RAPPORT DE STAGE DU PREMIER SEMESTRE A L'ETRANGER

Bilan des expérimentations fourragères avec des espèces tempérées au Nord du Vietnam

par

Audrey ROUSSON

Année universitaire 2005-2006

Structure d'accueil : CIRAD-PRISE Vietnam
Responsable de stage : Paulo Salgado

Rousson A., **Salgado P. (Me de stage)**, Grongnet J.F. (tuteur), 2005. Bilan des expérimentations fourragères avec des espèces tempérées au Nord du Vietnam. Mémoire 2e année, École Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, année universitaire 2005-2006, Rennes, 30 p. + annexes = 33 p.

SOMMAIRE

Sommaire des graphiques, figures et tableaux
Sommaire des annexes
Remerciements

Introduction
1. Le contexte actuel au Vietnam et l'origine de notre problématique
    1.1. La zone d'étude
        1.1.1. Le Vietnam
            1.1.1.1. La situation économique actuelle du Vietnam
            1.1.1.2. Changements importants dans la politique agricole du Vietnam
            1.1.1.3. La place de l'élevage dans l'économie vietnamienne
        1.1.2. Le Nord Vietnam
            1.1.2.1. La situation géographique de nos zones d'étude
            1.1.2.2. Approche climatique de nos zones d'étude
    1.2. Problématique et objectifs de l'étude
        1.2.1. Problématique
        1.2.2. Objectifs de l'étude
2. L'expérimentation : essais fourragers dans plusieurs zones du Nord Vietnam
    2.1. Résultats préliminaires 2003-2004
        2.1.1. Analyses de sol
        2.1.2. Production de biomasse
        2.1.3. Valeur alimentaire des fourrages et production laitière potentielle
        2.1.4. Production de graines
        2.1.5. Conclusions de cette année expérimentale
    2.2. Expérimentation 2004-2005
        2.2.1. Matériel d'expérimentation
        2.2.2. Plan d'expérimentation
        2.2.3. Itinéraire technique des espèces cultivées
        2.2.4. Variables mesurées
        2.2.5. Résultats et discussion
        2.2.6. Conclusions de cette année expérimentale
3. Bilan actuel du projet : Expérimentation 2005-2006
    3.1. Objectifs
    3.2. Plan d'expérimentation
        3.2.1. Les sites expérimentaux
        3.2.2. Les essais en ferme
    3.3. Itinéraire technique
    3.4. Variables mesurées
    3.5. Résultats et discussion
Conclusion

Sommaire des graphiques, figures et tableaux

Les graphiques :

Graphique 1 : évolution de la composition du PIB du Vietnam de 1985 à 2000
Graphique 2 : évolution de l'indice de production agricole (indice 100 en 1990)

Graphique 3 : moyenne des températures et des précipitations de 1963 à 2002 dans le district de Moc Chau.

Graphique 4 : résultats en T MS/ha et T MV/ha pour 10 espèces fourragères obtenus en 2003-2004 sur le site 2 à Moc Chau, province de Son La

Graphique 5 : Rendement en matière verte des 5 espèces cultivées sur chaque site de chaque district des essais 2003-2004.

Les figures :

Figure 1 : Calendrier théorique des coupes

Les tableaux :

Tableau 1 : Résultats des analyses de sols effectuées à Moc Chau en 2004.

Tableau 2 : Valeur nutritive des espèces retenues sur la campagne 2003-2004 et production potentielle de lait

Tableau 3 : Production de graines obtenue sur le site 2 de Moc Chau en 2003-2004

Tableau 4 : Essais sur la production de semences 2003/2004

Tableau 5 : Itinéraire technique succinct des espèces fourragères sur les 4 districts

Tableau 6: Calendrier des coupes pour les quatre districts

Tableau 7 : moyenne MV et MS des coupes effectuées en 2004-2005

Tableau 8 : Résultats de la production de graines (kg/ha) et de la faculté germinative (%) des espèces

Sommaire des annexes

Annexe 1 *: Situation géographique du Vietnam, des Provinces de la zone d'étude et du District de Moc Chau.*

Annexe 2 *: le Plan de Développement Laitier.*

Annexe 3 *: Exemple de la fiche fournie au responsable local pour le suivi des espèces fourragères*

Annexe 4 *: Plan du site expérimental de Tan Lac et sa légende*

Remerciements

Je remercie tout particulièrement Paulo Salgado qui a réussi, malgré son emploi du temps très rempli, à m'accorder de son temps. Il m'a ainsi permis de vivre un stage des plus appréciables et enrichissants. Son encadrement, sa confiance et son souci de me voir faire un stage pouvant m'apporter le maximum ont été pour moi un cadeau inestimable : me permettre de cerner les voies professionnelles et personnelles que j'ai envie de voir miennes.

J'ai eu la chance de tomber dans une équipe incroyable. Avec l'accueil et le soutien inconditionnel d'Anne Desquennes, l'adaptation a été des plus faciles. Quant à Hang, Tra, M. Thu, M. Binh et M. Ha, voilà une équipe que je ne pourrais jamais oublier. Grâce à eux, le travail et les missions ont été de vraies parties de plaisir, la barrière de la langue s'est envolée (et ce n'est pas mon niveau de vietnamien qui l'a permis). Je leur souhaite de poursuivre ce travail avec passion et tout le bonheur possible dans leur vie personnelle.

Je tiens également à remercier de nombreuses personnes sans qui mon voyage n'aurait pas été le même : Taiana pour son accueil et son soutien, Rémi pour tous ses conseils, Vincent et toute l'équipe des interprètes et autres membres du PRISE.

1. Le contexte actuel au Vietnam et l'origine de notre problématique

1.1. La zone d'étude

1.1.1. Le Vietnam

Le Vietnam est un pays de l'Asie du Sud-est frontalier avec la Chine au Nord, le Laos à l'Est et le Cambodge au Sud-Ouest, et bordé entièrement par la mer de Chine à l'Est (Annexe1). Sa superficie totale est de 332 000 km2, dont 75% sont couverts par des montagnes (dans le Nord et le Centre) ne laissant que 25% de terres arables. Les terres les plus fertiles, irriguées, sont situées dans les deltas des Fleuves Rouge (au Nord) et Mékong (au Sud). La population atteint aujourd'hui 80 millions d'habitants. Elle se concentre surtout dans les zones de deltas et plus de 80% vivent en milieu rural et comptent, en partie au moins, sur les revenues de l'agriculture (FAO, 2001).

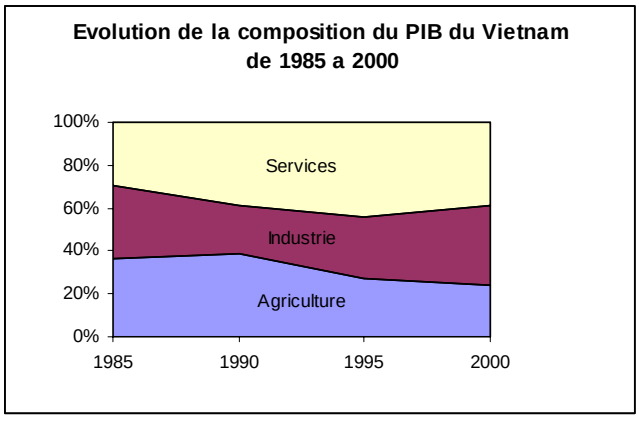
Le Vietnam est indépendant depuis 1954. La défaite des français à Dien Bien Phu marque la fin de 9 années de guerre. Dans le même temps, la Conférence de Genève met fin à la Colonie d'Indochine tout en divisant le pays au niveau du 17^{e} parallèle : la République Démocratique du Vietnam de Ho Chi Minh au Nord et la République du Vietnam de Ngo Dinh Diem au Sud. Une nouvelle guerre s'engage entre le Sud soutenu par les Etats-Unis et le Nord communiste. Ce n'est qu'après la chute du régime du Sud Vietnam et le départ des américains en 1975 que le pays se réunifie et devient République socialiste du Vietnam.

1.1.1.1.La situation économique actuelle du Vietnam

Jusqu'en 1979 le Vietnam était un pays socialiste à économie planifiée et centralisée. Les échanges extérieurs étaient limités aux pays du COMECON[1]. L'agriculture était organisée en coopératives agricoles où les moyens de productions étaient mis en commun, y compris la force de travail. Le produit annuel était redistribué en fonction des travaux réalisés par chacun, et les prix et modalités de distribution des produits étaient fixés par l'Etat. Après de longues années de guerres, le système collectiviste présent depuis longtemps au Nord rencontra beaucoup de difficultés à s'imposer au Sud, et n'apporta pas les résultats escomptés. Les premières réformes agricoles s'imposent au début des années 80, puis en 1986 c'est la mise en place de la Politique de Rénovation (**Doi Moi**) qui marque un important tournant pour le système économique du pays, puisque le secteur privé est de nouveau reconnu et le contrôle des prix aboli.

Depuis les réformes du Doi Moi, la part relative de l'agriculture dans le PIB décroît au profit de l'industrie (agroalimentaire, caoutchouc, prêt-à-porter, ciment, fertilisants chimiques,…) et des services, en particulier le tourisme.

Graphique n°1 : évolution de la composition du PIB du Vietnam de 1985 à 2000 (DAO THE TUAN, 2003)



[1] *COMECON : Conseil d'assistance économique mutuelle. Crée a Moscou en 1949 pour contrecarrer les effets du plan Marshall, il regroupe l'URSS, la RDA, la Mongolie, la Pologne, la Hongrie, la Roumanie, la Tchécoslovaquie, la Bulgarie et l'Albanie. Le vietnam y fait est entré en 1978*

L'agriculture ne représente certes plus que le quart du PIB, mais elle emploie encore 75% de la population. La population active agricole continue de s'accroître et la main d'œuvre s'accumule dans les campagnes créant un sous-emploi important qui bloque les possibilités d'amélioration de la productivité du travail et des revenus des foyers paysans. Bien que l'industrie se développe assez rapidement, elle ne peut absorber la totalité de ce surplus de main d'œuvre. L'émigration constitue souvent l'unique solution : ce phénomène concernerait aujourd'hui 13% de la main d'œuvre rurale (DAO THE TUAN, 2003).

Le revenu moyen par habitant reste encore très bas (équivalent à environ 100USD/hab./an) mais a connu une amélioration de 35% en l'espace de 3 ans. La différenciation entre les foyers a certes augmenté mais est resté relativement faible en comparaison avec les autres pays en développement (DAO THE TUAN, 2003). Le pourcentage des familles en dessous du seuil de pauvreté a ainsi beaucoup diminué même s'il reste encore considérable : **57% de la population rurale vivent encore en dessous du seuil de pauvreté de référence équivalent à 2100 calories par jour et par habitant** (DAO THE TUAN, 2003).

1.1.1.2. Changements importants dans la politique agricole du Vietnam

Durant la période collectiviste, de grands aménagements hydrauliques ainsi que les nouvelles techniques apportées par la Révolution Verte (engrais chimiques, nouvelles variétés de riz à haut rendement) ont permis de passer de une à deux saisons de culture de riz par an plus une culture d'hiver en troisième saison. Mais ce mode de production a fini par montrer ses limites : diminution de la productivité du travail, baisse de la valeur des points de rémunération des travailleurs, et en conséquence, un grave déficit alimentaire dans le Nord entre 1970 et 1979, nécessitant l'importation de 100 000 à 300 000t de vivres / an.

A partir des années 80, les réformes se sont succédées dans l'objectif d'atteindre l'autosuffisance alimentaire (BUI THI THAI, 1997):

- 1981-1987 : le contrat 100 (Khoan 100) :

Affectation individuelle des terres, pour quelques saisons, avec un rendement objectif destiné à la coopérative, le surplus de production restant propriété des agriculteurs. Les familles deviennent maîtres de la plupart des opérations culturales et les rendements de riz passent ainsi de 20 qt/ha en 1979 à 28,7 qt/an en 1987.

- 1988 : le contrat 10 (ou forfait 10) ou l'application directe du Doi Moi en agriculture :
  - les exploitations familiales sont désormais reconnues comme base de l'agriculture du pays, rôle jusque là reconnu aux coopératives,
  - les terres sont redistribuées aux familles paysannes en fonction du nombre de bouches à nourrir pour une période pouvant aller jusqu'à 15 ans,
  - les agriculteurs deviennent responsables de la totalité du processus de production et ne sont plus obligés de vendre aux coopératives aux prix fixés par l'Etat.

Cette résolution permet rapidement d'augmenter les productions : le Vietnam devient 3ème exportateur de riz et la production vivrière passe de 243,6 kg/hab en 1987 à 274 kg/hab en 1995.

- 1993 : la loi foncière libéralise fortement le marché du foncier, et plus précisément les droits d'usage :

La terre reste propriété de l'Etat, mais l'allocation des terres agricoles aux exploitations familiales se fait désormais sur le long terme (de 20 à 50 ans), et de nombreux droits s'ajoutent au droit d'usage qui y est associé à cette terre (droit de transfert, de vente, de location des droits d'usage, d'hypothèque, d'héritage).

Cette nouvelle loi donne une plus grande sécurité foncière aux exploitations familiales, donne un cadre pour un marché foncier qui n'existait pas, et incite plus les paysans à investir dans leurs terres sur du long terme.

1.1.1.3. La place de l'élevage dans l'économie vietnamienne

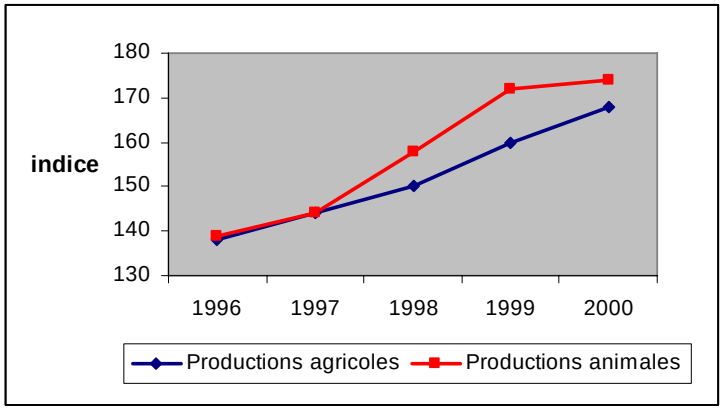
Le revenu d'un foyer rural est équivalent à 51% du revenu d'un foyer urbain (DAO THE TUAN, 2003). Le revenu des paysans a progressé mais moins rapidement que leur production. C'est pourquoi le pouvoir d'achat des paysans reste limité.

Ces dernières années, l'agriculture du Vietnam poursuit sa croissance avec un taux moyen de 4,3 % par an. La production de riz continue toujours à augmenter, même avec la diminution des surfaces en rizières. Les échanges agricoles marchands existent depuis toujours dans le sud du pays où ils sont liés à une orientation exportatrice. Dans le nord du pays, avec la libéralisation de l'économie, de nombreux contrats commerciaux avec les pays de l'ancien bloc socialiste se sont arrêtés. Seules les productions de mais et de soja, ont pris une importance croissante dans le delta du Fleuve Rouge (DAO THE TUAN, 2003).

Les activités non agricoles (petit commerce, de l'artisanat, la petite industrie locale,…) font déjà partie depuis longtemps des activités économiques des foyers paysans. Ces dernières années, elles se sont développées avec un taux de croissance de 9-10 % par an (DAO THE TUAN, 2003).

L'élevage est en pleine expansion à l'heure actuelle au Vietnam. Les Productions animales (Elevage, pêche et aquaculture) représentent environ 30% de la production agricole totale. Beaucoup de familles sont dépendantes des revenus de l'élevage pour vivre.

Ces dernières années, les productions animales ont augmenté plus vite que la production agricole totale (Graphique n°2):



Graphique n°2 : évolution de l'indice de production agricole (indice 100 en 1990) (Source : PRISE, 2003)

La consommation globale de produits animaux est en augmentation (43 kg / hab en 2000). Ce sont les filières porcines et aquacoles qui prédominent (respectivement 39% et 31% de la consommation annuelle de produits animaux) avec une croissance de la consommation de 8,5 et 6%/an. Les filières volailles et lait sont en pleine émergence : + 7%/an de lait consommé chaque année (PRISE, 2003).

1.1.2. Le Nord Vietnam

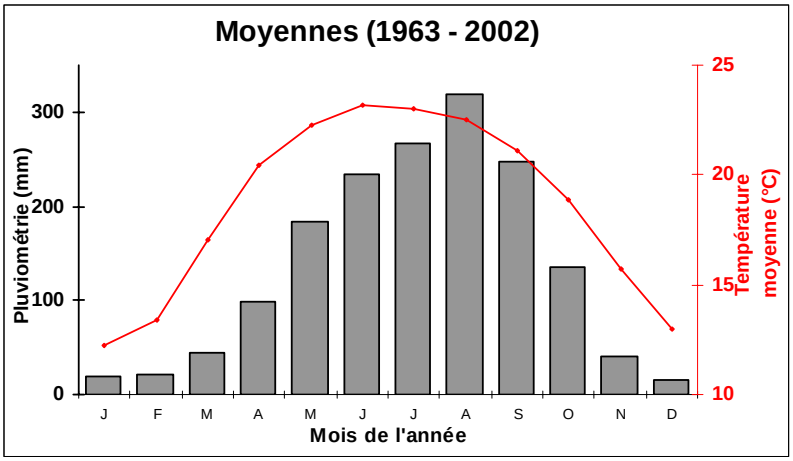
1.1.2.1. La situation géographique de nos zones d'étude

Le Vietnam est divisé administrativement en 61 Provinces subdivisées en District.
Pour ces travaux, l'équipe du PRISE a ses locaux à Hanoi, et ses zones d'étude en campagne : pour l'équipe des activités fourragères, dans les districts de Moc Chau et de Thûan Chau de la province de Son La, dans les districts de Luong Son et Tan Lac de la Province de Hoa Binh et dans les cinq Provinces voisines d'Hanoi (Ha Noi, Ha Tay, Ha Nam, Bac Ninh, Vinh Phuc).
Annexe 1

1.1.2.2. Approche climatique de nos zones d'étude

Dans ces provinces du nord du Vietnam, les conditions climatiques et plus particulièrement les températures hivernales basses ne permettent pas le développement des espèces fourragères tropicales durant la saison hivernale (plus ou moins longue selon les régions, s'étalant au maximum du mois d'avril au mois de novembre). Pendant cette période, le déficit fourrager est traditionnellement comblé par l'utilisation de sous produits agro-industriels disponibles localement, par quelques réserves fourragères (foin, ensilage) et par un peu d'herbes naturelles de faible valeur nutritive. Cependant, ces ressources ne suffisent pas ; on observe généralement une diminution de l'état corporel des animaux et par conséquent une diminution de leur potentiel productif (viande, lait). A partir des mois de mars /avril, les températures et les précipitations sont suffisantes pour permettrent le développement des cultures fourragères locales et ainsi assurer les besoins des animaux.

Dans les régions montagneuses autour d'Hanoi, les conditions climatiques durant la période hivernale présentent toutes les caractéristiques d'un climat tempéré *(cf.graphique 3)*. L'optimum du rendement énergétique des plantes tropicales se situe autour de 30 à 35 °C pour les plantes fourragères tropicales alors qu'il n'est que de 20 à 25 °C pour les plantes de milieu tempéré.



Graphique 3 : moyenne des températures et des précipitations de 1963 à 2002 dans le district de Moc Chau.

1.2. Problématique et objectifs de l'étude

1.2.1. Problématique

Traditionnellement, le Vietnam n'est pas un pays de production laitière. Néanmoins, avec l'évolution des habitudes de consommation de ces dernières années, la demande en produits laitiers n'a cessé d'augmenter (8,5 % / an). Entre 1990 et 2001, elle a été multipliée par 14. Actuellement, la production nationale ne couvre que 15 % des besoins, obligeant le pays à de lourdes importations. Le gouvernement vietnamien a donc lancé, en 2001, un vaste Plan de Développement Laitier (Annexe 2) pour la période 2002 – 2010, visant à accroître rapidement le cheptel national, en passant d'environ 25 000 vaches laitières en 2002 à 200 000 vaches laitières en 2010. L'objectif est d'atteindre une production annuelle de 350 000 litres de lait et couvrir ainsi 40 % de la demande.

Ce n'est pas pour cela que les éleveurs laitiers s'enrichissent, ils rencontrent de nombreux problèmes, et notamment en hiver. De novembre à mars, la température moyenne est inférieure à 15°C, ce qui est très bas pour un pays tropical. Les éleveurs doivent faire face à **3 à 5 mois de déficit fourrager**, qu'ils essaient de combler avec les stocks de fourrages conservés, les sous produits et les concentrés. Malgré ces ressources supplémentaires ils arrivent souvent en fin d'hiver, avant que la pousse de l'herbe ait vraiment reprise, avec d'importantes difficultés pour assurer l'alimentation de leurs vaches et par conséquent, pour l'élevage laitier, leur production de lait.

Le taux de matière grasse du lait est excessivement bas chez tous les éleveurs, ce qui maintient une paie du lait très faible.

D'après les différentes enquêtes et les diverses discussions avec les éleveurs, il semble qu'il y ait **un problème de déséquilibre au niveau de l'alimentation** que les éleveurs distribuent à leurs vaches. Il semble en effet que les éleveurs distribuent des quantités de concentré bien supérieures aux besoins des vaches, ne tenant pas compte des apports des fourrages. Les conséquences de ces déséquilibres n'ont pas été mesurées, mais nous pouvons supposer de façon intuitive qu'une surconsommation d'aliments concentrés aura des conséquences sur la santé des animaux, leur reproduction et aussi leur production de lait et la qualité de ce dernier.

Il découle de cette surconsommation de concentrés **un problème de bénéfice de l'activité** laitière. Les éleveurs déclarent qu'ils ne gagnent pas d'argent à produire du lait mais n'ont pas le choix ni la possibilité de faire autre chose compte tenu des contraintes engendrées par le contrat qu'ils ont signé avec la Compagnie Laitière. Cependant, une étude réalisée l'année précédente sur les rations alimentaires de ces vaches laitières, conclut sur une situation difficile et à métamorphoser, mais pas sur un bilan catastrophique et sans issue.

Le pays a donc pris conscience que cette augmentation du cheptel suppose de plus importantes superficies destinées à la production fourragère. Or, il existe déjà une forte pression foncière au Vietnam, tant sur les surfaces agricoles qu'urbaines. La solution apparaît donc dans l'intensification des productions agricoles : produire davantage de fourrages sur une surface limitée.

1.2.2. Objectifs de l'étude

Afin de pallier au déficit fourrager hivernal, et contenu des conditions climatiques du nord-Ouest Vietnam, l'objectif de cette étude consiste donc à tester l'adaptation de quelques espèces fourragères tempérées pendant la période hivernale : de déterminer leur potentiel productif, leur valeur alimentaire, et en dernier lieu à évaluer leur production de graines. Afin d'effectuer une évaluation globale de ces espèces et d'évaluer la production de graines, même si la période de pénurie fourragère concerne les mois de novembre à avril au maximum, les expérimentations sur l'adaptation des espèces se poursuivent jusqu'en mai.
A plus long terme, l'objectif consiste à faire adopter ces nouvelles cultures par les éleveurs.

Afin de suivre la logique du projet et l'enchaînement des différents travaux, j'ai choisi d'établir un plan chronologique pour détailler chacune des années d'expérimentation, leurs objectifs et la continuité des expériences et des résultats.

2. L'expérimentation : essais fourragers dans plusieurs zones du Nord Vietnam

2.1. Résultats préliminaires 2003-2004

Cette première année de tests avait pour objectif de sonder l'adaptabilité de certaines espèces fourragères tempérées aux conditions agro-climatiques d'une zone du nord Vietnam, et de sélectionner les meilleures pour les tests à venir dans les années suivantes.

Ainsi, 14 espèces de graminées et d'associations graminées/légumineuses tempérées ont fait l'objet d'une première expérience sur deux sites expérimentaux dans le district à tradition laitière de Moc Chau, dans la province de Son La.

2.1.1. Analyses de sol

L'information sur les caractéristiques chimiques des sols est un facteur important à considérer pour la sélection des espèces fourragères à tester ainsi que pour l'interprétation des données de terrain concernant le développement des espèces fourragères. De la même façon, les propriétés physiques des sols, notamment la texture et la structure, sont des facteurs à prendre en compte car ils conditionnent l'adaptation et le développement des plantes. L'interprétation des résultats analytiques nécessitera d'une synthèse des divers facteurs observés tenant compte en particulier du type de sol ainsi que du type de culture envisagé (susceptible de modifier la couverture ou la structure du sol) et des données topographiques et géomorphologiques locales. Les résultats analytiques devront ensuite être confrontés et comparés aux observations au champ sur le comportement des cultures fourragères (vitesse de croissance, production en quantité et en qualité) et éventuellement aux analyses foliaires. On pourra ainsi obtenir une série d'évaluations des teneurs critiques en éléments assimilables du sol.

Quatre prélèvements de terre ont été effectué à proximité de chaque site expérimental, S1 et S2, sur deux horizons différents : 0-20 cm et 20-40 cm. Les résultats des analyses physico-chimiques sont présentés ci-dessous (les analyses granulométriques étant difficilement réalisables au Vietnam, nous n'avons pas d'information précise sur la structure du sol).

		C	N	C/N	K2O	P2O5	pH		Ca++	Mg++	K+	CEC	P2O5	K2O
					total		H20	KCl	cations échangeables				assimilables	
		(g / kg)	*(g / kg)*		*%*				*(cmol / kg)*				*(mg / 100g)*	
S1	0-20 cm	33.9	2.3	14.8	0.5	0.10	5.3	4.8	13.6	9.5	0.22	32.2	4.0	10.4
S1	20-40 cm	31.1	2.1	14.6	0.5	0.08	5.4	5.0	11.3	8.7	0.26	30.5	10.2	11.9
S2	0-20 cm	46.8	2.9	16.1	0.5	0.13	5.2	5.0	19.7	6.0	0.19	34.8	2.2	8.9
S2	20-40 cm	44.5	2.9	15.6	0.5	0.11	5.5	5.0	20.9	5.7	0.16	33.0	7.6	7.4
S3	0-20 cm	39.9	2.8	14.3	0.8	0.12	5.5	4.9	11.4	4.5	0.14	24.5	1.3	6.5
S3	20-40 cm	38.8	1.9	20.4	1.0	0.08	5.2	4.5	8.0	4.7	0.16	19.2	9.3	7.5
S4	0-20 cm	71.4	3.8	18.6	0.2	0.18	5.6	4.8	5.0	4.7	0.09	15.5	10.4	4.4
S4	20-40 cm	51.5	2.5	20.7	0.2	0.11	5.5	4.7	4.8	4.0	0.08	13.9	5.2	4.0

***Tableau 1* : résultats des analyses de sols effectuées à Moc Chau en 2004.**

- **Le rapport Carbone / Azote (C/N)** : il traduit l'activité biologique soit la « qualité » de la matière organique d'un sol. Il varie suivant l'horizon du sol étudié et suivant les sols. Le carbone permet le développement des micro-organismes et a également une fonction dans la structure du sol : des sols pauvres en carbone sont plus sensibles à l'érosion. L'azote est souvent le facteur limitant du développement des plantes et des bactéries. Lorsque le rapport C/N est supérieur à 15, l'activité biologique du sol est faible, ainsi la matière organique du sol est mal décomposée. Un rapport C/N faible renvoie à des sols minéralisés, à faible réserve de matière organique.
  Pour ces quatre prélèvements, le rapport C/N est élevé en raison d'une teneur en carbone forte (valeur normale généralement inférieure à 12), mais c'est une situation fréquente dans les sols qui sont utilisés pour les cultures fourragères. Ceci semble indiquer une matière organique importante mais qui évolue peu. (MO= C*1,72).
  La teneur en Azote est correcte.
  L'évolution de l'humus est influencée par le climat et la roche mère. Température et humidité favorisent la production de matière végétale et la minéralisation de l'humus.

- **Le pH** : le pH obtenu sur les quatre prélèvements est fortement acide. Un pH bas ne limite pas la croissance des plantes mais peut influencer des facteurs qui peuvent affecter la croissance en réduisant la disponibilité des éléments nutritifs pour la plante ou en réduisant l'activité biologique et augmente les risques de toxicité aluminique. Concernant ce dernier point, les risques de toxicité pour les plantes sont ici minimisés parce le fait que les teneurs en calcium et magnésium sont relativement élevées dans ce type de sol.

- **K20/P205 :**
  Le rapport Azote / Phosphore (N/P2O5) est correct et le sol est bien pourvu en Phosphore. Par contre, la teneur en K2O (Potassium total) est faible.

- **La capacité d'échange cationique (CEC) :**
  La CEC est la somme de tous les cations échangeables. La CEC est également influencée par le pH : elle augmente lorsque le pH augmente.
  Globalement, le sol est pauvre en cations avec une CEC faible pour S3 et S4.
  Pour les quatre prélèvements, la teneur en K+ est faible. Pour ce type de sol, le seuil critique de la teneur en K+ pour le développement d'un grand nombres d'espèces, y compris les graminées et les légumineuses, est de 0.15 meq/100g. Par contre, la teneur en Mg est forte pour S1 et S2, correcte pour S3 et S4, et une forte teneur en magnésium facilite l'absorption du Potassium par les plantes même si ce dernier a une teneur faible dans les sols.
  Le sol est pauvre en Phosphore assimilable pour S2 et S3.

En résumé :

- Sols acides
- Rapport C/N élevé
- Rapport N/P2O5 correcte
- Faible teneur en potassium
- Forte teneur en magnésium

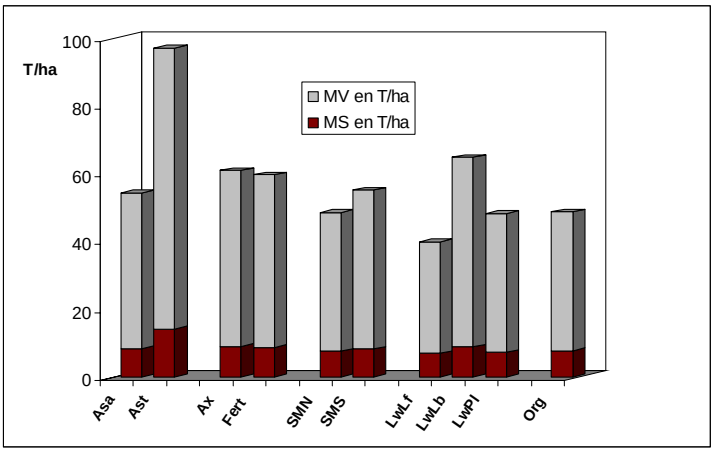
2.1.2. Production de biomasse

Le site 1

Le développement fourrager a été globalement faible, ce qui s'explique par des problèmes de germination (érosion après une forte pluie derrière le semis), par la disparition de graines (attaque de fourmis) mais peut être également par des caractéristiques pédologiques (structure du sol) et par une sécheresse sur la campagne.

Le site 2

Le développement fourrager a été globalement bon malgré quelques problèmes de stress hydrique. Les espèces semblaient bien adaptées aux conditions agro-climatiques du site, l'association graminées / légumineuses a présenté de bons résultats et nous n'avons constaté aucun problème lié à des attaques d'insectes ou à d'éventuelles maladies.



Avena Sativa **Asa ;** Avena strigosa **Ast ;** mélange avex **Ax ;** mélange fertiféno **Fert ;** Speed-mix sud **SMS ;** Speed-mix nord **SMN ;** Lolium westerwoldicum libonus, **LwLb** ; Lolium westerwoldicum liflorium **LwLf**, Lolium westerwoldicum pollanum **Lwpl** ; Hordeum vulgare, **Org**)

<u>Graphique 4 :</u> résultats en T MS/ha et T MV/ha pour 10 espèces fourragères obtenus en 2003-2004 sur le site 2 à Moc Chau, province de Son La

Le site 1 apparaît comme un échec expérimental, mais les résultats liés au site 2 semblent très prometteurs. L'Avena Strigosa apparaît comme étant l'espèce la plus productive. Le mélange Avex présente une production tout à fait satisfaisante (9 t MS / ha) comparable à celle obtenue en Europe s'échelonnant de 6 à 12 t MS / ha selon la qualité des sols et le climat considérés. De même pour la production de *Lolium westerwoldicum* (9 t MS / ha), les résultats obtenus sont très encourageants.

Ces 2 essais ont permis de soulever la considération qu'il faut accorder à l'attaque des fourmis et à l'irrigation.

2.1.3. Valeur alimentaire des fourrages et production laitière potentielle

Les valeurs alimentaires des fourrages présentées ci-dessous sont calculées à partir de la moyenne des échantillons des trois premières coupes de fourrage effectuées en 2003-2004.
L'ingestibilité et la production de lait potentielle sont calculées sur la base d'une vache laitière pesant 400 kg.

Espèces	Protéines % MS	UFL	PDIA	PDIN	PDIE	ingestibilité VL 400 kg	production potentielle lait (l)
Espèces tempérées							
Lolium westerwoldicum Pollanum	22,66	0,83	50,94	142,31	102,86	12,83	9,29
Lolium westerwoldicum Lifloria	21,35	0,89	48	128,43	102,79	12,79	11,06
Hordeum	18,12	0,86	40,73	113,79	97,74	12,64	10,07
Fertifeno	23,49	0,85	52,8	147,51	105,65	12,85	9,97
Speed-mix Nord	20,96	0,88	47,11	131,62	101,44	12,8	10,81
Speed-mix Sud	23,85	0,89	53,62	149,8	106,43	12,9	11,21
Festuca arundinacea	20,8	0,86	46,76	130,63	103,34	12,73	10,17
Avena Sativa	19,24	0,92	43,25	120,82	99,44	12,76	11,96
Avena Strigosa	17,63	0,83	39,62	110,69	93,48	12,58	9,06
Avex	19,03	0,84	42,78	119,52	96,9	12,64	9,48
Lolium westerwoldcum Libonus	24,27	0,87	54,55	152,41	107,35	12,9	10,73
Espèces tropicales							
Brachiaria	13,44	0,69	30,21	84,4	83,35	12,23	4,56
Setaria s phacelata	13,26	0,76	29,8	83,24	82,23	12,23	6,42
Pannicum Maximum	17,04	0,74	38,3	107,01	91,77	12,5	6,35
Triticale N°7	15,3	0,7	34,4	96,11	86,78	12,3	4,9
Triticale Nn°22	17,54	0,76	39,42	110,13	93,06	12,46	6,89

Tableau 2 : Valeur nutritive des espèces retenues sur la campagne 2003-2004 et la production potentielle de lait associée.

UFL : unité fourragère lait. Valeur énergétique nette d'un kg d'orge standard pour la production laitière bovine (1 UFL : 1700 kcal)
PDIA : protéines digestibles dans l'intestin d'origine alimentaire
PDIE = PDIA + PDIME
PDIN = PDIA + PDIMN
PDIME : protéines digestibles intestinales d'origine microbienne, limitées par l'énergie disponible pour les bactéries
PDIMN : protéines digestibles intestinales d'origine microbienne, limitées par l'azote disponible pour les bactéries
Ingestibilité : niveau de consommation volontaire en kg de matières sèches par animal et par jour

La qualité d'une plante fourragère peut être évaluée par sa composition chimique (protéines totales, cellulose, etc.) et par sa valeur nutritive (énergie UFL et protéines PDI) qui correspondent à la façon dont l'animal (bovin) utilise les nutriments de la plante. Les teneurs en fibres et en cellulose brute sont aussi des caractéristiques importantes car ils limitent l'utilisation digestive et ont une influence sur la capacité d'ingestion de l'animal.

Nous pouvons constater que les espèces tempérées (légumineuses ou graminées) sont beaucoup plus riches que les espèces tropicales en qualité protéique (20% MS) ainsi qu'en teneur en cellulose inférieure. Les espèces tropicales de *Brachiaria* sont moins riches en énergie UFL et plus riche en cellulose brute par rapport aux graminées tempérées.

La production potentielle de lait est un critère de sélection pour trouver la meilleure plante fourragère à cultiver dans ces zones. Nous pouvons remarquer que la différence entre celle

produite par absorption de fourrages tempérés ou tropicaux est très conséquente. Les fourrages tempérés sont produits en bien moindre quantité que les fourrages tropicaux, mais leur qualité nutritionnelle est bien plus élevée.

2.1.4. Production de graines

La production de graines obtenues sur cette campagne d'essais pour 10 des 14 espèces sont présentés dans le tableau 2 ainsi que les densités de semis conseillées en Europe pour ces espèces tempérées, à titre de comparaison.

Especes	Production expérimentale (kg/ha)	Densité de semis conseillée (kg/ha)
Lolium westerwoldicum Pollanum	**60**	**45**
Lolium westerwoldicum Lifloria	**111**	**35**
Triticum durum (blé)	**185**	**150**
Hordeum (orge)	**982**	**150**
Triticale variété n°7	**1625**	**140**
Triticale variété n°22	**3117**	**140**
Avena Strigosa	**2370**	**80**
Avex (only the seed production of Avena Strigosa)	**1374**	**50**
Avena Sativa	**275**	**120**
Lolium westerwoldicum Libonus	**89**	**45**

Tableau 3 : Production de graines obtenue sur le site 2 de Moc Chau en 2003-2004

Pour certaines espèces fourragères (Avena strigosa, triticale) les résultats apparaissent très bons puisque la production de graines permet un élargissement important en termes de surface. Mais attention, il faut considérer l'aspect qualitatif de ces graines : est-ce que toutes ces graines produites ont un potentiel de germination pour assurer une nouvelle culture ? Il faut donc tout d'abord considérer le taux de graines pleines au sein de ces productions. Ensuite des tests de germination expérimentaux en laboratoire doivent être effectués. Cette année-là, seuls les tests de germination ont été réalisés. Un grand pourcentage de graines vides a cependant été observé, mais globalement, il semblerait que le pourcentage de graines non remplies pour l'espèce d'avoine *Avena sativa* soit supérieur à celui de l'espèce *Avena Strigosa*.

Protocole :

Au laboratoire de l'Institut de l'Elevage, des essais de capacité germinative des graines ont été réalisés comme suit : trois répétitions de 100 graines pleines (dures) ont été placées dans des boites de pétrie, dans lesquelles nous avons disposé de la ouate humidifiée. Au bout de huit jours, nous avons compté le nombre de graines ayant germé et nous pouvons ainsi déterminer le taux de germination moyen pour chaque espèce fourragère.

Résultats : cf tableau

	ESPECE	Nb graines germées à 6 j	Nb graines germées à 8 j	moyenne des 3 boîtes à 6 jours	moyenne des 3 boîtes à 8 jours
Avena sativa	**Asa 1** **Asa 2** **Asa 3**	44 55 55	52 63 76	**51,3**	**63,7**
Avena strigosa	**Ast 1** **Ast 2** **Ast 3**	75 81 79	77 81 85	**78,3**	**81,0**
Lolium westerwoldicum libonus	**Lwlb 1** **Lwlb 2** **Lwlb 3**	31 35 23	32 36 30	**29,7**	**32,7**
Lolium westerwoldicum lifloria	**Lwlf 1** **Lwlf 2** **Lwlf 3**	37 36 45	39 37 49	**39,3**	**41,7**
Ax Vesce	**Ax 1** **Ax 2** **Ax 3**	0 0 0	0 0 0	**0,0**	**0,0**
			Mauvaise odeur et attaque de vers 3 boites jetées le 25/05		

<u>Tableau 4</u> : Essais sur la production de semences 2003/2004

Avena Strigosa est sans conteste l'espèce dont les graines ont un potentiel de germination le plus élevé (proche de la norme autorisée pour la vente de graines : 85 %). Pour les autres espèces, ce potentiel est moyen pour Avena Sativa, mais sinon très faible **(???)**.

Par ailleurs, les différents tests de germination effectués sur les graines de légumineuses (Ax Vesce) ont donné de très mauvais résultats : les graines ont moisi dans les boites de pétrie. Il faut noter que les graines ont été récoltées alors qu'elles n'étaient pas à maturité.

Enfin, concernant la production de semences de *Lolium westerwoldicum*, nous pouvons effectuer plusieurs remarques : il semblerait que les graines aient été récoltées trop tôt et que les graines sont difficiles à récolter du fait de leur très petite taille.

Il est évident que les critères concernant le potentiel de reproduction (difficulté de récolte, faculté germinative etc.), doivent être pris en compte pour le choix des espèces à retenir dans le cadre des expérimentations 2004-2005.

En terme de quantité de graines produites, que ce soit pour *Lolium westerwoldicum* ou pour les *Avena*, il reste difficile d'apporter un commentaire solide : d'une part parce que nous avons peu de recul et aucune référence sur la production de ces espèces en milieu tropical et d'autre part, parce que pour pouvoir décemment comparer avec les densités de semis conseillées, il faudrait pouvoir apprécier le pourcentage de graines non remplies récoltées sur nos cadrats expérimentaux et collecter des informations sur de plus grandes surfaces.

Ainsi, les axes prioritaires pour la future campagne d'essais concernant la production de graines des espèces retenues sont les suivants :

1-consacrer des surfaces expérimentales plus importantes à l'étude de la production de graines;

2-communiquer avec les responsables de site sur l'importance de récolter l'ensemble des graines à maturité ;

3-essayer d'évaluer, pour chaque lot, le pourcentage de graines non remplies de façon à pouvoir estimer correctement la quantité de graines qui pourra potentiellement germer ;

4-confirmer les résultats des tests de germination obtenus.

2.1.5. Conclusions de cette saison expérimentale

- Sur ces 14 espèces, les quatre espèces considérées comme les mieux adaptées pour faire l'objet d'une étude plus précise en 2004-2005 sont *Avena Sativa*, *Avena Strigosa*, *Avex* et *Lolium westerwoldicum libonus*.

2.2. Expérimentation 2004-2005

Objectifs :

- Confirmer les résultats obtenus en 2003-2004, sur le district de Moc Chau mais également étendre la recherche sur d'autres zones du Nord Vietnam pour généraliser l'adaptation de ces espèces à d'autres zones d'élevage.
- Vérifier l'impact de l'irrigation sur la production fourragère.
- Estimer la valeur nutritive des fourrages sélectionnés.
- Estimer la production de graines

2.2.1. Matériel d'expérimentation

Les quatre espèces sélectionnées suite aux résultats de 2003/2004 sont d'une part, les deux avoines *Avena sativa* et *Avena strigosa* en raison de leur forte productivité et d'autre part, une association graminées/légumineuse *Avex* et un ray gras *Lolium westerwoldicum libonus.*
Par ailleurs, pour cette campagne 2004/2005, les partenaires vietnamiens ont tenu à expérimenter l'adaptation d'une espèce d'une luzerne, le *Medicago sativa*, très utilisé dans certaines parties du monde, pour l'alimentation des ruminants.
Enfin, une graminée tropicale, le *Brachiaria brizantha*, a également fait l'objet d'une expérimentation. Les objectifs spécifiques étaient de (i) montrer, sur le terrain, les différences en terme de production de matière verte et de valeur nutritive, entre les espèces tempérées et une espèce tropicale durant la période hivernale, et (ii) d'introduire de nouvelles espèces tropicales à haut potentiel productif et en même temps capables de lutter contre l'érosion des sols de montagne pendant la saison des pluies.

Le paragraphe ci-dessous contient une brève présentation des espèces et de l'association *Avex* retenues :

- ***Avena Sativa*** (l'avoine)
  - Appartient à la famille des graminées ;
  - Céréale à paille annuelle dressée et vigoureuse, atteignant 1 m de haut, très répandue en zones tempérées et subtropicales ;
  - Utilisée pour le pâturage comme fourrage vert, comme foin ou ensilage.

- ***Lolium westerwoldicum*** (le *ray grass*)

– Appartient à la famille des graminées ;
– Plante annuelle, pouvant fournir une production élevée dans des conditions irriguées ;
– Utilisé en frais ou comme fourrage conservé ;
– Très bonne valeur alimentaire.

- ***Medicago Sativa*** (la luzerne)

– Appartient à la famille des légumineuses ;
– Plante pérenne à enracinement profond, pivotant atteignant 30 à 70 cm, présentant une forte exigence en lumière et tolérante à de forte température pourvu que l'humidité reste faible ;
– Cultivée seule ou associée avec une graminée/plante herbacée généralement de petite taille ;
– Utilisée sous forme de fourrage frais, de foin, d'ensilage, ou de fourrage déshydraté ;
– Très bonne valeur nutritive, notamment en protéines, forte teneur en calcium et en vitamines.

- ***Avex***

C'est un produit commercial qui mélange diverses graminées (*Avena strigosa* et *Lolium westerwoldicum)* et légumineuses *(Vicia villosa, Trifolium balansae, Trifolium vesiculosum, Trifolium resupinatum).*

⇒ ***Avena strigosa*** (l'avoine)
  – Appartient à la famille des graminées ;
  – Céréale à paille annuelle dressée ;
  – Bonne production de graines.

⇒ ***Vicia villosa*** (la vesce)
  – Appartient à la famille des légumineuses ;
  – Dicotylédone annuelle qui mesure entre 20 et 100 cm, cultivée en climat tempéré, en général avec une céréale comme support ;
  – Utilisée comme fourrage conservé ou pâturée.

⇒ ***Trifolium sp.*** (les trèfles)
  – Appartiennent à la famille des légumineuses ;
  – Plantes herbacées de petite taille, certaines rampantes, qui peuvent être vivaces, annuelles ou bisannuelles ;
  – Utilisés selon les variétés sous forme de pâturage, de fourrage frais, de foin ou d'ensilage ;
  – Très bonne valeur nutritive, riche en protéines.

- ***Brachiaria brizantha***

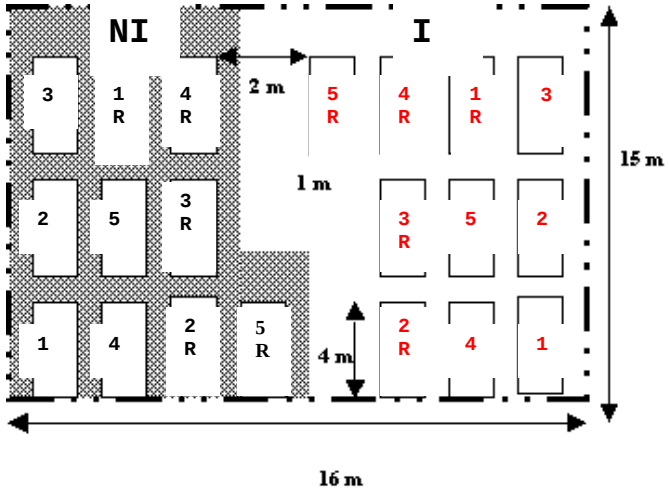
– Appartient à la famille des graminées ;
– Plante pérenne rustique, à larges feuilles, rhizomateuse ou stolonifère, pouvant atteindre 2 m de haut, présentant un meilleur développement sous une pluviométrie annuelle supérieure à 750 mm et retenant les sols fragiles ;
– Utilisé sous forme de fourrage frais.

Toutes ces espèces ont été implantées dans quatre districts répartis sur deux provinces au nord du Vietnam : les districts de Moc Chau et Thûan Chau dans la province de Son La, et les districts de Luong Son et Tan Lac dans la province de Hoa Binh.

2.2.2. Plan d'expérimentation

Les quatre régions d'étude abritent de 1 à 4 sites 'standards' d'expérimentation. Un site classique mesure environ 250 m² et comprend 20 mini-parcelles ou cadrats de 4 m² (4m x 1m). Chaque site est divisé en deux parties: une partie irriguée (10 cadrats) et une partie non irriguée (10 cadrats). On notera que des parcelles de si petite taille ne permettent pas d'observer l'effet bordure et encore moins d'estimer des résultats en moyenne dimension.

Dans chacune des deux parties, les espèces fourragères sont répétées deux fois. Ainsi, lors de la mise en place de l'expérimentation, les cinq espèces sont placées à la suite sur la parcelle; sur les deux premières régions implantées (Son La et Moc Chau), les répétitions ont été placées à la suite de façon à être éloignées au maximum. Par contre, sur les autres sites (Tan Lac et Luong Son), un tirage aléatoire a été fait pour le placement des répétitions.
Au total, une espèce fourragère est donc implantée quatre fois sur chaque site, deux fois dans



la partie irriguée (**I**) et deux fois dans la partie non irriguée (**NI**). *(cf.Plan ci-dessous, **R** : Répétition)*

Pour cette seconde année d'expérimentation, outre les sites « standard », quelques éleveurs ont tenu à tester ces espèces sur des surfaces moyennes. Tenant compte de leur intérêt, nous avons fourni les semences ainsi que les engrais appliqués aux mêmes unités que les essais « standards ». Concernant l'itinéraire cultural, une fiche technique leur a été remise mais sans aucune obligation d'application : chaque agriculteur est donc libre de ses choix (arrosage, épandage de fumier.....) mais consigne ses actions sur un carnet de façon à ce qu'on puisse mesurer l'impact de l'itinéraire technique sur la production fourragère.

- ***Moc Chau*** : 3 sites identiques de type "standard" ainsi que deux hectares repartis entre 26 éleveurs (soit entre 600 et 1000 m²/éleveur) des trois espèces suivantes: Avena strigosa (50 % de la surface), Avex et Speed mix (deux mélanges de graminées et légumineuses sur respectivement 25 % de la surface).

Notons que la répartition des espèces entre les éleveurs a été faite de manière aléatoire.

- ***Son La :*** 1 site "standard" et une parcelle de 2.5 ha "essai à moyenne dimension" réalisés chez un éleveur volontaire dont 1 ha de luzerne, 1 ha d'avoine et 0.5 ha de mélange Avex.

- ***Tan Lac*** : 3 sites "standard", sur lesquels l'espèce Avena strigosa a été remplacée par une graminée tropicale : Brachiaria. L'objectif est de montrer aux éleveurs la différence de production entre une espèce tempérée et une espèce tropicale durant la période hivernale.

- ***Luong Son :*** cette zone comprend 1 site expérimental localisé dans une vallée sur lequel, cinq espèces supplémentaires sont testées : 3 luzernes, *Medicago sativa* 701, *Medicago sativa* 802, *Medicago sativa Australien*, une variété d'orge et une espèce de Brachiaria : *Brachiaria Hybridum*. Ce site comprend donc dix espèces et les cadrats expérimentaux mesurent 2 m² au lieu de 4 m². Les trois autres sites sont situés en altitude, car sur cette zone d'étude, l'objectif n'est pas uniquement de produire des espèces fourragères en hiver mais également de lutter contre l'érosion des sols. C'est pourquoi, compte tenu de la difficulté pour apporter l'eau, 2 des 4 sites ne sont pas irrigués.

2.2.3. Itinéraire technique des espèces cultivées

Le tableau 5 présente l'itinéraire technique suivi lors de la mise en place des essais sur les quatre districts. Néanmoins, quelques remarques peuvent être effectuées :

- les quantités de semences indiquées par le semencier ont été respectées. *Avena sativa* et *Avena strigosa* ont été respectivement semées à raison de 120 kg/ha et 80 kg/ha, *Avex* à 50 kg/ha, *Lolium westerwoldicum* à 45 kg/ha et *Medicago sativa* à 12 kg/ha.
- les Bracchiaria et Medicago sativa ont été semés en ligne, toutes les autres espèces à la volée.
- à chaque coupe de fourrage, on ajoute 60 unités d'azote par demi parcelle dans les parties irriguées et non irriguées sauf pour la légumineuse *Medicago sativa*.
- les plantes fourragères ont été arrosées tous les jours jusqu'a ce que la germination soit achevée (environ 30 jours) sur la totalité de la surface expérimentale, en quantité variable non déterminée (confié aux soins du responsable de site).

District	Date semis	Quantité Engrais (Unités)			Irrigation (l/m²)	
		N	*P2O5*	*K2O*	*germination (30 J ap.semis)*	*1/semaine*
Moc Chau	21-22/09/2004	30	60	60	Qté variable	20 l/ha
Son La	24/09/2004	30	60	60	Qté variable	20 l/ha
Tan Lac	12-13/10/2004	30	60	60	Qté variable	20 l/ha
Luong Son	29/10/2004	30	60	60	Qté variable	20 l/ha

Tableau 5: Itinéraire technique succinct des espèces fourragères sur les 4 districts

2.2.4. Variables mesurées

Les variables mesurées concernent principalement l'adaptation des espèces aux conditions agro-climatiques des sites, la quantité de matière verte produite (biomasse), la composition chimique et la qualité des fourrages, ainsi que le potentiel reproductif des espèces.

- Adaptation des espèces :

Nous avons évalué le comportement des espèces par une série d'observation tous les dix jours :

⇒ comptabilisation du nombre de plantes sur 400 cm² ;
⇒ évaluation visuelle du pourcentage de terrain vide ;
⇒ dénombrement des mauvaises herbes ;
⇒ consignation d'éventuelles remarques sur les maladies et l'entretien des essais.

- Quantité et qualité des espèces fourragères

Les coupes de fourrage ont eu lieu sur la moitié des cadrats (2 m²). Dans chaque coupe, nous avons mesuré à l'aide d'une balance la quantité totale (biomasse) produite dans cette surface et nous avons ensuite prélevé un échantillon de 200 g de façon à analyser sa composition chimique.

Les échantillons ont été séchés dans une étuve à 45 °C pendant environ 40 heures et broyés en particules très fines (d'environ 1mm). La détermination de la composition chimique et des valeurs nutritives des échantillons a été réalisée par la technique de Spectrométrie en Proche Infra Rouge (SPIR) au laboratoire d'analyse des aliments de l'Institut de l'Elevage (NIAH). Cette technique rapide de prédiction consiste à analyser le spectre de radiation d'une source de lumière monochromatique, de longueur d'onde comprise entre 1 100 et 2 500 nanomètres, réfléchie par les particules de fourrage. Pour cela, on dispose les échantillons de fourrage broyés dans des cellules de l'appareil SPIR et après une lecture rapide (environ 1,5 minutes) de chaque cellule par l'appareil, nous obtenons un spectre qui sera traduit ensuite, à l'aide d'équations de calibration standardisées, en données de composition chimique et en valeurs nutritives pour chaque échantillon de fourrage.

- Potentiel reproductif

Sur l'autre moitié des cadrats (2 m²), nous n'avons fait aucune récolte depuis le semis, afin de pouvoir mesurer la production de graines de chaque espèce fourragère. A cet effet, lorsque les graines étaient mûres, elles ont été récoltées manuellement, nettoyées pour enlever les impuretés et ensuite pesées pour déterminer la production.

- Le suivi des essais fourragers :

La première récolte se fait 60 à 70 jours environ après le semis alors que les coupes suivantes ont lieu avec un intervalle de 40 à 50 jours, voir davantage sur les sites du district de Luong Son comme le montre le tableau ci-dessous.

	Date semis	**Date coupe 1**	**Date coupe 2**	**date coupe 3**	**date coupe 4**	**date coupe 5**
Son La	24-sept	29-nov				
Moc Chau	22-sept	01- dec	19-janv	12-mars	09-mai	
Tan Lac	12-oct	16-dec	01-fev	18-mars	12-mai	
Luong Son	29-oct	25-janv	24-mars	05-mai	16-juin	26-juil

Tableau 6: Calendrier des coupes pour les quatre districts

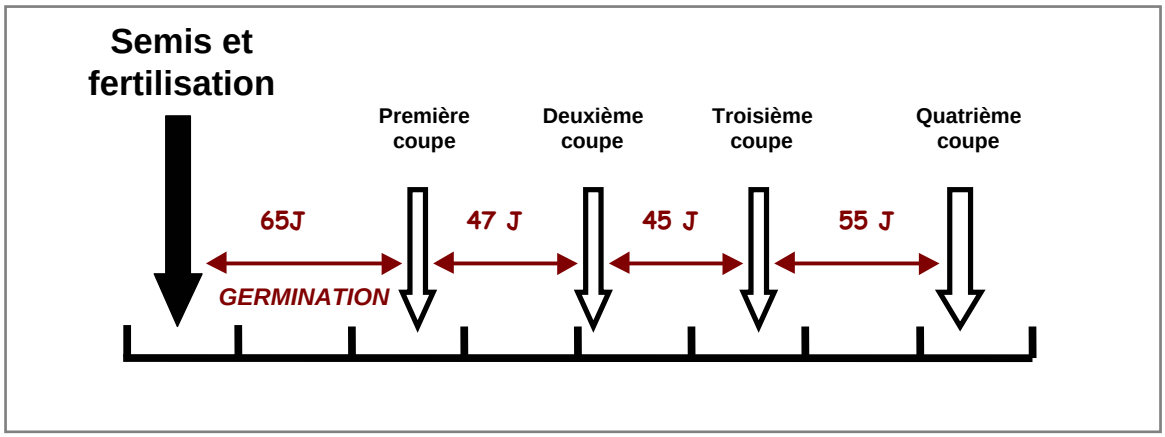


Figure 1 : Calendrier théorique des coupes

Durant le déroulement de l'expérimentation, il est donc possible de réaliser 4 à 5 coupes de fourrages. Pour des raisons pratiques, les 5 espèces testées dans une des 4 zones d'étude sont récoltées le même jour. Par conséquent, on ne tient pas compte de la variabilité de maturité inter-espèces.

Le suivi des essais fourragers et la prise de données climatiques sont effectués par des responsables locaux (propriétaires des terrains) préalablement formés pour suivre l'expérimentation. Un dossier avec des fiches de renseignements pour chaque espèce fourragère leur est distribué et les données sont notées à des échéances variables selon le type de mesure (Annexe 3). Il leur est demandé de prendre des renseignements sur :

- la germination,
- la densité de plantes,
- la vitesse de croissance,
- la hauteur moyenne des plantes,
- le pourcentage de terrain couvert,
- la présence de mauvaises herbes,
- la présence d'insectes,
- la détection de maladies végétales,
- la floraison des plantes,
- la production de graines.

Au moment des coupes de fourrage, une évaluation complète du développement des plantes, ainsi que des discussions fructueuses avec les responsables locaux, sont réalisés par l'équipe de chercheurs/collaborateurs du PCP PRISE. Certains aspects du suivi expérimental, notamment ceux liés à la qualité des fourrages et aux tests de germination des graines, ont été réalisés dans le laboratoire de l'Institut de l'Elevage d' Hanoi. Les variables mesurées concernent principalement l'adaptation des espèces aux conditions agro-climatiques des sites, la quantité de matière verte produite (biomasse), la composition chimique et la qualité des fourrages, ainsi que le potentiel reproductif des espèces.

2.2.5. Résultats et discussion

- **Analyses de sol 2004-2005**

Les mêmes analyses de sol que l'année précédente sur ces nouveaux sites sont en cours. Certains résultats sont déjà connus, comme ceux de Tan Lac, et ne présentent pas de grosses différences de par rapport aux sols des analyses précédentes.

- **Adaptation des espèces**

Sur le district de Son La, nous avons rencontré plusieurs difficultés dans la mise en place et l'essai : tout d'abord, des problèmes de germination et de développement des plantes liés certainement à une mauvaise fertilité de la terre, mais également un problème de suivi de l'essai (arrosage irrégulier, voir inexistant, essai mal entretenu, des animaux ont brouté une bonne partie de l'essai…). Ces raisons nous ont poussé à abandonner ce site d'essai, par conséquent il n'y aura pas de seconde coupe.

Sur le district de Moc chau par contre, les résultats sont encourageants : ils viennent confirmer la bonne adaptation des espèces testées en 2003-2004. Les résultats obtenus cette année sur les trois premières coupes en quantité de matière verte sont prometteurs puisque légèrement supérieurs à ceux obtenus sur le site 2 de Moc Chau en 2003-2004 *(cf tableau 5)*. Concernant *Medicago sativa*, testée pour la première fois cette année, il semblerait qu'il y est un potentiel mais les résultats sont variables entre les trois sites. En fait, nous avons constaté quelques problèmes de germination, certainement liés à une profondeur de semis inadaptée.

Sur le district de Tan Lac, les résultats sont également très encourageants : nous constatons un très bon développement des espèces sur les premières coupes, y compris pour l'espèce *Medicago sativa.* Les espèces semblent mieux adaptées sur les 2 sites situés en altitude que sur le site situé à proximité du village, dans la vallée, sur lequel nous avons constaté, de plus, des attaques de termites.

Sur le district de Luong Son, les résultats sont beaucoup plus mitigés. Globalement, sur les 3 sites situés sur le versant (essai de lutte contre l'érosion des sols), l'adaptation des espèces tempérées peut être qualifiée de faible à moyenne. Un des trois sites a également été partiellement pâturé par des buffles.
Par contre, sur le site de vallée, les résultats sont conformes aux résultats obtenus sur les sites de Tan Lac et Moc Chau, pour lesquels les contraintes du milieu (pente, fertilité du sol…) sont moins importantes. Il semblerait que de toutes les *Brachiaria* testées, l'espèce *Brachiaria hybridum* soit la mieux adaptée y compris pendant la période hivernale.
De même, sur les Medicago testés à Luong Son, quoique le développement global des quatre espèces reste faible, la mieux adaptée semble être *Medicago sativa 802*.
Sur certains cadrats de *Medigo* et de *Brachiaria*, nous avons constaté des problèmes de germination liés à la profondeur de semis pour *Medigago* ou d'implantation pour *Brachiaria*.

- **Premiers résultats quantitatifs MV et MS**

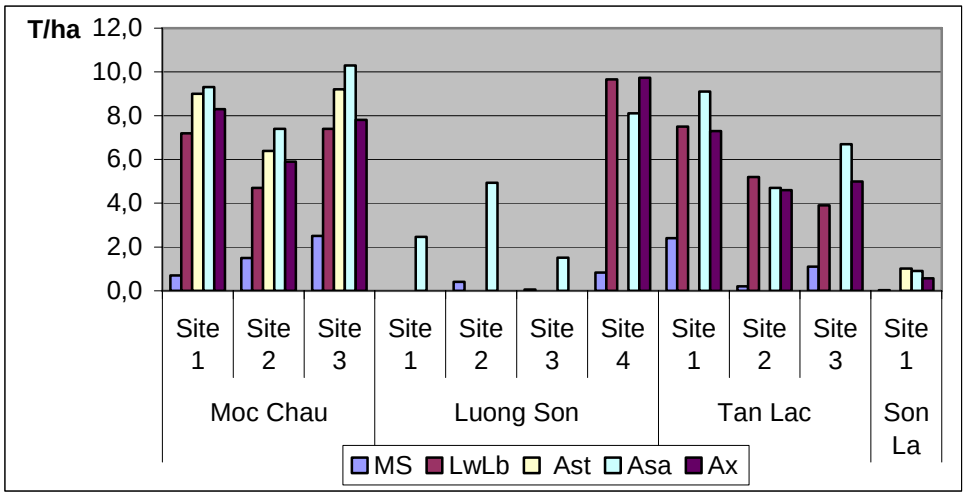
L'expression du potentiel productif d'une plante est directement liée à son adaptation aux sols et aux conditions climatiques du milieu. Dans le Tableau 7 et le graphique 5, nous confrontons les résultats en moyenne et ceux de quantité totale (cumulée) récoltée lors de toutes les coupes de fourrage pour les espèces tempérées et tropicales des différents sites.

	Moc Chau (3 sites)		Tan Lac (3 sites)		Luong Son (4 sites)		Son La (1site)	
SPECIES	MV (T/ha)	MS (T/ha)	MV (T/ha)	MS (T/ha)	MV (T/ha)	MS (T/ha)	MV (T/ha)	MS (T/ha)
Medicago Sativa	2,34	0,52	2,47	0,24	0,70	0,13	0,11	0,02
Lolium wester.Libonus	9,59	1,87	13,54	1,40	16,54	1,40		
Avena Sativa	14,90	2,67	14,60	1,93	9,19	1,09	5,34	0,92
Avena strigosa	14,08	2,71					5,88	1,01
Avex	11,81	2,26	12,60	1,49	19,68	2,30	3,53	0,59
Brachiaria			7,15	1,17	7,65			

Tableau 7 *: Moyenne MS etMV des coupes effectuées en 2004-2005*

Ce tableau présente la **moyenne** en Matière Sèche de l'ensemble des coupes effectuées cette année-là (3 coupes sur les trois sites de Moc Chau et Tan Lac, 1 coupe sur le site de Son La et 2 coupes sur les quatre sites de Luong Son), tous sites confondus par district. Etant donné le peu de variations entre demi parcelles irriguées et non irriguées par site, ainsi que les difficultés rencontrées dans l'organisation de l'irrigation sur le terrain, nous n'avons pas tenu compte de ce paramètre. Pour un site donné, nous considérons alors qu'une espèce donnée est répétée quatre fois.

Cependant ces moyennes ne permettent pas de savoir si les variations de quantité de matière verte et donc de matière sèche sont importantes ou non entre les différents sites d'un même district.



Graphique 5 *: Représentation des quantités de matière sèche cumulée après toutes les coupes des sites considérés*

Les résultats de rendement en matière sèche confirment les appréciations concernant l'adaptation des espèces. C'est sur le site de Son La, où nous n'avons effectué qu'une seule coupe, que les résultats obtenus sont les plus faibles. Par contre les résultats obtenus sur les sites de Moc Chau et de Tan Lac (trois coupes) sont corrects.
Il faut noter que les deuxièmes et troisièmes coupes sur ces deux districts ont été plus productives que la première coupe.

Des cinq espèces testées, les espèces les plus productives en terme de matière verte et de matière sèche, tous districts confondus sauf Luong Son sont les avoines, *Avena sativa* et *Avena strigosa*, mais les résultats observés pour les autres espèces sont néanmoins corrects.

- **Potentiel reproductif :**

Outre les aspects quantitatives et qualitatives des espèces fourragères traités précédemment, il convient également de considérer un autre aspect fondamental de la bonne adaptation des espèces : le renouvellement et/ou la production de graines. Il convient de considérer également le pourcentage de graines vides dans les lots de semences produites et la capacité germinative des graines remplies (dures).

Le Tableau 8 présente la moyenne des répétitions des cadrats pour une espèce donnée. Pour les mêmes raisons que celles citées précédemment, nous n'avons pas tenu compte du facteur irrigation pour la production de graines, quoiqu'il semblerait que la production de graines soit légèrement supérieure sur les cadrats irrigués.

Espèces fourragères	Paramètres	Moyenne des cadrats
Avena sativa	Production graines (kg/ha)	500
	Faculté germinative (%)	36
Lolium westerwoldicum	Production graines (kg/ha)	33
	Faculté germinative (%)	-
Hordeum vulgare	Production graines (kg/ha)	54
	Faculté germinative (%)	22
Avex (strigosa)	Production graines (kg/ha)	216
	Faculté germinative (%)	17

***Tableau 8** : Résultats de la production de graines (kg/ha) et de la faculté germinative (%) des espèces*

Cette année, nous n'avons pas estimé le pourcentage de graines non remplies dans les productions de chaque cadrat mais globalement, il semblerait que le pourcentage de graines non remplies pour l'espèce d'avoine *Avena sativa* soit supérieur à celui de l'espèce *Avena Strigosa* (Avex).

En terme de taux de germination par contre, sur les différentes répétitions de 100 graines remplies effectuées, la capacité germinative de *Avena sativa* apparaît supérieure à *Avena strigosa* (Avex) sur le site 4, contrairement aux résultats précédemment obtenus sur les sites expérimentaux de *Moc Chau* ou de *Tan Lac* où l'espèce *Avena strigosa* a donné de meilleurs résultats en terme de production de graines et de capacité germinative. La production de graines reste faible pour *Avena strigosa*, environ 9 fois inférieure à celle obtenue sur *Moc Chau*. Concernant *Avena sativa*, nous constatons que la production sur le site de vallée est bien supérieure à la production de graines sur les sites des terrains en pente. De plus, il nous a été impossible de déterminer la capacité germinative des graines de *Avena sativa* sur les sites de montagne puisque la quasi-totalité des graines était vide. L'espèce *Hordeum vulgare* a également donné une production de graines médiocre, et une capacité de germination faible.

Concernant l'espèce *Vicia villosa* faisant partie du mélange Avex, les graines n'ont pas été récoltées suite à un problème de communication avec la responsable locale. Pourtant, les graines ne

sont pas difficiles à récolter bien qu'elles arrivent à maturité après les graines de la graminée *Avena strigosa*. Par ailleurs, les différents essais de tests de germination effectués sur ces graines de légumineuses récoltées à *Moc Chau* en 2003-2004 (avec le même protocole que pour les graminées) ont donné de mauvais résultats : entre 0 et 5 % de réussite, le reste des graines ayant moisi dans les boites de pétrie. Pour les mêmes raisons que l'espèce *Vicia villosa*, les graines des quatre *Medicago sativa* n'ont pas été récoltées. Pour cette espèce, quelques cadrats ont été récemment récoltés à *Moc Chau*, les analyses sont en cours. Enfin, concernant la production de semences de *Lolium westerwoldicum*, nous pouvons effectuer plusieurs remarques : il semblerait que les graines aient été récoltées trop tôt, les graines sont difficiles à récolter car de très petite taille et beaucoup semblent être vides mais ce dernier paramètre reste difficile à déterminer. C'est pourquoi, nous n'avons pas pu effectuer de tests de germination pour cette espèce cette année.

Il est évident que les critères concernant le potentiel de reproduction (difficulté de récolte, faculté germinative etc.), doivent être pris en compte pour le choix des espèces à retenir dans le cadre des expérimentations 2006.

En terme de quantité de graines produites, que ce soit pour *Lolium westerwoldicum* ou pour les *Avena*, il reste difficile d'apporter un commentaire solide : d'une part parce que nous avons peu de recul et aucune référence sur la production de ces espèces en milieu tropical et d'autre part, parce que pour pouvoir décemment comparer avec les densités de semis conseillées, il faudrait pouvoir apprécier le pourcentage de graines non remplies récoltées sur nos cadrats expérimentaux et collecter des informations sur de plus grandes surfaces.

2.2.6. Conclusions de cette saison expérimentale

Les résultats obtenus pour les cinq espèces tempérés expérimentées cette année confirment les résultats obtenus en 2003-2004 sur le site expérimental 2 de Moc Chau en terme d'adaptation des espèces.

L'objectif était de mettre en évidence l'effet de l'apport en eau sur le développement des espèces fourragères. Les plantes fourragères tempérées sont adaptées aux températures froides mais ont besoin pour leur développement d'un apport important en eau, apport couvert par les précipitations hivernales dans beaucoup de pays à climat tempéré. Or, au Vietnam, la saison froide correspond aussi à la saison sèche, et par conséquent, le développement des espèces tempérées pourrait être affecté par le déficit en eau observé pendant cette période. Curieusement, les différences que nous avons observé en terme de quantité de biomasse produite entre les répétitions irriguées et celles non irriguées ont été très faibles (voir nulles) pour la majorité des espèces en essai. Seul, le *Brachiaria hybridum* a montré une légère augmentation de production avec l'apport d'eau par irrigation sur les sites n° 1 et n° 4 de Luong Son. Les explications sur l'absence d'un effet de l'irrigation sur le développement des espèces pourraient être liées à un taux d'humidité atmosphérique élevé et à l'existence d'une bonne quantité d'eau dans les sols, qui ont permis un développement correct des plantes même dans des conditions non irriguées. Une autre explication pourrait venir d'un apport insuffisant d'eau (inférieur à 5 litres/m²/semaine) sur les parcelles irriguées, qui a masqué l'effet potentiel des conditions d'irrigation. Ainsi, nous n'avons pas considéré l'effet de l'irrigation sur les plantes et nous avons utilisé les mesures des 4 répétitions (2 irriguées et 2 non irriguées) sur un même site pour effectuer la moyenne du potentiel productif.

Sur le plan quantitatif les deux types de fourrages (tempérés et tropicaux) présentent des caractéristiques différentes ; les fourrages tempérés sont plus riches en protéine et en énergie et moins riches en fibres par rapport aux fourrages tropicaux. L'ingestion de fourrages par l'animal et la digestibilité des constituants sont supérieures dans le cas des fourrages tempérés.

Concernant la productivité des espèces, même s'il existe des différences inter-district et inter-sites, les résultats présentés sont provisoires mais restent encourageants. D'autres études sont à mener. Il reste à confirmer, pour cette campagne, la production de graines et le taux de germination de ces graines.

3. Bilan actuel du projet : Expérimentation 2005-2006

3.1. Objectifs

- ✓ Continuer la recherche sur les espèces tempérées adaptées aux conditions agro-écologiques du Nord du Vietnam et développer les zones de recherches sur la meilleure espèce fourragère testée en 2004-2005.
- ✓ Tester l'adoption des productions fourragères par les éleveurs et leur intégration dans leur système de cultures.
- ✓ Accéder à des mesures de paramètres autour de ces productions fourragères afin de calculer des données économiques précises.
- ✓ Produire des graines d'espèces fourragères tempérées pour les utiliser les saisons suivantes, déterminer le rendement potentiel et le prix de la production.
- ✓ Disséminer des espèces fourragères tropicales (Brachiaria sp., Pannicum maximum, Pennisetum purpureum…) dans certaines zones du district de Tan Lac (dans les zones d'élevage piscicole incluses).
- ✓ Améliorer le niveau de connaissances des éleveurs pour qu'ils puissent utiliser ces espèces fourragères et qu'ils puissent créer une équipe de sensibilisation sur la technologie fourragère et la gestion de l'alimentation animale.

3.2. Plan d'expérimentation

Pour répondre aux objectifs de cette saison expérimentale, les essais en site expérimental se poursuivent mais des essais en ferme au sein des élevages bovins (lait ou viande) sont également réalisés. Ces tests en ferme à moyenne dimension concernent les districts de Moc Chau, Tan Lac et Luong Son.

3.2.1. les sites expérimentaux

Les tests en site expérimental se poursuivent à Tan Lac, à Luong Son et pour la première année dans les 5 provinces des alentours d'Hanoi.

- ✓ A Tan Lac, l'objectif est de réaliser un site expérimental représentatif du Nord Vietnam et assez grand pour estimer l'effet bordure et tester des paramètres sur une grande échelle. (Annexe 4 : plan du site + légende)

Caractéristiques du site expérimental de Tan Lac :
Surface : 1 600 m²
1 espèce : Avena Strigosa
3 paramètres testés : la densité de semis : 40 kg/ha (S4), 60 kg/ha (S6), 80 kg/ha (S8)
la fertilisation après coupe : 30 unités (F3), 60 unités (F6), 80 unités (F8)
la fréquence de coupe : 30 jours (C3), 45 jours (C4), 60 jours (C6)
Le choix de ces variables a été fait en vue d'améliorer le protocole technique de la culture d'Avena Strigosa, en le rendant adapté aux conditions du Vietnam.

Pour avoir toutes les combinaisons de ces 3 paramètres, il faut édifier 27 parcelles.
3 répétitions pour chaque combinaison : total de 81 parcelles.

Le site est partagé en 3 zones : une pour chaque répétition. Au sein de chaque zone, la répartition des identités des parcelles a été faite aléatoirement.

- ✓ A Luong Son, 2 sites (chacun de 400 m²) ont les mêmes objectifs que les sites des années précédentes, mais 2 autres ont des rôles spécifiques à cette année : un orienté vers une étude plus précise sur la production de graines pour Avena Strigosa (400 m²) et un pour une étude plus précise sur l'érosion des sols par les cultures en montagne (2 860 m²) en association avec l'IRD pour le projet DURAS.

- ✓ Dans les 5 provinces voisines d'Hanoi (avec le projet belge HELVETAS), c'est pour des études visant à développer l'élevage laitier aux alentours d'Hanoi.

- ✓ L'université d'Hanoi a également demandé des graines pour réaliser des sites expérimentaux et tester certains paramètres.

3.2.2. Les essais en ferme

Pour sensibiliser la population à nos activités, et leur proposer la solution « fourrages tempérés » à leur problème de déficit fourrager en hiver, nous avons organisé des présentations/formations au sein des villages. Pour certains, notamment à Moc Chau, la réalisation de tels essais était déjà souhaitée puisqu'ils avaient vu les résultats des sites expérimentaux et même de certains éleveurs les années précédentes.
De telles réunions ont eu lieu à Moc Chau, dans 4 villages du district de Tan Lac et 3 villages du district de Luong Son. Il leur a été présenté les objectifs du projet, les caractéristiques des fourrages tempérés, les résultats des études expérimentales des années précédentes et surtout comment ces cultures pourraient être une solution à leur situation hivernale critique.
A la fin de ces réunions, il était demandé le nom des éleveurs intéressés et la surface qu'ils avaient à disposition pour de telles cultures. Une première liste était donc édifiée ; elle fut de nombreuses fois modifiée, puisque par bouche à oreille d'autres éleveurs furent ajoutés et les surfaces de nombreuses fois corrigées.
Ensuite, de nouvelles rencontres furent organisées pour la distribution des graines aux éleveurs. Ces distributions ont été accompagnées d'une démonstration en champ du mode de culture de ces espèces inconnues pour l'ensemble des éleveurs. Chaque étape de culture a été expliquée et montrée.
Il a ensuite été remis à chaque éleveur :

- le poids de graines correspondant à la surface qu'il avait souhaité
- les fertilisants associés à ces cultures (azote, phosphate, potassium)
- une fiche technique sur les graines distribuées et le mode de culture précédemment expliqué
- un cahier et un stylo afin qu'il note toutes les indications sur leurs cultures pour qu'on puisse avoir un minimum de suivi : date de semis et de germination, présence de mauvaises herbes, fréquence d'irrigation, maladies, insectes, remarque éventuelles…

Enfin, afin d'établir un suivi et un encadrement pour les éleveurs, une équipe faisait régulièrement une mission dans tous ces villages pour effectuer des observations et répondre aux questionnement des éleveurs.

3.3. Itinéraire technique

Les sites expérimentaux :

Localisation	nombre	surface	Descriptif	espèces testées	paramètres testés
Tan Lac	1	1600 m²	81 parcelles de 15 m²	Ast x 81	- densité de semis - fertilisation - fréquence de coupe
Luong Son	1	320 m²	12 parcelles de 15 m²	Ast x 3, Sty x 3, PM x 3, Bra x 3	adaptabilité de l'espèce (production quantitative et qualitative)
	1	320 m²	12 parcelles de 15 m²	Ast x 3, Asa x 3, PM x 3, Bra x 3	adaptabilité de l'espèce (production quantitative et qualitative)
	1	2860 m²	6 parcelles de 300 m²	Ast x 3, Asa x 3	estimer l'érosion des sols lors de cultures en montagnes
	1	400 m²	uniquement pour la production de graines	Ast	production de graines
Alentours d'Hanoi	24	400 m²	12 parcelles de 15 m²	Ax x 3, AM x 3, MS x 3,(Bra ou PM ou PP) x 3	adaptabilité de l'espèce (production quantitative et qualitative)

Les essais en ferme :

	Nombre d'éleveurs	Surface totale (m²)	Surface pour production fourrages	Surface pour production de graines	Surface moyenne par éleveur (m²)	Surface Ast cultivée (m²)	Surface Asa cultivée (m²)	Surface Ax cultivée (m²)	Surface Médicago Sativa cultivé (m²)
Moc Chau	26	100 000	choix libre		3 846	100 000			5 000
Tan Lac	42	18 850	14 900	3 950	449	18 850			
Luong Son	40	21 540	choix libre		477	10 497	7 323	3 720	

3.4. Variables mesurées

Les variables mesurées sont les mêmes que celles de l'année passée ; mais le recueil de données sera beaucoup plus important puisqu'il y aura des données provenant des sites expérimentaux, mais également de chez plusieurs éleveurs. Des calculs statistiques pourront être réalisés puisque la répétition de même expérience sera pour la première fois réalisée.
La semaine de mon départ du Vietnam, nous avons fait la première coupe sur le site expérimental de Tan Lac. Visuellement, les résultats d'adaptation de l'espèce étaient très bons, mais pour la quantification et une étude précise, il faudra attendre la fin de cette année expérimentale.

Conclusion et recommandations :

Après 3 ans d'existence, ce projet apparaît comme ayant un avenir très prometteur. Les résultats sont encourageants, il convient donc de poursuivre les essais expérimentaux et également d'attendre les résultats des essais sur de plus grandes surfaces. De fait, les essais expérimentaux permettront d'affiner les connaissances sur le protocole cultural et les essais à moyenne dimension permettront de confirmer les résultats en conditions réelles, et d'évaluer l'impact économique de l'insertion des cultures fourragères dans le système existant. Il reste tout de même de nombreuses études à mener et affiner certains aspects du projet, d'autant plus que des partenariats avec d'autres organismes se créent.

Les espèces fourragères tempérées qui ont montré les meilleurs résultats d'adaptation aux conditions du milieu, production de biomasse, qualité nutritive et potentiel reproductif sont l'*Avena sativa* et l'*Avena strigosa* (la graminée présente dans le mélange Avex). Le *Brachiaria hybridum* a été la meilleure espèce fourragère tropicale. Néanmoins, des différences importantes entre les sites des terrains en pente et en vallée sont observables pour les espèces fourragères, c'est pourquoi il faudrait affiner les études sur les caractéristiques de fertilité et de structure des sols.

L'année expérimentale en cours va être déterminante puisque c'est la première année, où il va y avoir assez de résultats pour permettre des approches quantitatives, statistiques et économiques plus fiables, mais également c'est la première année que les éleveurs participent directement aux essais culturaux. L'introduction de ces cultures étrangères dans les systèmes culturaux des éleveurs est un vrai défi à relever et risque de prendre plusieurs années. L'intérêt et l'implication des éleveurs seront des attitudes clefs dans la poursuite de ces études et l'avenir d'un tel projet. Pour le moment, il n'y a pas de problème, mais que se passera-t-il quand l'équipe CIRAD devra se retirer pour laisser évoluer les choses dans les mœurs vietnamiennes.

Les cultures doivent parvenir à l'auto-suffisance, pour ne pas transformer les exportations de lait en exportations de graines tempérées. Les études sur l'aspect reproductif sont donc très importantes, et devraient être plus poussées, pour considérer la possibilité ou non d'un achèvement favorable d'un tel projet.

ANNEXE 1 : Situation géographique du Vietnam, de la Province de Son La et du District de Moc Chau

ANNEXE 2 : détails du Plan National Laitier

PLAN DE DEVELOPPEMENT
DE LA PRODUCTION LAITIERE AU VIETNAM POUR 2002-2010

Do Kim Truyen and Hoang Giao

Department of Agricultural and Forestry Extension

Objectifs :

Afin de réduire les importations de produits laitiers les objectifs fixés par le gouvernement vietnamien dans le nouveau Plan de Développement Laitier sont les suivants :

2005	2010
100 000 VL 165 000 tonnes de lait Satisfaction de 20% de la demande locale	200 000 VL 350 000 t de lait Satisfaction de 40% de la demande

Méthode et moyens :

Améliorer le cheptel laitier :

- Programme de production de croisées Holstein par IA : produire 8 000 à 10 000 génisses F1 (50% HF) chaque année pour atteindre 100 000 VL en 2005, en inséminant les femelles locales sélectionnées avec des mâles Holstein.
- Le cheptel actuel de 50 000 têtes (90 % croisées, 10 % pures) peut produire aussi chaque année 10 000 à 12 500 F2 (75% HF) et F3 (87,5% HF).
  - ⇨ Chaque année le cheptel laitier vietnamien peut « s'auto accroître » de 18 000 à 22 000 têtes
- Importer en même temps de nouvelles sources génétiques Holstein et Jersey.
- Augmenter le nombre de doses congelées et le nombre de kits IA
- Améliorer l'alimentation et le système d'élevage des vaches laitières
- Produire des vaches d'élite et des taureaux améliorateurs pour tester le programme Open Nuclear Herd Breeding System (ONBS) et l'utilisation de la Multiovulation et le Transfert Embryonnaire (MOET).
- Mettre en place un système d'élevage unique pour tout le pays, ainsi qu'un système d'identification de tous les animaux et un système d'enregistrement de la production laitière pour toutes les provinces laitières désignées par le projet.

Le plan de production laitière

Les régions de production de vaches laitières croisées Holstein (F1 et F2) inclues dans le plan sont : Hanoi, Ha Tay, Bac Ninh, Vinh Phuc, Phu Tho, Hoa Binh, Bac Giang, Son La, Thai Nguyen, Tuyen Quang, Ha Nam, Thanh Hoa, Nghe An, Binh Dinh, Ho Chi Minh City, Dong Nai, Binh Duong, Long An, Can Tho, An Giang.

Au Vietnam, le climat des régions montagneuses comme Moc Chau, Son La et Lam Dong sont favorable à l'élevage des Holstein pures. Mais pour le plan de développement laitier 2002-2010, il est nécessaire d'investir aussi dans l'élevage des Holstein pures dans d'autres régions telles que Ho Chi Minh City, Tuyen Quang …

Les Départements Provinciaux de l'Agriculture et du Développement Rural rédigent le Programme de Développement de l'Elevage Laitier pour chaque province et le soumettent au MARD. Le ministre de l'Agriculture et du Développement Rural évalue et approuve le Programme de Développement de l'Elevage Laitier de la Province.

Le gouvernement vietnamien encourage toute forme d'organisation économique, y compris les joint-venture et les investissements étrangers pour le développement de coopératives laitières ou autre type associations laitières.

La production d'aliments pour les VL :

- Intensifier la production de fourrages à hauts rendements tels que la King grass ou la Guinée grass dont la productivité à l'hectare peut atteindre 120 à 150 t/ha/an, permettant d'élever 8 à 10 VL.
- Identifier des légumineuses capables de s'adapter aux conditions climatiques du Vietnam.
- Trouver de meilleures techniques d'alimentation adaptées aux ressources et à la petite taille des exploitations.
- Améliorer la formulation de concentrés fabriqués à partir des ressources locales

Améliorer les services vétérinaires :

- Renforcer les services vétérinaires pour la production laitière
- Vacciner périodiquement les animaux contre les principales maladies
- Produire des vaccins pour les VLHP[2] et importer ceux qui ne sont pas produit sur le territoire
- Contrôler les produits vétérinaires et antibiotiques, produits ou importés
- Former les éleveurs à la prévention de base en élevage laitier

Améliorer le système de collecte du lait :

- Etablir un système de collecte dans les nouvelles régions de production
- Améliorer les contrôles de la qualité du lait, améliorer et augmenter les équipements (tank réfrigérés)
- Construire de nouveau plan laitiers dans les régions de développement : Moc Chau, Binh Dinh, Nghe An, Thanh Hoa, Lam Dong,…

Retombées espérées :

- Amélioration du revenu des producteurs
- Réduction du chômage par la création d'emplois.

[2] Vaches Laitières Hautes Productrices