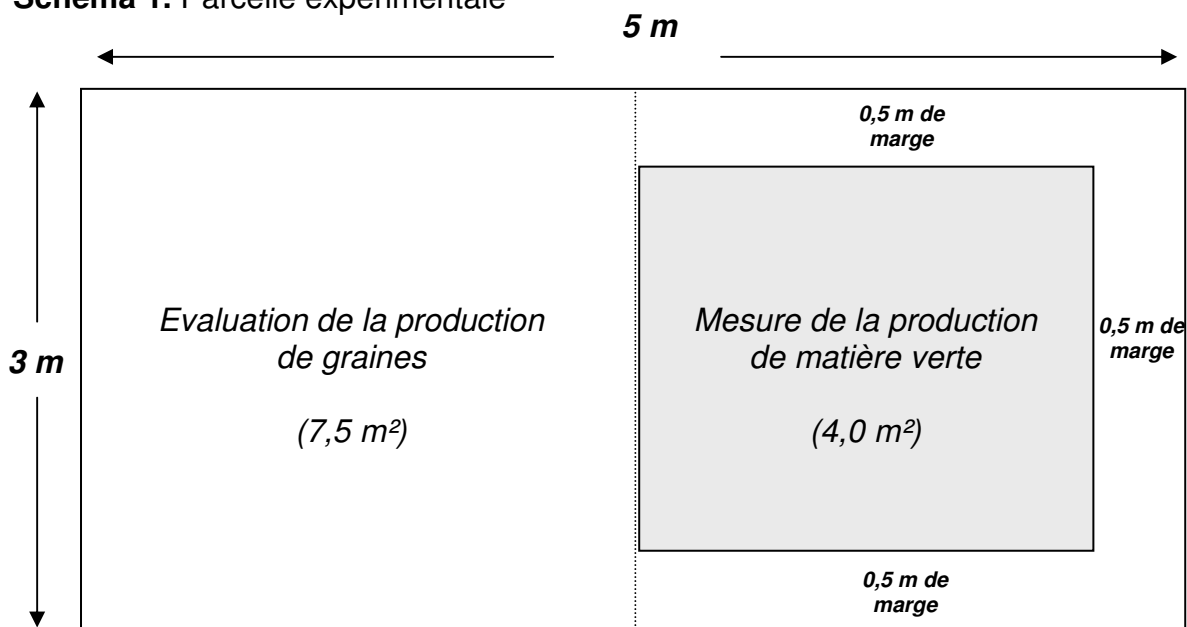
L'*Avena strigosa* est une plante graminée de cycle annuel avec une distribution géographique dans les régions tempérées et subtropicales. Selon les caractéristiques de la terre et du climat, la production totale de matière verte varie de 250 à 700 kg / are¹. Les fertilisants minéraux utilisés ont été l'urée (46%) pour l'apport en azote au moment du semis et après chaque coupe de fourrage, le thermophosphate (16% P₂O₅) pour l'apport en phosphore et le Kali (60% K₂O) pour l'apport en potassium, uniquement au moment du semis.

Un site expérimental d'une surface totale d'environ 1 700 m² a été réalisé dans un terrain situé dans la commune de Quyet Chien (zone de montagne). Le site comprend 81 parcelles de 15 m² de surface (5 m x 3 m). Dans chaque parcelle (cf. schéma 1 ci-dessous), la surface a été divisé en 2 parties similaires adjacentes : une

¹ Pour harmoniser les unités de surface, nous présentons les données par 100 m² (1 are) car c'est une mesure facile à calculer et correspond à l'unité de mesure utilisée par la majorité des éleveurs enquêtés à Tan Lac.

moitié pour évaluer la production des graines et l'autre moitié pour mesurer la production de matière verte des fourrages. Pour corriger l'effet de bordure, une marge de 0,5 m autour de la surface de production de matière verte n'a pas été considérée pour les mesures.

Schéma 1. Parcelle expérimentale



Trois niveaux de densité de semis d'*Avena strigosa* ont été considérés : **S4** – 400 g graines / are ; **S6** – 600 g / are ; **S8** – 800 g / are.

La fertilisation de fond, similaire pour toutes les densités de semis, a été la suivante : 640 g d'urée, 3 800 g de thermophosphate et 1 000 g de kali / are. En ce qui concerne la fertilisation de couverture (effectuée après chaque coupe de fourrage) trois niveaux ont été considérés : **F4** – 870 g d'urée / are ; **F6** – 1 300 g d'urée / are ; **F8** – 1 700 g d'urée / are.

La première coupe de fourrages, similaire pour toutes les parcelles, a été réalisée 60 jours après la date de semis. Ensuite, trois intervalles entre coupes ont été considérés : **C3** – 30 jours d'intervalle entre deux coupes successives ; **C4** – 45 jours d'intervalle ; **C6** – 60 jours d'intervalle.

Chaque combinaison des trois critères étudiés (densité de semis x fertilisation de couverture x intervalle entre coupes ; **Sx-Fx-Cx**) a été répétée trois fois sur le site expérimental. L'emplacement des parcelles dans chaque une des répétitions a été fait par tirage aléatoire.

1.3. Résultats quantitatifs et qualitatifs

Pour aider à l'interprétation des résultats obtenus nous avons décidé d'individualiser, toujours que possible, les trois critères étudiés. Les données de la production de matière verte 60 jours après le semis et de la qualité des fourrages selon les trois niveaux de densité de semis utilisés sont présentées dans le tableau 1.

Densité de semis

Les résultats montrent que la production de matière verte des trois niveaux de densité de semis utilisés ont été similaires 60 jours après le semis et les différences n'ont pas été statistiquement significatives. En termes qualitatifs nous avons observé que les fourrages issus de la densité de semis plus faible (**S4**) ont une meilleure qualité nutritive par rapport à ceux de densité de semis plus élevée (**S6** et **S8**). La meilleure qualité nutritive se traduit par un pourcentage de protéine brute et une teneur en énergie supérieurs et par un pourcentage de cellulose brute inférieur. La moindre compétition entre les plantes dans le cas de la densité de semis plus faible (**S4**) fait que les nutriments existants dans les sols ainsi que les autres facteurs de croissance des plantes sont mieux distribués et valorisés par un nombre plus petit de plantes.

Tableau 1. Production et qualité des fourrages à la première coupe selon la densité de semis

	Densité de semis (g graines / are)		
	400 g / are (S4)	600 g / are (S6)	800 g / are (S8)
Production de matière verte (kg / are)	86	86	88
Protéines brutes (% MS)	18,4	16,1	15,8
Energie (UFL)	0,80	0,78	0,77
Cellulose brute (% MS)	26,9	27,7	28,2

Si nous considérons le résultat final cumulé après toutes les coupes de fourrage et selon le seul critère de la densité de semis (Tableau 2), les quantités de matière verte récoltées ont été sensiblement les mêmes et de l'ordre des 250 kg de matière

verte par 100 m². Les différences de production fourragère observées pour les trois niveaux de densités de semis n'ont pas été statistiquement significatives.

Tableau 2. Effet de la densité de semis sur la production et la qualité des fourrages

	Densité de semis (g graines / are)		
	400 g / are (S4)	600 g / are (S6)	800 g / are (S8)
Production de matière verte (kg / are)	259	257	242
Protéines brutes (% MS)	22,1	21,1	20,7
Energie (UFL)	0,80	0,80	0,79
Cellulose brute (% MS)	26,8	26,9	27,2

En termes qualitatifs, les différences entre les trois niveaux de densité de semis sont presque inexistantes. Nous observons une légère amélioration (+7%) du pourcentage de protéine totale du fourrage quand la densité de semis est plus faible (**S4**) par rapport à une densité de semis plus élevée (**S8**). Dans nos conditions expérimentales, la composition chimique et la valeur nutritive des fourrages sont peu ou pas influencées par la densité de semis.

D'après nos résultats, la densité de semis **S4** semble être la plus appropriée pour les conditions de Tan Lac et bien évidemment la solution la moins chère en terme d'investissement en graines.

Fertilisation de couverture

L'impact des trois niveaux de fertilisation de couverture sur la production de matière verte dépend non seulement de ce facteur (quantité de fertilisant utilisée) mais également des autres deux variables en étude (densité de semis et intervalle entre coupes). Les résultats de notre étude suggèrent que si nous utilisons une densité de semis faible (**S4**) la quantité de fertilisant utilisée peut être aussi faible (**F4**), sans que la quantité de fourrage récolté soit significativement modifiée. Si la densité de semis augmente pour le niveau intermédiaire (**S6**), un apport de fertilisants azoté (**F6**) aura un effet très positif (+42%) pour la production fourragère avec des intervalles entre coupes de 45 jours.

Si nous considérons le résultat final cumulé après toutes les coupes de fourrage et selon le seul critère de la fertilisation (Tableau 3), les quantités de matière verte récoltées ont augmenté avec des doses de fertilisant plus importantes. Les différences ont été significatives entre les niveaux de fertilisations plus élevées (**F6** et **F8**) par rapport au niveau plus faible (**F4**), mais la différence entre les deux niveaux plus élevés n'a pas été significative. Avec une augmentation de la quantité d'urée de 50% (**F6**) et de 100% (**F8**) par rapport à **F4**, la production de matière verte a augmenté de 12 et de 13% pour **F6** et **F8**, respectivement.

Tableau 3. Effet de la fertilisation de couverture sur la production et la qualité des fourrages

	Fertilisation de couverture (g urée / are)		
	870 g / are (F4)	1 300 g / are (F6)	1 700 g / are (F8)
Production de matière verte (kg / are)	233 ^b	261 ^a	264 ^a
Protéines brutes (% MS)	20,3	21,4	22,8
Energie (UFL)	0,79	0,80	0,81
Cellulose brute (% MS)	27,1	27,2	26,7

En termes qualitatifs, nous observons une amélioration (+12%) du pourcentage de protéine totale du fourrage quand le niveau de fertilisation est plus élevé (**F8**) par rapport à un niveau de fertilisation plus faible (**F4**). Les différences observées par rapport aux autres deux critères qualitatifs des fourrages (énergie et cellulose) sont faibles. Dans nos conditions expérimentales, la composition chimique et la valeur nutritive des fourrages sont peu ou pas influencées par la fertilisation de couverture.

D'après nos résultats, le niveau de fertilisation de couverture **F6** (combiné avec la densité de semis **S6**) semble être le plus intéressant en termes productifs malgré un investissement en engrais (et en graines) plus élevé.

Intervalle entre coupes

L'impact de l'intervalle entre deux coupes successives de fourrages sur la production et sur la qualité de la matière verte a présenté les différences les plus marquées entre les traitements. Si nous considérons le résultat final cumulé après

toutes les coupes de fourrage et selon le seul critère de l'intervalle entre coupes (Tableau 4), les quantités de fourrage ont augmenté significativement avec un intervalle de coupe plus long mais inversement, la qualité nutritive du fourrage récolté a diminué considérablement avec l'augmentation de l'intervalle entre deux coupes successives.

Tableau 4. Effet de l'intervalle entre deux coupes successives sur la production et la qualité des fourrages

	Intervalle entre coupes (jours)		
	30 jours (C3)	45 jours (C4)	60 jours (C6)
Production de matière verte (kg / are)	196^b	271^a	292^a
Protéines brutes (% MS)	25,3	20,6	18,0
Energie (UFL)	0,83	0,79	0,76
Cellulose brute (% MS)	25,3	27,8	27,9

Si nous considérons les aspects purement quantitatifs pour effectuer le choix d'intervalle entre coupes, nous serons orientés vers un intervalle optimal d'environ 60 jours. La quantité cumulée de fourrage coupé tous les 60 jours (**C6** ; 3 coupes) a été 50% supérieure à celle coupé tous les 30 jours (**C3** ; 5 coupes). La différence entre les intervalle **C6** et **C4** n'a pas été statistiquement significative. Cependant, si nous regardons la qualité nutritive des fourrages, le choix de l'intervalle entre coupes est complètement à l'opposé par rapport au critère quantitatif ; nous serons orientés vers un intervalle optimal d'environ 30 jours pour récupérer le fourrage avec la meilleure qualité nutritive (richesse en protéine et en énergie). Une plante moins âgée est plus riche en constituants protéiques et en énergie et moins riche en éléments fibreux. La qualité nutritive va diminuer ensuite au long du temps. Malgré une quantité plus élevée de matière verte dans le cas des parcelles **C6**, la teneur du fourrage en protéine et en énergie a diminuée de 30% et de 10%, respectivement et le pourcentage de cellulose a augmenté de 10% par rapport au fourrage des parcelles **C3** (fourrage coupé tous les 30 jours).

D'après nos résultats, l'intervalle de 45 jours (**C4**) entre deux coupes successives correspond au meilleur compromis entre la quantité et la qualité du

fourrage récolté. Un autre aspect à considérer pour le choix de l'intervalle entre coupes concerne la disponibilité du fourrage tout au long de la saison hivernale. L'intervalle entre coupes de 45 jours (**C4**) permet une production de fourrage plus homogène et constante permettant une meilleure gestion de la parcelle de production de fourrages.

En conclusion, si nous considérons toutes les combinaisons possibles des trois critères du protocole cultural de l'*Avena strigosa* étudiés (densité de semis, fertilisation de couverture et intervalle entre coupes) le meilleur résultat en termes productifs (kg de fourrage vert / are) et qualitatifs (richesse en protéine et en énergie) correspondent à la combinaison suivante :

- **Densité de semis** : 600 g de graines / are (**S6**)
- **Fertilisation de couverture** : 1 300 g d'urée / are (**F6**)
- **Intervalle entre coupes** : 45 jours d'intervalle entre coupes (**C4**)

Dans ces conditions techniques, la quantité totale de fourrage produite a été de 330 kg de matière verte / are. En termes d'investissement en graines et en fertilisants, cette combinaison de critères de culture représente une augmentation de 50% par rapport à la situation la moins chère (**S4** et **F4**) mais la production de fourrage est supérieure de 22% (+60 kg de fourrage vert / are).

1.4. Production de graines

La production de graines localement est un critère très important à considérer car il permet une certaine indépendance de l'éleveur vis-à-vis l'approvisionnement de graines de l'extérieur. Ceci réduit considérablement les coûts de production des fourrages et permet d'augmenter, si la terre est disponible, la surface fourragère de l'éleveur. Cependant, cette « autosuffisance » en graines a certaines limites car après deux ou trois années consécutives d'utilisation de la même « famille » de graines, le taux de germination, la capacité productive et reproductive vont considérablement diminuer et deviennent désintéressant pour l'éleveur. Le renouvellement de graines tous les deux/trois ans est envisageable pour une bonne production fourragère.

Depuis nos premiers essais sur la production de graines avec l'*Avena strigosa* dans le district de Moc Chau (2004 et 2005), les résultats expérimentaux ont été encourageants avec une production d'environ 24 kg graines / are et un coefficient de germination de la deuxième génération des graines supérieur à 85%. En 2005, nous avons fait des tests à Tan Lac avec un mélange d'espèces fourragères (appelé Avex) constitué par 50% de graines d'*Avena strigosa*. La production obtenue a été d'environ 4,5 kg / are, ce qui pourrait correspondre à une production de 9,0 kg en espèce fourragère pure. La production de graines à Tan Lac a été nettement inférieure à celle observée à Moc Chau, mais des problèmes de ramassage des graines ont été probablement à l'origine de cette situation. Dans certains sites expérimentaux le ramassage des graines a été effectué avant la maturité ce qui a entraîné des moisissures et donc la perte des graines. A l'inverse, les graines d'autres sites ont été ramassées trop tard, avec les plantes déjà couchées et par conséquent beaucoup de graines à terre, ce qui a entraîné une erreur dans les calculs de production.

Un des objectifs du projet pour cette année était de consacrer une attention particulière à la production de graines d'*Avena strigosa* en conditions contrôlées. Comme nous avons vu dans le schéma 1, une moitié de chaque parcelle expérimentale a été utilisée pour évaluer la production des graines selon les trois niveaux de densité de semis considérés (**S4**, **S6** et **S8**). Nous avons également testé l'effet du nombre de coupes (0, 1 et 2 coupes) sur la production de graines. Ainsi, un tiers des demi parcelles (27) n'ont jamais été coupées, un deuxième tiers (27 parcelles) a été coupé une seule fois (60 jours après le semis) et finalement le troisième tiers (27 parcelles) a été coupé deux fois (la première fois 60 jours après le semis et la deuxième fois 45 jours après la première coupe).

Globalement, les résultats de production de graines en 2006 ont été très faibles, non seulement à Tan Lac mais également dans les autres régions où nous avons effectué des essais fourragers. Par exemple à Moc Chau, la production de graines en 2006 a eu une diminution de l'ordre de 87% par rapport aux années précédentes. La quantité moyenne de graines produites en conditions expérimentales à Tan Lac en 2006 a été inférieure à 0,5 kg / are. D'un total de 81 demi parcelles de graines récoltées, plus de la moitié n'ont produit aucune graine ou les graines étaient pourries au moment de la récolte. Nous avons obtenu des graines

sur 34 demi parcelles. Dans les Tableaux 5 et 6 nous présentons les résultats de la production de graines selon la densité de semis et le nombre de coupes effectués, respectivement.

Tableau 5. Effet de la densité de semis sur la production de graines

	Densité de semis (g graines / are)		
	400 g / are (S4)	600 g / are (S6)	800 g / are (S8)
Production de graines (g / are)	219	229	217

Tableau 6. Effet du nombre de coupes de fourrage sur la production de graines

	Nombre de coupes		
	0	1	2
Production de graines (g / are)	263	260	209

Plusieurs facteurs (sanitaires, climatiques) sont considérés comme responsables par les mauvais résultats observés.

Tout d'abord, l'apparition d'une maladie appelé charbon, provoqué par un champignon (*Ustilago*) présent dans les sols ou dans des graines déjà infectées. Le champignon est activé quand la graine germe et persiste pendant toute la période de croissance de la plante. Il devient visible au moment de la floraison quand la plante commence à former le bourgeon. Les épis des plantes infectées contiennent des spores noires à la place des grains et la production de graines est totalement éliminée. La dispersion de spores noires provoquée par le vent va entraîner l'infection des plantes d'*Avena strigosa* voisines. Dans nos conditions expérimentales, 15 à 20% des plantes ont été atteintes de cette maladie. Nous avons trouvé une incidence supérieure dans les demi parcelles qui n'ont pas été coupées. Cette maladie peut être contrôlé par l'utilisation de graines traitées avec des produits fungiques disponibles dans le commerce (Raxil T, Dynaflo, Vitavax 200FF, etc.).

Un deuxième facteur responsable par des pertes importantes de graines a été l'attaque d'oiseaux au moment de la formation des graines (stade laiteux). Plusieurs dizaines de petits oiseaux sauvages ont visité à plusieurs reprises le site

expérimental et mangé les graines en formation, provoquant par conséquence la perte définitive des graines. La solution envisagée pour ce problème passera par l'utilisation de filets de protection contre oiseaux, notamment pendant la période de formation du grain (entre 3 à 4 mois après le semis).

Le troisième aspect considéré comme étant responsable des mauvais résultats de production de graines concerne les conditions climatiques de hiver dans les zones de montagne à Tan Lac. Le moment de la floraison des plantes d'*Avena strigosa* est compris entre janvier et mars selon la date de semis utilisée. Or, pendant cette période, nous avons constaté environ 30% des jours avec un brouillard intense qui empêche l'arrivée de la lumière du soleil aux plantes. La floraison des plantes est retardée et la pollinisation des fleurs déjà formées est diminuée par l'excès d'humidité dans l'air et le manque de vent. De plus, nous n'avons pas observé dans ces conditions atmosphériques la présence d'insectes (abeilles et autres) qui sont très efficaces et nécessaires pour la pollinisation des fleurs et conséquente production des graines. Une solution pour contourner cet aléa climatique serait de semer l'*Avena strigosa* qui va servir à la production de graines un peu plus tard (janvier/février) de façon à que la floraison et la pollinisation occurrent au mois d'avril/mai avec des conditions météorologiques plus propices, notamment plus de lumière.

2. Production fourragère chez les éleveurs

Depuis une première année d'essais à Tan Lac avec les espèces fourragères tempérées (saison 2004/2005), les responsables du projet ETSP (HELVETAS) en concertation avec les autorités de la Province de Hoa Binh, du district de Tan Lac et de certaines communes de ce district ont décidé de poursuivre la production fourragère de moyenne dimension chez les éleveurs dans la région de montagne. Au total, 41 éleveurs appartenant à deux communes (Quyét Chien et Ngo Luong) ont été sélectionnés par les responsables locaux du projet ETSP. La distribution de graines d'*Avena strigosa* accompagnée d'une action de formation et de vulgarisation de la technique de semis a eu lieu en septembre 2005.

2.1. Objectif et préliminaires

Les objectifs de produire des fourrages d'*Avena strigosa* chez les éleveurs ont été les suivants :

(i) tester l'adoption par les éleveurs de cette nouvelle culture agricole d'hiver et contribuer ainsi pour améliorer les connaissances et la pratique des éleveurs par rapport à la production fourragère et à l'alimentation des animaux en hiver ;

(ii) augmenter la surface des essais fourragers (1,5 ha au total) pour confirmer les résultats expérimentaux (en milieu contrôlé) et les confronter avec les conditions réelles de terrain ;

(iii) produire des graines d'*Avena strigosa* sur 0,5 ha pour être utilisées dans l'année suivante ;

(iv) obtenir des données productives réelles pour étudier l'intégration de la production d'*Avena strigosa* dans le système agricole existant dans les montagnes de Tan Lac et pour calculer l'impact économique de la production fourragère.

Au moment de la distribution de graines aux éleveurs, nous avons été confrontés avec l'impossibilité de mettre en place une surface de terre (0,5 ha) avec l'*Avena strigosa* uniquement orientée pour la production de graines. Aucun éleveur n'a voulu consacrer la totalité de sa surface de terrain pour cette activité exclusive qu'était prévue dans le projet. Les éleveurs ont préféré de produire toujours du fourrage vert pour alimenter leurs animaux en gardent, toujours que possible, une partie de leur terrain pour la production de graines. Nous avons ainsi distribué en sachets préalablement pesés, les graines d'*Avena strigosa* pour une surface total d'environ 2,0 ha partagés entre 41 éleveurs (moyenne de 500 m² / éleveur).

Etant donné que l'intérêt de cette action était, avant tout, de tester l'adoption par l'éleveur de la nouvelle culture et de connaître avec précision tous les commentaires et les principaux problèmes rencontrés (impact social), nous avons mis en place un système de suivi régulier des parcelles et de discussions avec les éleveurs. L'équipe de suivi régulier était composée par un vulgarisateur de la commune de Ngo Luong (M. Thiep), par un cadre du Comité Populaire de la commune de Quyét Chien (M. Ben), par l'équipe de recherche (MM. Binh, Thu et Paulo) et par un étudiant de l'Université d'Agriculture de Hanoi (M. Linh) qui effectuait son stage de fin d'études

sur la production de fourrages tempérés à Tan Lac. Les suivis et les discussions avec les éleveurs sur la culture d'*Avena strigosa* nous ont permis de connaître non seulement les avantages de cette nouvelle culture mais aussi les inconvénients et les problèmes rencontrés par les éleveurs (cf. paragraphe suivant).

Au moment de la distribution des graines, un cahier a été distribué à chaque éleveur pour qu'il note librement toutes les actions culturales réalisées sur les parcelles de fourrage (fertilisation, irrigation, contrôle des mauvaises herbes, coupes, etc.). Nous constatons pendant les visites qu'aucun éleveur n'a enregistré des données sur le cahier, et toutes les informations que nous avons recueillies ont été discutées oralement. La raison principale était normalement liée au manque d'habitude des éleveurs à prendre ce genre d'informations dans les cahiers.

2.2. Commentaires des éleveurs et problèmes rencontrés

Les commentaires réalisés par les éleveurs ont été similaires entre les deux communes par rapport aux avantages et aux inconvénients de produire l'*Avoine strigosa* en hiver. La majorité des éleveurs ont bien apprécié le développement fourrager et n'ont pas trouvé des difficultés particulières pendant le semis de l'*Avoine* et durant la période de gestion des parcelles. Selon eux, le développement des plantes pendant les premiers mois a été bon et a permis à la majorité des éleveurs de couper deux fois les fourrages. Certains éleveurs ont effectué une seule coupe de fourrages mais d'autres éleveurs ont coupé trois fois pendant la période hivernale. Les éleveurs ont constaté que la production de fourrages en hiver permet d'économiser du temps pour d'autres activités agricoles (ou sociales). Le temps passé normalement à garder les animaux dans les zones de pâturage collectif ou à aller chercher et récupérer des aliments verts dans la forêt a été considérablement réduit. Deux éleveurs ont considéré que la production d'*Avena strigosa* cet hiver les a permis de réaliser un bénéfice économique mais sans spécifier comment ils ont fait le calcul.

La majorité des éleveurs considèrent que les fourrages ont été bien appréciés par les ruminants, notamment par les bovins. Certains éleveurs notent que les buffles ont refusé de manger l'*Avena strigosa* la première fois qu'ils l'ont proposée, mais après un certain temps « d'habitation », les animaux ont commencé à manger correctement. Il est important de préciser que le type de fourrage tempéré que nous utilisons à Tan Lac (*Avena strigosa*) est principalement adapté à

l'alimentation des vaches (laitières et de production de veaux). Dû aux particularités du système digestif, les buffles préfèrent consommer un fourrage plus riche en fibres en comparaison avec les vaches. La quantité de fourrage produite dans les petites surfaces (moyenne de 500 m² / éleveur) cette année ont été suffisantes pour compléter la ration fourragère des animaux et dans certains cas pour remplacer complètement les autres ressources fourragères naturelles.

Les principaux problèmes rencontrés par les éleveurs concernant la production d'*Avena strigosa* ont été liés à des aspects techniques (densité de semis), d'adaptation de la culture à certaines conditions de terrain et aussi à d'autres facteurs externes et indépendants du fourrage (protection du terrain, fertilisation, etc.). Beaucoup d'éleveurs ont utilisé une densité de semis beaucoup plus élevée par rapport à celle conseillé par l'équipe de recherche (800 g graines / are). Selon eux, ceci a été dû au manque d'expérience dans la culture fourragère et aussi car les habitudes de densité de semis correspondent à celles de la culture de riz. Cette densité de semis plus élevée justifie probablement le fait que la surface réelle effectuée par les éleveurs est inférieure à la surface potentielle (graines) distribuée au début de l'expérience.

Certains éleveurs ont constaté des problèmes d'adaptation de l'*Avena strigosa* dans les terrains de montagne ou dans les rizières. Dans le premier cas, la raison est probablement liée à un manque de fertilisation des terrains de montagne et l'impossibilité d'arroser les jeunes plantes pendant la germination et premiers jours de croissance. Si la germination n'est pas faite correctement, le développement des fourrages est compromis pour toute la période de croissance. Dans le cas des problèmes d'adaptation d'*Avena strigosa* dans certains sols de rizière, il faut contrôler l'état de compaction des sols et le pH acide. Après la deuxième coupe, beaucoup d'éleveurs ont noté une diminution très importante dans la repousse des fourrages. Ceci est probablement lié à la faible quantité de fertilisants que les éleveurs ont apporté à la culture après chaque coupe. Un éleveur a noté un développement impressionnant de la repousse de fourrage après la coupe quand il a ajouté à la parcelle du fumier (engrais organique). Enfin, certains éleveurs avouent ne pas avoir donné beaucoup de soins à la culture cette année, mais qu'avec l'expérience obtenue et avec les résultats encourageants, vont certainement améliorer les conditions de production et les soins dans la prochaine saison.

Certains éleveurs ont constaté que les fourrages avaient été attaqués par les poulets pendant la germination et le début de croissance des plantes. Ceci peut être facilement résolu avec une meilleure protection de la parcelle dans les moments les plus importants. Les poulets mangent de préférence les graines récemment semées ou alors les jeunes plantes tout de suite après la germination.

Dans la partie de terrain consacrée à la production de graines, certains éleveurs ont trouvé des problèmes avec les plantes couchées et des graines pourries. Plus de la moitié des éleveurs ont identifié des problèmes liés à l'infection des champignons (*Ustilago*). Un éleveur a posé la question sur l'importance de produire des graines localement, surtout dans le cas d'une disponibilité de terre limitée et insuffisante pour nourrir tous les animaux de la ferme. Si le prix des graines n'est pas très élevé, c'est peut-être préférable de consacrer la totalité de la surface au développement fourrager et acheter tous les ans des nouvelles graines dans le commerce.

Quand nous avons posé la question sur les perspectives de cette nouvelle activité fourragère à Tan Lac, c'est-à-dire, si les éleveurs souhaitent ou pas continuer à produire des fourrages tempérés dans le futur, le pourcentage de réponses positives ont été différentes entre les deux communes. A Quyet Chien 85% des éleveurs souhaitent continuer à planter les fourrages tempérés mais à Ngo Luong seulement 55% sont complètement convaincus des réels avantages de la culture d'hiver et un pourcentage important d'éleveurs est encore indécis. Les raisons pour être indécis ou pour ne pas vouloir développer les fourrages sont diverses : (i) parce que les animaux (les buffles) n'ont pas beaucoup apprécié l'*Avena*, (ii) parce que les éleveurs n'ont pas de terre disponible pour la culture ou encore (iii) parce que la famille a consacré beaucoup de temps pour s'occuper du fourrage.

Les éleveurs qui souhaitent continuer à développer les fourrages en hiver, disent que c'est un bon moment car ils ont de la terre disponible en cette époque de l'année (à partir de septembre/octobre) et le besoin pour alimenter les animaux est particulièrement important en hiver. Certains éleveurs sont aussi intéressés à produire des fourrages tropicaux pendant l'été, car ils souhaitent développer davantage l'élevage.

2.3. Résultats quantitatifs

Les résultats productifs que nous avons obtenus pendant le déroulement des essais chez les éleveurs n'ont pas été ceux que nous avons souhaité. Les éleveurs n'ont jamais noté des informations sur les cahiers (par manque d'habitude) et les données de production de fourrages, du nombre de coupes réalisées, des quantités de fertilisants ajoutées, etc. que nous avons obtenues sont issues des discussions avec les éleveurs. Nous considérons ainsi que les données productives que nous avons recueillies sont peu précises. Le nombre de coupes effectuées a été en moyenne de deux, avec plus de 75% des éleveurs dans cette situation. La première coupe a été réalisée entre 65 et 90 jours après le semis. L'intervalle entre semis et première coupe suggéré par la fiche technique distribué aux éleveurs était de 60 jours.

Les données de production de matière verte totale varient d'un minimum acceptable de 200 kg / are jusqu'à 450 kg (chez M. Nhu à Quyet Chien) ou même 600 kg de fourrage vert / are (chez M. Thiet à Ngo Luong). Ces chiffres doivent être pris avec prudence et sont à vérifier. De toute façon, les quantités observées à Tan Lac correspondent bien à la moyenne de production fourragère observée à Moc Chau cette année (530 kg /are).

Nous considérons que malgré l'impossibilité de produire des graines pour la prochaine saison à Tan Lac et de ne pas disposer de données précises sur la production fourragère en milieu réel, les objectifs de produire des fourrages d'*Avena strigosa* chez les éleveurs ont été globalement atteints. Les connaissances des éleveurs sur les cultures fourragères se sont améliorées ; l'adoption de la technique est en cours et à une place dans le système agricole existant ; la surface fourragère a augmenté et nous avons testé l'*Avena strigosa* en conditions réelles.

III. Les cultures fourragères tropicales

Dans le district de Tan Lac l'alimentation des ruminants est basée principalement sur l'herbe naturelle et les sous-produits agricoles. Les surfaces consacrées à la production de fourrages sont très faibles et réparties seulement dans quelques communes du district.

1. Essais fourragers

Au mois de mars de cette année, nous avons mis en place des essais fourragers avec des espèces tropicales dans la commune de Thanh Hoi (district de Tan Lac). La réalisation des essais fait partie du stage de fin d'études d'une étudiante (Mlle. Ha) de l'Université d'Agriculture de Hanoi.

1.1. Objectif

L'objectif principal des essais fourragers a été de déterminer le potentiel de production de deux espèces fourragères tropicales dans les conditions locales. Nous avons également mené une étude sur l'itinéraire technique des espèces fourragères, notamment sur les techniques de plantation, de soins et de coupe visant à introduire ces espèces dans le système local de production de fourrages.

1.2. Matériel et méthodes

Les deux espèces fourragères tropicales sélectionnées pour les essais fourragers ont été le *Pennisetum purpureum* (herbe à éléphants) cv. Madagascar et le *Brachiaria brizantha* en raison de leur forte productivité. Il s'agit d'espèces fourragères utilisées en système intensif pour l'élevage de ruminants. Le *Pennisetum purpureum* est une plante pérenne de forte production, qui supporte bien les coupes répétées, mais qui demande une irrigation régulière et une fertilisation conséquente. La *Brachiaria brizantha* est une plante pérenne utilisable aussi bien pour la coupe que pour le pâturage. L'avantage que présente ce fourrage est son bon développement dans des sols peu fertiles.

Quatre critères du protocole technique ont été utilisés comme variables dans notre étude : (1) la densité de plantation (distance entre les lignes), (2) le niveau de fertilisation (quantité d'engrais organique), (3) l'intervalle entre coupes et (4) l'hauteur

de coupe. Chaque variable a été étudié dans un site expérimental indépendant. Les niveaux de variation des quatre variables sont présentés dans le tableau 7.

Tableau 7. Niveaux de variation des variables étudiées

Espèces fourragères	Distance entre lignes (cm)	Quantité de fumier (kg / are)	Fréquence de coupe (jour)	Hauteur de coupe (cm)
site expérimental	1	2	3	4
<i>Pennisetum purpureum</i>	40 – 60 – 80	0 – 200 – 400	30 – 40 – 50	10 – 20 – 30
<i>Brachiaria brizantha</i>	30 – 40 – 50	0 – 200 – 400	30 – 40 – 50	5 – 10 – 15

Chaque site expérimental a été divisé en plusieurs parcelles de 8 m² et chaque variable a été répétée trois fois sur le même site. La répartition des essais a été fait par tirage aléatoire.

Une quantité de 200 kg / are de fumier a été utilisée au moment de plantation des espèces fourragères. Pour la fertilisation minérale de fond, l'azote, le phosphore et le potassium ont été utilisés avec une quantité respective de 1.6, 0.8 et 0.8 kg / are. Les fertilisants minéraux utilisés dans les essais ont été des produits normalement utilisés par les éleveurs tels que l'urée, le superphosphate et le cali.

Pour chacune des coupes de fourrage, le rendement de matière verte a été mesuré sur la totalité de la parcelle. Des échantillons de fourrages ont été récoltés après chaque coupe pour la réalisation d'une analyse qualitative (protéine, énergie, etc.) au laboratoire d'analyse des aliments de l'Institut de l'Elevage à Hanoi.

1.3. Premiers résultats

Les essais fourragers tropicaux ont commencé au mois de mars 2006 et devront continuer pendant le reste de l'année en cours. Au moment de la rédaction de ce rapport, les résultats disponibles sont encore préliminaires et devront être confortés par la suite de l'expérimentation. Les tableaux qui suivent regroupent les informations qui peuvent être interprétées à la date de la réalisation de ce rapport.

Dans le Tableau 8 nous présentons les premiers résultats de l'influence de la distance entre lignes sur le développement fourrager des deux espèces.

Tableau 8. Influence de la distance entre lignes sur le développement fourrager

Distance entre lignes (cm)		Croissance des plantes (cm / jour)	Production de matière verte (kg / are)
<i>Pennisetum purpureum</i>	40	2,3	840
	60	2,6	725
	80	4,0	700
<i>Brachiaria brizantha</i>	30	1,6	365
	40	1,6	305
	50	1,7	290

Dans le cas du *Pennisetum purpureum* les premiers résultats montrent que quand la distance entre lignes augmente, la croissance des plantes augmente également. Ceci est sans doute lié à la moindre compétition des plantes pour les nutriments du sol et l'eau et donc une croissance plus rapide quand la densité de plantes est inférieure. En ce qui concerne le *Brachiaria brizantha*, la croissance des plantes semble ne pas être influencée par la distance entre lignes, au moins dans les premiers mois après plantation. La capacité de croissance du *Brachiaria* est inférieure à celle des plantes de *Pennisetum*. La production de matière verte par unité de surface est plus importante quand la distance entre lignes diminue et donc le nombre de plantes par m² augmente. Néanmoins, dans le cas d'une distance entre lignes faible, les plantes seront en situation de compétition pour accéder aux nutriments du sol.

Dans le Tableau 9 nous présentons les premiers résultats de l'influence de la fertilisation organique de couverture (fumier) sur le développement fourrager des deux espèces.

Tableau 9. Influence de la fertilisation organique sur le développement fourrager

Quantité de fumier (kg / are)		Croissance des plantes (cm / jour)	Production de matière verte (kg / are)
<i>Pennisetum purpureum</i>	0	2,1	700
	20	2,4	775
	40	3,3	925
<i>Brachiaria brizantha</i>	0	1,5	305
	20	1,6	340
	40	1,7	340

Les résultats des effets de la quantité de fumier sur la croissance et la production de fourrage sont logiques. L'augmentation du niveau de fertilisation organique augmente la vitesse de croissance des plantes et par conséquent la production de matière verte. Le *Pennisetum* semble être plus sensible que le *Brachiaria* par rapport aux variations du niveau de fertilisation.

Il faut aussi noter que les premiers résultats de l'effet de la fertilisation sont très liés au niveau de fertilisation originale des sols où les plantes ont été plantées.

Dans le Tableau 10 nous présentons les premiers résultats de l'influence de la fréquence de coupe sur le développement fourrager des deux espèces.

Tableau 10. Influence de la fréquence de coupe sur le développement fourrager

Fréquence de coupe (jour)		Croissance des plantes (cm / jour)	Production de matière verte (kg / are)
<i>Pennisetum purpureum</i>	30	4,2	320
	40	4,1	590
	50	3,9	600
<i>Brachiaria brizantha</i>	30	2,3	165
	40	2,3	225
	50	2,3	-

Nos résultats suggèrent que la croissance des plantes est peu ou pas affectée par la fréquence entre les coupes de fourrage. Néanmoins, la quantité de fourrage vert augmente quand l'intervalle entre coupes (fréquence) augmente. Malgré une quantité plus élevée de matière verte dans le cas des parcelles coupées à 50 jours, la qualité nutritive du fourrage devra être moindre par rapport aux parcelles coupées tous les 30 jours. Nous ne pouvons pas donner dans le présent rapport des commentaires justifiés concernant les aspects qualitatifs car les analyses de laboratoire des échantillons récoltés au long de l'expérience sont actuellement en cours.

Dans le Tableau 11 nous présentons les premiers résultats de l'influence de l'hauteur de coupe sur le développement fourrager des deux espèces.

Tableau 11. Influence de l'hauteur de coupe sur le développement fourrager

Hauteur de coupe (cm)		Croissance des plantes (cm / jour)	Production de matière verte (kg / are)
<i>Pennisetum purpureum</i>	10	3,6	260
	20	3,7	290
	30	4,0	340
<i>Brachiaria brizantha</i>	5	1,8	220
	10	1,9	270
	15	2,0	215

Nous observons que si les plantes sont coupées avec une hauteur supérieure, la vitesse de croissance est plus rapide ; la plante « récupère » plus rapidement de la coupe effectuée. La production de matière verte augmente aussi avec l'hauteur de coupe. Curieusement, dans le cas du *Brachiaria*, la quantité de matière verte a été supérieure quand la plante a été coupée à 10 cm par rapport à une coupe de 15 cm. D'autres facteurs « externes » comme par exemple la fertilisation originale de la parcelle, l'irrigation, etc. doivent être identifiés pour comprendre le résultat. Comme nous avons déjà précisé, les données collectées jusqu'à ce moment sont encore limitées et devront être confirmées par la suite de l'expérimentation.

2. Production fourragère chez les éleveurs

Les responsables du projet ETSP (HELVETAS) en concertation avec les autorités de la Province de Hoa Binh, du district de Tan Lac et de certaines communes de ce district ont décidé de commencer un travail de développement sur la production fourragère tropicale chez certains éleveurs dans la région de la vallée de Tan lac (communes de Thanh Hoi et de Quy My).

Nous avons programmé la distribution des graines et des plantes fourragères aux éleveurs au mois de septembre 2005. Cependant, dû aux caractéristiques climatiques d'hiver qui ne sont pas favorables pour l'implantation des espèces tropicales et aussi à la faible disponibilité de matériel végétal, nous avons décidé de distribuer seulement une partie des fourrages en 2005 et le restant en début de la saison des pluies de l'année suivante (avril et mai 2006).

2.1. Objectif

Les objectifs de produire des fourrages tropicaux chez les éleveurs ont été les suivants :

- (i) introduire les nouvelles espèces fourragères et intensifier la production de fourrages localement dans le but de développer l'élevage ;
- (ii) améliorer les connaissances des vulgarisateurs et des éleveurs sur les fourrages ;
- (iii) poser les bases d'un développement de l'élevage des ruminants à Tan Lac visant à augmenter le revenu des éleveurs.

2.2. Activités réalisées et en cours

Depuis le début de l'expérience en septembre de 2005 nous avons mis en place plusieurs actions de terrain avec les vulgarisateurs et les cadres techniques du district de Tan Lac et avec la participation indispensable d'une cinquantaine d'éleveurs de la région. Les premières discussions ont permis de faire le point de la situation sur l'élevage de ruminants et de connaître la stratégie de développement agricole du district. Les besoins des éleveurs en terme de production fourragère ont été identifiés et un plan d'action a été préparé. Une première liste d'éleveurs

intéressés et motivés par les essais fourragers tropicaux a été proposée par les responsables locaux du projet ETSP au mois de septembre.

En octobre 2005, nous avons réalisé une première étape de distribution de graines et de plantes fourragères aux éleveurs. La distribution a été accompagnée par une action de formation sur la technique culturale d'installation et de gestion des fourrages. Pendant les premiers mois après l'installation des premiers fourrages, plusieurs visites sur le terrain ont été réalisées en coordination avec les vulgarisateurs des deux communes. L'objectif a été de connaître les premières impressions et les commentaires des éleveurs par rapport aux fourrages (recherche participative) ainsi que leurs propositions pour la suite des actions. Nous avons suivi la méthode de recherche participative.

Au mois de mars 2006 nous avons organisé une première réunion collective avec les éleveurs des deux communes de la zone de vallée pour présenter les premiers résultats, discuter les problèmes rencontrés et refaire le plan pour la prochaine saison d'installation des fourrages (mars/avril). Une deuxième liste d'éleveurs intéressés et motivés pour la production de fourrages tropicaux a été préparée et la distribution de graines et de plantes a eu lieu pendant les mois d'avril et de mai.

Le Tableau 12 présente la synthèse des activités réalisées dans les communes de la vallée de Tan Lac pendant le projet.

Tableau 12. Activités fourragères réalisées à Thanh Hoi et à Quy My depuis le mois de septembre 2005

Commune	Actions de formation	Distribution des espèces fourragères	Eleveurs participants	Surface installé (m ²)
Thanh Hoi	2	3	25	11 670
Quy My	2	3	28	13 180

Il existe une différence (environ 5 000 m²) entre la surface de terrain installée par les éleveurs avec les fourrages tropicaux et celle qui devrait être faite d'après la distribution des graines et des plantes par l'équipe de recherche (30 000 m²). Cette

différence s'explique par un problème de vérification de la surface réellement effectuée par les éleveurs qui ont reçu le matériel végétal en octobre 2005. Certains éleveurs n'ont pas semé ou planté le matériel distribué. Lors de la deuxième période de distribution de graines et plantes (avril/mai), les éleveurs recevant les espèces fourragères ont semé correctement et utilisée la surface appropriée.

2.3. Premiers résultats

Nous travaillons actuellement avec 25 éleveurs de la commune de Thanh Hoi et 28 éleveurs de la commune de Quy My. Les éleveurs possèdent en moyenne 4,7 ares de culture fourragère par ferme. Les espèces utilisées sont principalement le *Pennisetum purpureum* et le *Brachiaria brizantha*, mais dans certaines fermes, nous utilisons aussi d'autres graminées fourragères comme le *Panicum maximum* (herbe de Guinée) et le *Paspalum atratum* et des légumineuses fourragères comme la *Leucaena leucocephala*.

L'objectif d'introduire plusieurs espèces fourragères est d'essayer l'adaptation des plantes aux différents modes d'usage de la terre réalisés par les éleveurs. Chaque espèce fourragère a des besoins spécifiques en terme de fertilité des sols, d'irrigation, d'intervalle entre coupes, etc. et nous essayons d'identifier laquelle ou lesquelles espèces s'adapte mieux aux besoins des éleveurs. Parmi l'ensemble des éleveurs qui cultivent les espèces fourragères à Thanh Hoi, nous avons trouvé des résultats quantitatifs très intéressants chez Mme Bich et MM. On et Huyen. La quantité de matière verte récupérée lors de la première coupe a variée entre 245 et 300 kg / are.

Même si l'expérience de production de fourrages n'est pas encore terminée, nous pouvons d'ores et déjà présenter quelques difficultés et limites identifiées dans les premiers mois de travail. Le manque d'intérêt de certains éleveurs lors de la première période de distribution de graines peut s'expliquer par une faible perception de notre part du besoin réelle des éleveurs vis-à-vis les cultures fourragères. Avec un petit nombre d'animaux dans les exploitations, les ressources naturelles et les sous-produits agricoles servent (encore) à nourrir les animaux. Mais, si le nombre d'animaux par ferme augmente ou si les éleveurs souhaitent donner une ration plus équilibrée aux animaux et améliorer ainsi les performances zootechniques, la production fourragère devient indispensable. Nous avons marqué un besoin important de suivi des jeunes éleveurs qui ont peu d'expérience. Il est indispensable

d'accompagner le processus d'innovation avec des contacts et discussions réguliers. Il serait intéressant de créer un système de réseau d'action fourragère dans les deux communes, coordonné par les cadres techniques et les vulgarisateurs de Tan Lac afin de transmettre les nouvelles techniques de culture et les bons résultats aux éleveurs.

IV. L'impact économique de la production fourragère

Travailler sur la production de fourrages pour répondre aux besoins des éleveurs afin de nourrir leurs animaux passe aussi par une justification économique de cette nouvelle activité agricole. L'objectif est de connaître si la production fourragère et l'élevage des ruminants associé reste une solution économiquement intéressante parmi les autres productions traditionnelles. Nous voulons répondre à la question : Est-il préférable de continuer à faire des cultures traditionnelles ou une conversion à la production de fourrages et à l'élevage est-elle plus rentable ?

1. Coûts et marges brutes des principales activités agricoles

1.1. Méthodologie

Pour effectuer cette étude économique, nous avons effectué des enquêtes sur un échantillon composé d'un minimum de 5 éleveurs pour chaque activité réparti sur quatre communes (Thanh Hoi, Quy My, Quyet Chien et Ngo Luong). Ne pouvant effectuer une comparaison entre toutes les productions qui sont effectuées dans le district de Tan Lac, le nombre de production est bien trop important, nous nous sommes limités à quatre productions animales (buffle, vache, porc et poissons) et cinq productions végétales (riz, pastèque, maïs, manioc et canne à sucre) les plus représentatives. Il est important de préciser que les résultats qui suivent sont issus d'une étude faite sur les deux communes de la vallée (Thanh Hoi et Quy My) et dans les deux communes de montagne (Quyet Chien et Ngo Luong) du district de Tan Lac.

Pour toutes les activités, nous définirons les bénéfices théoriques moyens (marges brutes) que peuvent dégager les paysans par activité afin de mettre en évidence les résultats que pourrait obtenir un exploitant qui se dirigerait vers une nouvelle production. Pour pouvoir comparer les différentes productions entre elles, il est nécessaire d'établir des scénarios (modèles) les plus proches de la réalité et donc les plus représentatives. Ainsi nous prendrons le cas des exploitations produisant des productions animales ainsi que des productions végétales, comme nous trouvons le plus fréquemment dans la région de Tan Lac.

1.2. Résultats

Les tableaux 13 et 14 présentent les coûts de production et les marges brutes des principales activités agricoles à Tan Lac. Pour plus de précisions sur les données de calcul, se reporter aux annexes 1 et 2.

Tableau 13. Coûts de production et marges brutes des activités animales à Tan Lac

	Localisation	Coût (VND)	Marges (VND)
Buffle (1 animal)	Vallée	7 252 102	1 094 398
	Montagne	8 388 500	1 188 150
Vache (1 animal)	Vallée	7 514 500	887 000
	Montagne	5 940 400	110 700
Porc (1 animal)	Vallée	984 503	225 997
Poissons (200 animaux)	Montagne	1 349 000	1 051 000

Tableau 14. Coûts de production et marges brutes des activités végétales à Tan Lac

	Localisation	Coût (VND / are)	Marges (VND / are)
Riz	Vallée	118 836	22 164
	Montagne	75 400	- 9 400
Canne à sucre	Vallée	412 390	217 610
Pastèque	Vallée	180 800	419 200
Maïs	Montagne	57 000	3 000
Manioc	Montagne	42 000	1 200

Ces résultats ne permettent évidemment pas comparer les productions entre elles puisque généralement, une production végétale est accompagnée d'une production animale (ou plusieurs) et vice-versa et les unités de mesure présentées dans les tableaux ne sont pas comparables (1 animal vs 1 are). Cependant, nous observons quelques différences parmi les diverses activités animales (et végétales). L'élevage d'un buffle est globalement plus rentable que l'élevage d'un bovin dans les deux régions étudiées. Le buffle représente un outil de travail pour la préparation du sol et la vente de l'animal est toujours bien valorisée. L'élevage des porcs et l'aquaculture sont des activités rentables avec un retour plus rapide et avec moins de risques économiques pour l'éleveur.

Dans le cas des productions végétales, la pastèque c'est l'activité qui rapporte le plus grand bénéfice par unité de surface, mais c'est une culture exigeante en eau et en sols et demande un investissement conséquent. Nous observons également une différence non négligeable entre les cultures agricoles produites dans les régions de la vallée et dans les régions de montagne (agriculture de subsistance) à Tan Lac. Si tous les facteurs de production sont considérés comme étant achetés à l'extérieur (main d'œuvre, travail du sol, etc.), l'activité rizicole dans les montagnes de Tan Lac n'est pas une activité rentable (- 9 400 VND / are). Or, si nous associons l'élevage d'un buffle pour travailler la terre et si la main d'œuvre familial n'est pas considérée dans les calculs des marges brutes, l'activité associée « riz + buffle » devient une activité rentable. C'est pour cette raison que nous effectuerons dans un second temps les scénarios le plus réels des exploitations à Tan Lac.

2. Scénarios de production

Après avoir calculé les marges brutes pour chaque une des activités agricoles les plus représentatives de façon indépendante et individuelle, il est nécessaire pour pouvoir utiliser ces résultats de mettre en place des scénarios (modèles) qui vont représenter des fermes types avec des productions animales et des productions végétales.

2.1. Unités

Afin d'obtenir des données exploitables, une unité de temps commune d'une année a été définie pour chaque scénario. Chaque activité ne se faisant pas forcément sur une année, nous considérerons, d'après les données des enquêtes, que sur une année, un producteur élève en moyenne pour les productions animales, 3 buffles en vallée et 1 buffle dans les régions de montagne, 2 vaches, 17 porcs et 200 poissons. Pour les productions végétales, nous nous sommes basés sur 2 saisons de riz, 1 saison de canne à sucre, 1 saison de pastèques, 2 saisons de maïs et 1 saison de manioc. Les surfaces moyennes (en ares) utilisées par les éleveurs pour chaque culture végétale sont de 25 ares pour le riz dans la vallée, 10 pour le riz dans la montagne, 20 pour la pastèque, 15 pour la canne à sucre, 15 pour la manioc et 25 ares pour la culture du maïs.

2.2. Scénarios

Les scénarios présentés ci-dessous ont été choisis comme étant les plus représentatifs des deux régions en étude (vallée et montagne) et en prenant compte du nombre moyen d'animaux et des surfaces moyennes des activités végétales étudiées. D'autres combinaisons d'activité animale et de culture végétale sont observées dans certaines familles ainsi que le nombre d'animaux par ferme varie considérablement dans certains cas.

Pour donner un exemple des calculs réalisés, nous présentons le cas d'une ferme type en zone de vallée avec 3 buffles et 25 ares de riz (2 saisons). Le riz qui est une culture traditionnelle au Vietnam est très souvent associé à la production de buffle ceci pour deux raisons principales. Tout d'abord, parce que la culture du riz demande une préparation du sol conséquente, c'est pourquoi elle est toujours faite, ou presque, par les buffles, ainsi, un exploitant qui n'a pas de buffle est obligé de le louer. Deuxièmement, l'association du buffle et du riz permet de d'utiliser les sous-produits de chaque production (fumier et paille) devenant ainsi (compte tenu du prix) des coproduits.

Scénario 1 : Production de buffles et de riz dans la vallée

	Buffle (VND)		Riz (VND)		Marge brute de la ferme type (VND)	
Marge de 3 buffles	3 283 194		Marge de 25 ares x 2 saisons			1 108 200
	-	+	-	+		
Consommation des sous-produits		300 000	Utilisation des sous-produits (limitant)	300 000		
Travail du sol	375 000		Travail du sol			375 000
Utilisation du fumier	550 000		Fertilisation (limitant)			550 000
Marge reconsidérée	2 658 194		Marge reconsidérée	1 733 200		
					4 391 394	

Le tableau 15 présente la synthèse des marges brutes des scénarios sélectionnés à Tan Lac. Pour plus de précisions sur les données de calcul, se reporter à l'annexe 3.

Tableau 15. Marges brutes des fermes les plus représentatives à Tan Lac

Description scénario		Marge brute (VND)
Vallée	scénario 1 : 3 buffles et 25 ares riz	4 391 394
	scénario 2 : 17 porcs et 20 ares pastèque	12 225 949
	scénario 3 : 2 vaches et 15 ares canne à sucre	5 038 150
Montagne	scénario 4 : 1 buffle, 10 ares riz et 25 ares maïs	1 150 150
	scénario 5 : 2 vaches, 10 ares riz et 15 ares manioc	51 400
	scénario 6 : 1 buffle, 200 poissons et 10 ares riz	2 051 150

Pour le scénario de la production de porcs avec la culture de pastèques (scénario 2), il n'y a aucune utilisation des sous-produits résultants de chaque production. La marge brute de cette ferme correspond à l'addition des deux marges respectives.

La production de pastèque associée à l'élevage de porcs (ou d'autres espèces animales) reste la plus intéressante des productions traditionnelles. Cependant les familles qui produisent la pastèque sont en générale des familles « plus aisés » car elle demande un investissement important en facteurs de production. De plus, la surface consacrée à la pastèque est très hétérogène selon les familles, ces surfaces varient de 7 à 150 ares, et le prix de la pastèque est très variable, pour exemple, cette année, les prix de vente atteignaient parfois 3 200 VND / kg. La conversion pour un exploitant est donc une décision assez difficile. Même si cela ne rentre pas directement dans le cadre de notre étude, il est important de remarquer que les fertilisants et les traitements phytosanitaires occupent une part très importante dans les coûts de production (près de 50% pour la pastèque).

Contrairement au buffle, dans les régions étudiées la vache n'est pas un animal utilisé pour le travail du sol. Ainsi, pour préparer la parcelle de riz, l'éleveur est obligé de louer un buffle et est donc soumis à un prix élevé. L'élevage de porcs est une production pour laquelle l'utilisation des résidus des autres cultures et des éléments fertilisants produits par les porcs n'est pas très valorisée. En effet, seul le son de riz est utilisé pour nourrir les porcs.

Les marges brutes des fermes localisées dans la montagne (commune de Quyet Chien et de Ngo Luong) sont beaucoup plus faibles ce que confirme le caractère de subsistance de l'agriculture pratiquée dans cette région. Si la main-d'œuvre familiale n'est pas utilisée pour les activités agricoles, les marges brutes des scénarios sélectionnés sont très faibles. La production de poissons n'est pas encore généralisée dans les communes de montagne mais grâce aux projets de développement du gouvernement vietnamien, la production de poissons est en train de se développer. Cette activité animale représente une marge brute intéressante avec peu d'investissement et faibles risques de production.

3. Production fourragère

Pour effectuer les calculs des coûts de production et des marges brutes des cultures fourragères en étude (*Pennisetum purpureum*, *Brachiaria brizantha* et *Avena strigosa*), nous nous sommes basés sur des données issues d'autres régions au nord du Vietnam (Moc Chau, Hanoi, etc.) et sur de recherches bibliographiques puisque nous avons encore peu d'informations et de données réelles précis sur la production de fourrages à Tan Lac. Les données bibliographiques que nous avons pu trouver étant vastes, nous avons pris la valeur la plus faible afin que la production réelle ne puisse être inférieure. Etant donnée que la production fourragère est influencée par les caractéristiques climatiques de Tan Lac, avec un déficit de fourrages tropicales en hiver, nous avons considéré que sur l'année, les plantes tropicales (*Pennisetum purpureum* ou *Brachiaria brizantha*) vont produire pendant 9 mois (de mars à novembre) et les plantes tempérées (*Avena strigosa*) pendant les 3 mois de la saison hivernale (de décembre à février).

3.1. Coûts de production

Les coûts de production des fourrages tropicales et tempérés sont présentés dans le Tableau 16.

Tableau 16. Coûts d'installation et de la production de fourrages (VND / are)

ACTIVITE FOURRAGERE									
Action		Unité	Prix (VND)	<i>Pennisetum p.</i>		<i>Brachiaria b.</i>		<i>Avena strigosa</i>	
				Quantité	Coût (VND)	Quantité	Coût (VND)	Quantité	Coût (VND)
Travail du sol		are	15 000	1	15 000	1	15 000	1	15 000
Plants <i>Pennisetum p.</i>		are	80 000	1	80 000				
Plants <i>Brachiaria b.</i>		are	250 000			1	250 000		
Graines <i>Avena strigosa</i>		are						1	9 000
Semis / plantation		h	2 500	2,4	6 000	2,0	5 000	1	2 500
Désherbage		h	2 500	4,8	12 000	6,0	15 000	1	2 500
Fertilisation	Azote	kg	5 000	4,0	20 000	3,0	15 000	2,4	12 000
	Potassium	kg	4 800	2,0	9 600	2,5	12 000	1,2	5 760
	Phosphate	kg	1 000	3,0	3 000	1,5	1 500	3,0	3 000
Récolte		h	2 500	16	40 000	20	50 000	8	20 000
Total année 1					185 600		363 500		69 760
Total années suivantes					90 600		98 500		69 760

Dans le cas des cultures tropicales, le coût d'installation (1^{ère} année) est élevée parce que l'investissement en plants et en travail du sol est conséquent. Le coût de production des années suivantes est considérablement réduit. Les fourrages tropicaux peuvent rester plusieurs années (4 à 7 années) sur la même parcelle sans avoir besoin de ressemer ou de planter. La durée de vie d'un champ de fourrage tropical dépendra de la fertilité des sols où le fourrage est implanté et principalement de la gestion technique et des soins apportés par l'éleveur. Dans le cas de la culture tempérée (*Avena strigosa*), les plantes ont un cycle annuel (4 à 5 mois) et l'éleveur est obligé à semer tous les ans pour assurer une production fourragère de hiver (décembre à février). Si nous considérons une période moyenne de culture de fourrages de 5 ans, le coût de production moyen annuel sera de 109 600 VND / are pour le *Pennisetum purpureum*, de 151 500 VND / are pour le *Brachiaria brizantha* et de 69 760 VND / are pour l'*Avena strigosa*.

Dans le tableau 17 sont présentées les quantités moyennes de production fourragère annuelle. Ces quantités sont considérées comme indicatives car des fortes variations sont observées sur le terrain selon le type de sol et la gestion technique faite par l'éleveur. Par exemple, dans le cas de l'*Avena strigosa*, nous avons constaté des productions de l'ordre des 600 kg de matière verte chez certains éleveurs.

Tableau 17. Production moyenne potentielle de fourrages verts

Produit brut	Production (kg fourrage vert / are)
<i>Pennisetum purpureum</i>	2 000
<i>Brachiaria brizantha</i>	1 000
<i>Avena strigosa</i>	350

Nous pouvons ainsi calculer le prix par kg du fourrage vert produit par l'éleveur ; le prix de production du *Pennisetum purpureum*, du *Brachiaria brizantha* et de l'*Avena strigosa* est d'environ 55 VND, 150 VND et 200 VND / kg, respectivement.

3.2. Marges brutes

Le calcul de la marge brute pour les activités fourragères a été fait différemment que pour les autres productions végétales. Les surfaces de culture fourragère sont encore très limitées et il n'y a aujourd'hui aucun marché de fourrages dans le nord du Pays, et il n'y a donc pas de prix réel pour un kg d'herbe fraîche (fourrage vert). Ainsi, nous avons été obligés de valoriser le résultat des cultures fourragères par l'élevage de ruminants qui l'est associé. Nous considérons la différence des marges brutes entre l'élevage d'une vache en système traditionnel et en système fourrager comme étant le profit de la production de fourrages.

Le tableau 18 présente les coûts de production et les marges brutes d'une vache selon le système traditionnel et le système fourrager amélioré. Pour plus de précisions sur les données de calcul, se reporter à l'annexe 4.

Tableau 18. Coûts de production et marges brutes d'une vache à Tan Lac

Localisation	Système d'alimentation	Coût (VND)	Marges (VND)	Différence entre marges
Vallée	<i>Traditionnel</i>	7 514 500	887 000	
	<i>Pennisetum + Avena</i>	4 310 600	4 090 900	3 203 900
	<i>Brachiaria + Avena</i>	4 780 850	3 620 650	2 733 650
Montagne	<i>Traditionnel</i>	5 940 400	110 700	
	<i>Pennisetum + Avena</i>	3 243 850	3 157 650	3 046 950
	<i>Brachiaria + Avena</i>	3 714 100	2 687 400	2 576 700

Nos estimations économiques montrent que la production fourragère augmente considérablement les marges brutes de l'élevage des vaches à Tan Lac. Cette amélioration du résultat est principalement liée à la réduction des coûts de l'alimentation, en même temps que la qualité de la ration fourragère augmente. Il est aussi important de prendre en compte le fait que l'alimentation avec des fourrages de qualité permet d'avoir une ration plus équilibrée et donc un rendement en gain de viande plus important et sur une période de temps plus courte. Une alimentation plus équilibrée signifie aussi moins de problèmes de santé pour l'animal, et par conséquent moins de soins vétérinaires. La disponibilité de fourrage pendant toute l'année en quantité suffisante a aussi des effets positifs sur la santé et la capacité reproductrice des animaux. Nous observons également une importante économie de temps qui est passé traditionnellement à chercher les fourrages dans la forêt ou à surveiller les animaux dans des zones de pâturage. La quantité de fumier cumulé dans les étables sera plus grande car les animaux vont rester beaucoup plus de temps présents dans la ferme sans avoir besoin de divaguer pour chercher l'aliment. Ainsi, la production de fumier augmente et pourra être utilisé comme fertilisant pour les autres activités végétales de la ferme.

Mais la production fourragère aura besoin d'une surface de terrain pour être installée. Une fois que nous aurons besoin d'une surface supplémentaire pour la production de fourrages, il sera judicieux de calculer les nouveaux résultats économiques dans les scénarios qui représentent les fermes types à Tan Lac.

3.3. Nouveaux scénarios

Pour nourrir un bovin (100 kg poids vif) pendant une année complète nous avons besoin d'environ 5 000 kg de fourrage vert tropical (pendant 9 mois de l'année) et d'environ 1 800 kg de fourrage vert tempéré pour le période hivernale (3 mois). En terme de surfaces, ceci correspondra à 2,5 ares de terrain alloués à la production de *Pennisetum purpureum* (ou 5 ares pour le *Brachiaria brizantha*) et à 5,5 ares de terrain alloués à la production d'*Avena strigosa*. Les terrains utilisés pour les cultures fourragères tropicales seront occupés toute l'année car les plantes sont pérennes. Pour la culture fourragère d'hiver (annuelle), les éleveurs peuvent utiliser les surfaces d'autres cultures annuelles comme le riz, la canne à sucre, la pastèque, le manioc, pendant la saison de hiver uniquement (octobre à février).

Nous avons donc simulé les résultats des scénarios 3 (en vallée) et 5 (en montagne) qui correspondent à des éleveurs avec des vaches et des productions végétales, en retirant la surface fourragère à celle utilisée pour produire la culture traditionnelle. Nous avons ensuite comparé les marges obtenues avec celle d'une exploitation traditionnelle (Tableau 19). Pour plus de précisions sur les données de calcul, se reporter à l'annexe 5.

Tableau 19. Comparaison des marges brutes en système traditionnelle et en système fourrager amélioré

Description scénario		Marge brute (VND)
Vallée scénario 3	2 vaches et 15 ares canne à sucre	5 038 150
	2 vaches, 10 ares canne à sucre , 5 ares <i>Pennisetum purpureum</i> (permanent) et 11 ares d' <i>Avena strigosa</i> en hiver.	10 357 900
Montagne scénario 5	2 vaches, 10 ares riz et 15 ares manioc	51 400
	2 vaches, 5 ares riz , 15 ares manioc, 5 ares de <i>Pennisetum purpureum</i> (permanent) et 11 ares d' <i>Avena strigosa</i> en hiver.	6 443 700

Sur ces résultats, nous pouvons avancer que les éleveurs seraient bénéficiaires de la conversion d'une partie de la surface de terrain qu'ils possèdent pour les cultures traditionnelles en les transformant en production fourragère pour alimenter le même nombre d'animaux présents dans la ferme. La conversion du terrain en culture fourragère (et l'élevage associé) offre de plus une diversification de la production de la ferme et donc une plus grande stabilité dans les revenus de l'exploitation.

L'augmentation de l'effectif animal serait aussi possible si les éleveurs consacraient une surface plus importante de terrain pour les cultures fourragères. Néanmoins, un nombre élevé de ruminants peut entraîner quelques difficultés dans la bonne conduite de l'élevage. En effet, les éleveurs n'ont aujourd'hui qu'au maximum 5 ruminants (vaches et buffles), et passer à un nombre supérieur d'animaux (10, 20 ou plus) poserait éventuellement des problèmes de l'investissement que représente l'achat de ces animaux. De plus, toujours du point de vue de l'investissement, il faudrait, pour accueillir autant d'animaux, augmenter considérablement la taille des étables ce qui demande un financement des matériaux et une augmentation de la surface occupée par ces bâtiments. Enfin, plus d'animaux

signifie plus de travail pour s'en occuper, et, même si la main d'œuvre a été prise en compte dans le calcul de la marge brute, il est possible que les exploitants doivent faire face à un problème de disponibilité et son financement n'est pas forcément possible avant les premières ventes.

Enfin, il convient de rappeler que ces résultats sont basés sur des calculs théoriques et il serait très judicieux de les confronter à des situations réelles. De plus, nous nous sommes basé sur l'hypothèse d'une conversion partielle du type de culture effectué, mais changer de production demande un savoir faire différent d'autant plus que la culture de fourrage est une activité nouvelle et donc inconnue (à cette échelle) pour la plupart des exploitants, la mise en place de ce type de production fourragère comporte donc un risque.

V. Conclusions et perspectives

Les essais expérimentaux avec l'espèce fourragère tempérée *Avena strigosa*, nous ont donné des informations importantes pour améliorer le protocole technique et l'efficacité de la production de fourrages. Les principaux critères techniques ont été testés et plusieurs solutions sont possibles selon le niveau d'investissement donné par l'éleveur et les besoins fourragers totaux de la ferme. Le meilleur résultat en termes productifs et qualitatifs correspondent à la densité de semis de 600 g de graines / are, à la fertilisation de couverture de 1 300 g d'urée / are et à l'intervalle entre coupes de 45 jours.

La productivité obtenue en conditions expérimentales a été de 330 kg de matière verte / are. Les résultats montrent que c'est possible d'augmenter considérablement la production fourragère en hiver avec l'utilisation de l'espèce tempérée. La productivité de l'*Avena strigosa* obtenue en conditions d'élevage n'a pas été complètement élucidée mais dans certains cas des productions supérieures à 500 kg de matière verte / are ont été observées. Les objectifs majeurs des tests fourragers chez les éleveurs ont été atteints : (1) les éleveurs confirment que la production de fourrages pendant l'hiver a donné une réponse positive aux besoins fourragers pour alimenter les animaux ;(2) les connaissances des éleveurs sur les cultures fourragères se sont améliorées ; (3) l'adoption de la technique est en cours et trouve une place dans le système agricole existant.

Les résultats de la production de graines d'*Avena strigosa* ont été très faible cette année à Tan lac et dans d'autres districts au Nord du Vietnam. Plusieurs facteurs ont été considérés et discutés comme potentiels responsables par les résultats observés.

Les essais avec les fourrages tropicaux sont actuellement en cours et nous espérons que les résultats puissent perfectionner le protocole technique des espèces tropicales étudiées à Tan Lac. Pour la majorité des éleveurs, la production fourragère tropicale est nécessaire parce que les besoins en fourrages verts pour alimenter un nombre croissant d'animaux sont très importants pendant toute l'année. Néanmoins, les éleveurs ne considèrent pas encore la production fourragère comme étant une priorité dans leur travail.

La mise en place de scénarios économiques de fermes types basés sur les enquêtes pour les productions traditionnelles et sur des données générales pour les productions fourragères, a permis d'atteindre les objectifs fixés. La conversion partielle des surfaces utilisées par les cultures végétales traditionnelles en faveur de la production de fourrage permettrait d'augmenter le revenu des exploitations à partir du même nombre d'animaux existants.

Les résultats de la production fourragère à Tan Lac sont très encourageants, d'un point de vue technique, d'impact économique et également sur l'aspect social comme le témoigne l'adoption de la nouvelle activité agricole par les éleveurs. Les recherches doivent continuer pour affiner le protocole technique des cultures fourragères tropicales ainsi que pour la production de graines d'*Avena strigosa*.

Nous avons réuni et documenté les éléments essentiels pour proposer aux éleveurs les cultures fourragères (tropicales et tempérées) comme solution nécessaire pour le développement de l'élevage des ruminants à Tan Lac. Si la surface destinée à la production fourragère augmente dans cette région, il sera sans doute possible d'alimenter un nombre croissant de bovins.

Annexes

Annexe 1 : Calcul des marges brutes des activités animales (VND)	43
Annexe 2 : Calcul des marges brutes des activités végétales (VND / are)	46
Annexe 3 : Calcul des marges brutes des fermes selon les différents scénarios (VND)	49
Annexe 4 : Calcul des marges brutes de l'activité fourragère associée à l'élevage de vaches (VND)	51
Annexe 5 : Calcul des marges brutes des fermes avec la surface fourragère (VND)	53

Annexe1. Calcul des marges brutes des activités animales (VND)

ACTIVITE BUFFLE (vallée)										
Poste	Achat de l'animal	Etable	Aliments	Vétérinaire	Main d'œuvre	Production fumier	Vente de l'animal	Total	Marge	
Description	4 000 000 VND	1 000 000 pour construction, amortissement sur 10 ans 57 534 VND / 210 j + 200 000 pour réparation, 115 068 VND / 210 j = 172 602 VND	Fourrages verts : feuilles de canne à sucre, feuille de herbe - 30 kg / j 30 kg x 250 VND / kg = 7 500 VND / j x 210 j = 1 575 000 VND + Sous produits : son et paille de riz, manioc - 1 kg / j 1 kg / j x 2 000 VND / kg = 2 000 VND / j x 210 j = 420 000 VND	Vaccination 4 500 VND + Vermifuge 30 000 VND	Chaque jour, il faut consacrer 2 heures pour couper les fourrages et laver les buffles 2 h x 2 500 VND / h = 5 000 VND x 210 j = 1 050 000 VND	15 kg d'excrément / j x 210 j = 3 150 kg x 110 VND / kg = 346 500 VND	8 000 000 VND			
Coût (VND)	4 000 000	172 602	1 995 000	34 500	1 050 000			7 252 102	1 094 398	
Produit brut (VND)						346 500	8 000 000	8 346 500		
ACTIVITE BUFFLE (montagne)										
Poste	Achat de l'animal	Etable	Aliments	Vétérinaire	Main d'œuvre	Production fumier	Travail du sol	Vente de l'animal	Total	Marge
Description	3 000 000 VND	800 000 pour construction, amortissement sur 8 ans 100 000 VND / 365 j + 30 000 pour réparation, 30 000 VND / 365 j = 130 000 VND	Fourrages verts : herbe naturelle, feuilles de maïs - 30 kg / j 30 kg x 200 VND / kg = 6 000 VND / j x 365 j = 2 190 000 VND + Sous produits : son et paille de riz, manioc - 0,3 kg / j 0,3 kg / j x 1 000 VND / kg = 300 VND / j x 365 j = 109 500 VND	Vaccination 9 000 VND + Vermifuge 20 000 VND + Médicament diarrhée 10 000 VND	Chaque jour, il faut consacrer 4 heures pour surveiller les buffles dans la montagne, laver les buffles et nettoyer l'étable 4 h x 2 000 VND / h = 8 000 VND x 365 j = 2 920 000 VND	3 kg d'excrément / j x 365 j = 1 095 kg x 70 VND / kg = 76 650 VND	Les buffles travaillent pendant 2 saisons. Surface moyenne de 0,5 ha / an. Correspond au travail de 50 personnes à piocher (100 m² / j) + 75 personnes à labourer. 125 j x 20 000 VND / j = 2 500 000 VND	7 000 000 VND		
Coût (VND)	3 000 000	130 000	2 299 500	39 000	2 920 000			8 388 500	1 188 150	
Produit brut (VND)						76 650	2 500 000	7 000 000		

ACTIVITE VACHE (vallée)

Poste	Achat de l'animal	Etable	Aliments	Vétérinaire	Main d'œuvre	Production fumier	Vente de l'animal	Total	Marge
Description	3 000 000 VND	1 000 000 pour construction, amortissement sur 10 ans 100 000 VND / an	Fourrages verts : feuilles de canne à sucre, feuille de bambous - 20 kg / j 20 kg x 250 VND / kg = 5 000 VND / j x 365 j = 1 825 000 VND + Sous produits : son et paille de riz, manioc - 1 kg / j 1 kg / j x 2 000 VND / kg = 2 000 VND / j x 365 j = 730 000 VND	Vaccination 4 500 VND + Vermifuge 30 000 VND	Chaque jour, il faut consacrer 2 heures pour couper les fourrages et soins 2 h x 2 500 VND / h = 5 000 VND x 365 j = 1 825 000 VND	10 kg d'excrément / j x 365 j = 3 650 kg x 110 VND / kg = 401 500 VND	8 000 000 VND		
Coût (VND)	3 000 000	100 000	2 555 000	34 500	1 825 000			7 514 500	887 000
Produit brut (VND)						401 500	8 000 000	8 401 500	

ACTIVITE VACHE (montagne)

Poste	Achat de l'animal	Etable	Aliments	Vétérinaire	Main d'œuvre	Production fumier	Vente de l'animal	Total	Marge
Description	2 000 000 VND	800 000 pour construction, amortissement sur 8 ans 100 000 VND / an	Fourrages verts : herbe naturelle, tiges et feuilles de maïs - 20 kg / j 20 kg x 200 VND / kg = 4 000 VND / j x 365 j = 1 460 000 VND + Sous produits : son et paille de riz, manioc - 0,3 kg / j 0,3 kg / j x 1 200 VND / kg = 360 VND / j x 365 j = 131 400 VND	Vaccination 9 000 VND + Vermifuge 40 000 VND + Médicament diarrhée 10 000 VND	Chaque jour, il faut consacrer 3 heures pour surveiller et soigner les vaches et nettoyer l'étable 3 h x 2 000 VND / h = 6 000 VND x 365 j = 2 190 000 VND	2 kg d'excrément / j x 365 j = 730 kg x 70 VND / kg = 51 100 VND	6 000 000 VND		
Coût (VND)	2 000 000	100 000	1 591 400	59 000	2 190 000			5 940 400	110 700
Produit brut (VND)						51 100	6 000 000	6 051 100	

ACTIVITE PORC (vallée)

Poste	Achat de l'animal	Porcherie	Aliments	Main d'œuvre	Production lisier	Vente de l'animal	Total	Marge
Description	Les porcs sont achetés en moyenne à 30 kg x 16 000 VND / kg = 480 000 VND	1 500 000 pour construire la porcherie, amortissement sur 15 ans 28 767 VND / 105 j pour 5 porcs soit 5 753 VND / porc / 105 j	Sous produits : son de riz (0,45 kg / j / porc) x 105 j x 2 000 VND / kg = 94 500 VND ; résidu de la distillation d'alcool – légume 0,75 kg / j / porc x 105 j x 400 VND / kg = 31 500 VND Concentrés : 0,3 kg / j / porc x 105 jours x 8 500 VND / kg = 267 750 VND	Chaque jour, il faut consacrer 2 heures pour couper les fourrages, laver les porcs. 2 h x 2 500 VND / h = 5 000 x 105 j = 525 000 VND pour 5 porcs soit 105 000 VND / porc	1 kg lisier / j / porc x 105 j = 105 kg x 100 VND / kg = 10 500 d	Vente des porcs à 80 kg x 15 000 VND / kg = 1 200 000 VND		
Coût (VND)	480 000	5 753	393 750	105 000			984 503	225 997
Produit brut (VND)					10 500	1 200 000	1 210 500	

ACTIVITE POISSONS (montagne)

Poste	Achat des poissons	Eau de l'étang	Aliments	Main d'œuvre	Vente des poissons	Total	Marge
Description	200 poissons x 1 000 VND / poisson = 200 000 VND	(Il n'y a pas de paiement pour l'eau de l'étang)	Fourrages verts : herbe naturelle, feuilles de bananier - 3 kg / j 3 kg x 200 VND / kg = 600 VND / j x 365 j = 219 000 VND	Chaque jour, il faut consacrer 1 heure pour chercher les aliments et les distribuer aux poissons 1 h x 2 000 VND / h = 2 000 x 365 j = 730 000 VND + Nettoyage de l'étang : 10 personnes / an 10 personnes x 20 000 VND / j = 200 000 VND	Production de 200 kg par saison 200 kg x 12 000 VND / kg = 2 400 000 VND		
Coût (VND)	200 000	0	219 000	930 000		1 349 000	1 051 000
Produit brut (VND)					2 400 000	2 400 000	

Annexe 2. Calcul des marges brutes des activités végétales (VND / are)

ACTIVITE RIZ (vallée)						
Produit brut		Production (kg / are)		Prix de vente (VND / kg)	Total	
riz		45		3 000	141 000	
sous-produits		10		600		
Action		Unité	Quantité	Prix (VND)	Coût (VND)	
Travail du sol		h	3	2 500	7 500	
Plants		are	1	6 756	6 756	
Semis		h	0,7	2 500	1 750	
Plantation		h	4	2 500	10 000	
Désherbage		h	5,5	2 500	13 750	
Fertilisation	Azote	kg	2	5 000	10 000	
	Phosphate	kg	9	1 000	9 000	
	Potassium	kg	0,6	4 800	2 880	
	Fumier	kg	100	110	11 000	
Traitements phytosanitaires		are	1	23 300	23 300	
Payement en nature arrosage / surveillance		kg	2,3	3 000	6 900	
Payement en nature séparation tiges / graines		kg	2,0	3 000	6 000	
Récolte		h	4	2 500	10 000	
Total					118 836	22 164

ACTIVITE RIZ (montagne)						
Produit brut		Production (kg / are)		Prix de vente (VND / kg)	Total	
riz		30		2 200	66 000	
Action		Unité	Quantité	Prix (VND)	Coût (VND)	
Travail du sol		h	3	2 000	6 000	
Plants		are	1,2	5 000	6 000	
Semis		h	0,5	2 000	1 000	
Plantation		h	3	2 000	6 000	
Désherbage		h	2	2 000	4 000	
Fertilisants	Phosphate	kg	3	2 200	6 600	
	Fumier	kg	100	70	7 000	
Traitements phytosanitaires		are	1	23 300	23 300	
Payement en nature séparation tiges / graines		are	0,5	3 000	1 500	
Récolte		h	3	2 000	6 000	
Sécher les graines		h	4	2 000	8 000	
Total					75 400	- 9 400

ACTIVITE PASTÈQUE (vallée)						
Produit brut		Production (kg / are)		Prix de vente (VND / kg)	Total	
pastèque		200		3 000	600 000	
Action		Unité	Quantité	Prix (VND)	Coût (VND)	
Travail du sol		m ²	100	130	13 000	
Semence		graines	50	187	9 350	
Plantation		h	3	2 500	7 500	
Entretien des plants	Désherbage	h	1	2 500	2 500	
	Surveillance, irrigation et récolte	mois	3	12 000	36 000	
Fertilisation	Fumier	kg	238	110	26 180	
	Fertilisation micro organique	kg	10	1 300	13 000	
	Sulfate de potassium	kg	2	4 500	9 000	
	Phosphate	kg	6	1 000	6 000	
	Azote	kg	6	5 000	30 000	
Traitements phytosanitaires		m ²	100	70	7 000	
Matériel d'irrigation		unité	1	21 270	21 270	
Total					180 800	419 200

Marge

ACTIVITE CANNE À SUCRE (vallée)						
Produit brut		Production (are)		Prix de vente (VND / kg)	Total	
tiges		500		1 040	630 000	
sous-produits	petites tiges	200		350		
	feuilles	200 kg		200		
Action		Unité	Quantité	Prix (VND)	Coût (VND)	
Travail du sol		are	1	23 000	23 000	
Plants		plants	700	130	91 000	
Plantation		h	6	2 500	15 000	
Irrigation	Matériel (pompe)	are	1	21 000	21 000	
	Main d'œuvre	h	11	2 500	27 500	
Désherbage		h	7	2 500	17 500	
Fertilisation	Fumier	kg	153	110	16 830	
	Fertilisation micro organique	kg	8	1 300	10 400	
	Phosphate	kg	9	1 000	9 000	
	Azote	kg	6	5 000	30 000	
	CaO	kg	6	700	4 200	
Traitements phytosanitaires	Produits	are	1	4 460	4 460	
	Main d'œuvre	h	1	2 500	2 500	
Effeillage		h	56	2 500	140 000	
Total					412 390	217 610

Marge

ACTIVITE MAÏS (montagne)						
Produit brut		Production (kg / are)		Prix de vente (VND / kg)	Total	
maïs		40		1 500	60 000	
Action		Unité	Quantité	Prix (VND)	Coût (VND)	
Travail du sol		h	2	2 000	4 000	
Plants		are	1,5	15 000	22 500	
Semis graines en pépinière		h	0,2	2 000	400	
Plantation		h	1	2 000	2 000	
Désherbage		h	3	2 500	7 500	
Fertilisants	Phosphate	kg	3	2 200	6 600	
	Fumier	kg	100	70	7 000	
Payement en nature séparation rafles / graines		h	2	2 000	2 000	
Récolte		h	1	2 000	2 000	
Sécher les graines		h	1	3 000	3 000	
Total					57 000	3 000

Marge

3 000

ACTIVITE MANIOC (montagne)						
Produit brut		Production (kg / are)		Prix de vente (VND / kg)	Total	
manioc		48		900	43 200	
Action		Unité	Quantité	Prix (VND)	Coût (VND)	
Travail du sol		h	1	2 000	2 000	
Plants		are	10	0	0	
Plantation		h	5,5	2 000	11 000	
Désherbage		h	5,5	2 000	11 000	
Récolte des tubercules		h	4	3 000	12 000	
Sécher les tubercules		h	2	3 000	6 000	
Total					42 000	1 200

Marge

1 200

Annexe 3. Calcul des marges brutes des fermes selon les différents scénarios (VND)

Scénario 3 : Production de vaches et de cannes à sucre (vallée)

	Vache (VND)	
Marge de 2 vaches	1 774 000	
	-	+
Consommation des feuilles de canne		600 000
Utilisation du fumier	252 450	
Marge reconsidérée	2 121 550	

	Canne à sucre (VND)	
Marge de 15 ares	3 264 150	
	-	+
Utilisation des feuilles de canne (limitant)	600 000	
Fertilisation par le fumier		252 450
Marge reconsidérée	2 916 600	

Marge de la ferme

5 038 150

Scénario 4 : Production de buffle, de riz et de maïs (montagne)

	Buffle (VND)	
Marge de 1 buffle	1 188 150	
	-	+
Travail du sol	300 000	
Utilisation du fumier (limitant)	76 650	
Marge reconsidérée	811 500	

	Riz (VND)	
Marge de 10 ares x 2 saisons	- 188 000	
	-	+
Travail du sol		300 000
Fertilisation (80%)		61 320
Marge reconsidérée	173 320	

	Maïs (VND)	
Marge de 25 ares x 2 saisons	150 000	
	-	+
Fertilisation (20%)		15 330
Marge reconsidérée	165 330	

Marge de la ferme

1 150 150

Scénario 5 : Production de vaches, riz et manioc (montagne)

	Vaches (VND)	
Marge de 2 vaches	221 400	
	-	+
Utilisation du fumier (limitant)	102 200	
Marge reconsidérée	119 200	

	Riz (VND)	
Marge de 10 ares x 2 saisons	- 188 000	
	-	+
Fertilisation		102 200
Marge reconsidérée	- 85 800	

	Manioc (VND)	
Marge de 15 ares	18 000	
	-	+
Marge de 15 ares	18 000	

Marge de la ferme

51 400

Scénario 6 : Production de buffle, poissons et riz (montagne)

	Buffle (VND)		Riz (VND)		Poissons (VND)		Marge de la ferme		
Marge de 1 buffle	1 188 150		Marge de 10 ares x 2 saisons	- 188 000		Marge de 200 poissons		1 051 000	
	-	+		-	+			-	+
Travail du sol	300 000		Travail du sol		300 000				
Utilisation du fumier (limitant)	76 650		Fertilisation		76 650				
Marge reconsidérée	811 500		Marge reconsidérée	188 650		Marge de 200 poissons	1 051 000		
							2 051 150		

Annexe 4. Calcul des marges brutes de l'activité fourragère associée à l'élevage de vaches (VND)

ACTIVITE VACHE (vallée) – système d'alimentation <i>Pennisetum purpureum</i> + <i>Avena strigosa</i>									
Poste	Achat de l'animal	Etable	Aliments	Vétérinaire	Main d'œuvre	Production fumier	Vente de l'animal	Total	Marge
Description	3 000 000 VND	1 000 000 pour construction, amortissement sur 10 ans 100 000 VND / an	Fourrages verts : <i>Pennisetum purpureum</i> : 15 kg / j pendant 6 mois (mars – août) 25 kg / j pendant 3 mois (sept. – nov.) = 4 950 kg x 55 VND / kg = 272 250 VND <i>Avena strigosa</i> 20 kg / j pendant 3 mois (nov. – fév.) = 1 800 kg x 200 VND / kg = 360 000 VND + sous produits : mélasse - 2 kg / j 2 kg / j x 120 VND / kg = 240 VND / j x 365 j = 87 600 VND	Vaccination 4 500 VND + Vermifuge 30 000 VND	Chaque jour, il faut consacrer 0,5 heures pour les soins 0,5 h x 2 500 VND / h = 1 250 VND x 365 j = 456 250 VND	10 kg d'excrément / j x 365 j = 3 650 kg x 110 VND / kg = 401 500 VND	8 000 000 VND		
Coût (VND)	3 000 000	100 000	719 850	34 500	456 250			4 310 600	4 090 900
Produit brut (VND)						401 500	8 000 000	8 401 500	
ACTIVITE VACHE (vallée) – système d'alimentation <i>Brachiaria brizantha</i> + <i>Avena strigosa</i>									
Poste	Achat de l'animal	Etable	Aliments	Vétérinaire	Main d'œuvre	Production fumier	Vente de l'animal	Total	Marge
Description	3 000 000 VND	1 000 000 pour construction, amortissement sur 10 ans 100 000 VND / an	Fourrages verts : <i>Brachiaria brizantha</i> : 15 kg / j pendant 6 mois (mars – août) 25 kg / j pendant 3 mois (sept. – nov.) = 4 950 kg x 150 VND / kg = 742 500 VND <i>Avena strigosa</i> 20 kg / j pendant 3 mois (nov. – fév.) = 1 800 kg x 200 VND / kg = 360 000 VND + sous produits : mélasse - 2 kg / j 2 kg / j x 120 VND / kg = 240 VND / j x 365 j = 87 600 VND	Vaccination 4 500 VND + Vermifuge 30 000 VND	Chaque jour, il faut consacrer 0,5 heures pour les soins 0,5 h x 2 500 VND / h = 1 250 VND x 365 j = 456 250 VND	10 kg d'excrément / j x 365 j = 3 650 kg x 110 VND / kg = 401 500 VND	8 000 000 VND		
Coût (VND)	3 000 000	100 000	1 190 100	34 500	456 250			4 780 850	3 620 650
Produit brut (VND)						401 500	8 000 000	8 401 500	

ACTIVITE VACHE (montagne) – système d'alimentation <i>Pennisetum purpureum</i> + <i>Avena strigosa</i>									
Poste	Achat de l'animal	Etable	Aliments	Vétérinaire	Main d'œuvre	Production fumier	Vente de l'animal	Total	Marge
Description	2 000 000 VND	800 000 pour construction, amortissement sur 8 ans 100 000 VND / an	Fourrages verts : <i>Pennisetum purpureum</i> : 15 kg / j pendant 6 mois (mars – août) 25 kg / j pendant 3 mois (sept. – nov.) = 4 950 kg x 55 VND / kg = 272 250 VND <i>Avena strigosa</i> 20 kg / j pendant 3 mois (nov. – fév.) = 1 800 kg x 200 VND / kg = 360 000 VND + sous produits : mélasse - 2 kg / j 2 kg / j x 120 VND / kg = 240 VND / j x 365 j = 87 600 VND	Vaccination 9 000 VND + Vermifuge 40 000 VND + Médicament diarrhée 10 000 VND	Chaque jour, il faut consacrer 0,5 heures pour surveiller et soigner les vaches et nettoyer l'étable 0,5 h x 2 000 VND / h = 1 000 VND x 365 j = 365 000 VND	10 kg d'excrément / j x 365 j = 3 650 kg x 110 VND / kg = 401 500 VND	6 000 000 VND	3 243 850	3 157 650
Coût (VND)	2 000 000	100 000	719 850	59 000	365 000			3 243 850	
Produit brut (VND)						401 500	6 000 000	6 401 500	

ACTIVITE VACHE (montagne) – système d'alimentation <i>Brachiaria brizantha</i> + <i>Avena strigosa</i>									
Poste	Achat de l'animal	Etable	Aliments	Vétérinaire	Main d'œuvre	Production fumier	Vente de l'animal	Total	Marge
Description	2 000 000 VND	800 000 pour construction, amortissement sur 8 ans 100 000 VND / an	Fourrages verts : <i>Brachiaria brizantha</i> : 15 kg / j pendant 6 mois (mars – août) 25 kg / j pendant 3 mois (sept. – nov.) = 4 950 kg x 150 VND / kg = 742 500 VND <i>Avena strigosa</i> 20 kg / j pendant 3 mois (nov. – fév.) = 1 800 kg x 200 VND / kg = 360 000 VND + sous produits : mélasse - 2 kg / j 2 kg / j x 120 VND / kg = 240 VND / j x 365 j = 87 600 VND	Vaccination 9 000 VND + Vermifuge 40 000 VND + Médicament diarrhée 10 000 VND	Chaque jour, il faut consacrer 0,5 heures pour surveiller et soigner les vaches et nettoyer l'étable 0,5 h x 2 000 VND / h = 1 000 VND x 365 j = 365 000 VND	10 kg d'excrément / j x 365 j = 3 650 kg x 110 VND / kg = 401 500 VND	6 000 000 VND	3 714 100	2 687 400
Coût (VND)	2 000 000	100 000	1 190 100	59 000	365 000			3 714 100	
Produit brut (VND)						401 500	6 000 000	6 401 500	

Annexe 5. Calcul des marges brutes des fermes avec la surface fourragère (VND)

Scénario 3 : Production de vaches et de cannes à sucre (vallée)

	Vache (VND)	
Marge de 2 vaches	8 181 800	
	-	+
Consommation des feuilles de canne		400 000
Utilisation du fumier	168 300	
Marge reconsidérée	8 413 500	

	Canne à sucre (VND)	
Marge de 10 ares	2 176 100	
	-	+
Utilisation des feuilles de canne (limitant)	400 000	
Fertilisation par le fumier		168 300
Marge reconsidérée	1 944 400	

Marge de la ferme

10 357 900

Scénario 5 : Production de vaches, riz et manioc (montagne)

	Vaches (VND)	
Marge de 2 vaches	6 315 300	
	-	+
Utilisation du fumier (limitant)	102 200	
Marge reconsidérée	6 417 500	

	Riz (VND)	
Marge de 5 ares x 2 saisons	- 94 000	
	-	+
Fertilisation		102 200
Marge reconsidérée	8 200	

	Manioc (VND)	
Marge de 15 ares	18 000	
	-	+
Marge de 15 ares	18 000	

Marge de la ferme

6 443 700