



Caractérisation et diversité des systèmes d'élevage bovo-bubalin dans la province de Bac Kan et propositions d'alternatives techniques pour une meilleure intégration agriculture-élevage dans les zones de montagne au nord du Vietnam

Yann Eguienta^{a,b,c}, Cédric Martin^{a,b}, Philippe Lecomte^b,
Olivier Husson^{a,b}, Jean-Christophe Castella^{a,d}

^a Mountain Agrarian Systems (SAM) Program, Vietnam Agricultural Science Institute (VASI), Thanh Tri, Hanoi, Vietnam

^b Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD),
Av. Agropolis, 34398 Montpellier Cedex 5, France,

^c Centre National d'Etudes Agronomiques des Régions Chaudes (CNEARC),
Av. Agropolis, 34398 Montpellier Cedex 5, France.

^d Institut de Recherche pour le Développement (IRD), 213 rue Lafayette, 75480 Paris Cedex 10, France, and
International Rice Research Institute (IRRI), P.O. Box 3127, Makati Central Post Office, 121 Makati City, Philippines.

Résumé

Au nord du Vietnam, le développement incontrôlé de l'élevage extensif privé à partir des années 80, associé à l'expansion des cultures de pente par abattis-brûlis dans un contexte d'accroissement démographique, ont conduit à la dégradation du milieu montagneux et à une carence chronique en fourrages naturels, à l'origine de rapports conflictuels entre agriculture, élevage et gestion des forêts. L'harmonisation de ces activités appelle à une approche systémique pour la mise au point d'alternatives localement adaptées. Etant donné la relative nouveauté de l'élevage privé et la diversification récente des systèmes de production, cela implique une connaissance fine des systèmes d'élevage et de leurs interactions avec les cultures. Le diagnostic des systèmes d'élevage réalisé en 2000 dans la commune de Ngoc Phai parmi les communautés Tay et Dao fait ressortir une conduite plus ou moins lâche des animaux en fonction des objectifs d'élevage (travail, capital et/ou viande), essentiellement basée sur la divagation, des performances faibles et des pratiques d'éleveur et de valorisation de la fumure animale insignifiantes. Une base locale de données composites, construite à partir de différentes sources, dont ce diagnostic, a été analysée par AFCM. La caractérisation des foyers d'agri-éleveurs s'organise en 2 axes, "culture" et "élevage-temps", en fonction de critères socio-ethniques (lieu et date d'installation, âge, main d'œuvre et ethnie), agricoles (satisfaction des besoins alimentaires et de la force de trait et importance relative des cultures de pente) et pastoraux (objectifs d'élevage, effectif des cheptels, date de démarrage de l'élevage, exploitation du troupeau, mortalité et surveillance). Dix types d'agri-éleveurs, répartis dans quatre groupes, ont été caractérisés : (A) agri-éleveurs jeunes (moins de 38 ans), ayant démarré l'élevage récemment (après 1992), peu de buffles (1-2) et surfaces en rizières de bas-fond suffisantes ; (B) idem, mais pas assez de surfaces de rizières et exploitation importante des terres de pente ; (C) foyers anciens (installés avant 1992), possédant plus de 3 buffles, pas assez de surfaces de rizières et exploitation importante des terres de pente ; (D) idem (C), mais surfaces en rizières suffisantes. Cette typologie, associée à celle des foyers « non éleveurs », permet de définir

la dynamique d'évolution des foyers permettant de relier les différents types (A vers D et B vers C). Elle constitue actuellement la base du raisonnement et de la mise au point personnalisée et concertée d'alternatives techniques à l'élevage extensif des grands ruminants, devenu aujourd'hui problématique : intégration de la production fourragère dans des systèmes de culture innovants, amélioration de prairies en rotation, introduction de cultures fourragères d'hiver et valorisation des résidus de récolte pour l'alimentation animale. Ces réalisations sont à envisager dans le cadre d'un processus itératif de recherche – formation – diffusion et impliquent la création d'outils de communication inédits.

Mots-clés : Intégration agriculture-élevage, systèmes d'élevage, buffles, ruminants, diversité, typologie, fourrage, couverture végétale, montagne, Bac Kan, Vietnam.

1. Introduction

Le district de Cho Don, province de Bac Kan, situé dans les montagnes au nord du Vietnam, est une zone d'activité essentiellement agricole considérée comme une des plus pauvres du pays, avec une forte représentation des ethnies Tày et Dao. Comme dans le reste du Sud-Est asiatique, les petites exploitations familiales de moins de deux hectares associant cultures et élevage constituent la colonne vertébrale de son agriculture (Devendra et Thomas, 2002a). Principale force de trait, source de fumure organique et forme de thésaurisation, les buffles occupent une place importante au sein de ces foyers agricoles dont 80% en possèdent au moins un (Eguienta, 2000). Les mutations du paysage n'ont pas été accompagnées d'une évolution des pratiques d'élevage des grands ruminants. Elles reposent encore souvent sur la divagation des animaux qui dépendent essentiellement des ressources fourragères naturelles : prairies naturelles non améliorées (principalement *Chrysopogon sp.* et *Paspalum conjugatum*), forêts secondaires et recrues forestiers. Les études menées sur la zone rapportent des tensions sociales révélatrices de déséquilibres des relations agriculture-élevage-forêt : les cas de buffles mutilés suite à des dégâts sur les cultures sont fréquents (Tran Quoc Hoa, 1999). Il semble que la pression exercée par ces animaux sur les forêts et les sols pâturés soit un facteur aggravant de la dégradation du milieu naturel, dans un contexte environnemental peu favorable (Husson et al., 2001).

En effet, depuis la décollectivisation de l'agriculture, à la fin des années 1980, les réformes foncières successives et la pression démographique croissante ont poussé les populations montagnardes à un retour aux pratiques ancestrales d'abattis-brûlis sur les terres de pentes, dans des systèmes de

riziculture pluviale en succession avec le manioc et une jachère longue. Ces pratiques, aujourd'hui, sont particulièrement remises en question, dans le contexte de saturation de l'espace agricole : la diminution des temps de jachère (12 à 20 ans auparavant contre 3 à 5 actuellement) freine la régénération des forêts secondaires, ce qui entraîne une dégradation de la fertilité minérale des sols cultivés et provoque des phénomènes d'érosion importants (Castella et al., 2002).

La gestion des ressources naturelles dans ce contexte appelle manifestement une approche holistique prenant aussi bien en compte l'élevage que l'agriculture et le milieu naturel. La nutrition et le manque de ressources fourragères sont les contraintes majeures affectant la production animale au nord du Vietnam comme dans le reste du sud-est asiatique (Devendra et al., 2002a). Parallèlement, Le prix du kilogramme de viande bovo-bubaline a doublé entre 1995 et 2000, et tend à favoriser l'émergence d'élevage plus marchands (Helvetas, 2000). L'association agriculture-élevage, à travers l'alimentation du bétail, fournit ainsi un point d'entrée pour des pratiques porteuses de durabilité comme l'introduction de légumineuses fourragères ou des systèmes de semis direct sur couvert végétal (Devendra et Thomas, 2002b ; Rollin, 2000). Pour mener à bien cette association, il convient au préalable d'avoir une connaissance approfondie de l'élevage et de sa place au sein de l'exploitation agricole.

Un diagnostic réalisé au cours de la saison des pluies 2000 (avril à septembre), à partir d'enquêtes sur deux villages du district, a permis de caractériser les systèmes d'élevage ainsi que leurs interrelations avec l'agriculture et la gestion des forêts, d'en évaluer les performances et les contraintes (Eguienta, 2000). L'objectif de ce document

est de caractériser la diversité des foyers d'éleveurs, à travers leurs pratiques, leurs objectifs, leurs contraintes, leurs besoins spécifiques afin de permettre la mise au point et la diffusion d'innovations techniques adaptées et durables.

2. Démarche de recherche

Les exploitations agricoles familiales des montagnes nord vietnamiennes, bien que centrées sur la riziculture irriguée, constituent des systèmes complexes associant cultures, arboriculture, élevage et prélèvements sur le milieu naturel. L'élevage est ainsi abordé comme partie intégrante de ces systèmes. La démarche mise en œuvre s'appuie donc sur les éléments de l'approche systémique (figure 1), le système d'élevage étant alors défini comme "la combinaison des ressources, des espèces animales et des techniques et pratiques mises en oeuvre par une communauté ou par un éleveur, pour valoriser des ressources naturelles par des animaux" (Lhoste et al., 1993). Elle consiste à lier les caractéristiques de la famille, des systèmes de culture et des systèmes d'élevage, à des pratiques (gestion des

effectifs du troupeau, surveillance, exploitation agricole des pentes) et à des performances (croît du troupeau, mortalité, satisfaction des besoins en force de trait, satisfaction alimentaire à partir du riz irrigué) ; puis de faire émerger une typologie fonctionnelle des éleveurs mettant en évidence des catégories et des trajectoires d'éleveurs susceptibles d'évoluer vers des pratiques organisationnelles ou des techniques innovantes dont l'élevage serait un moteur.

Le dispositif de collecte (tableau 1) de ces informations associe observations de terrain, enquêtes exhaustives et entretiens formels ou informels avec des personnes ressources : anciens, officiels (chefs de village, de commune, du parti, etc.), cadres locaux (services agricoles, techniciens, etc.). Ce dispositif s'inscrit dans une démarche plus large de caractérisation et de diagnostic de la région, initié dès 1999 (Castella et al., 1999). Il complète une base de données exhaustive caractérisant déjà, pour chaque famille, les systèmes de culture et la structure d'exploitation.

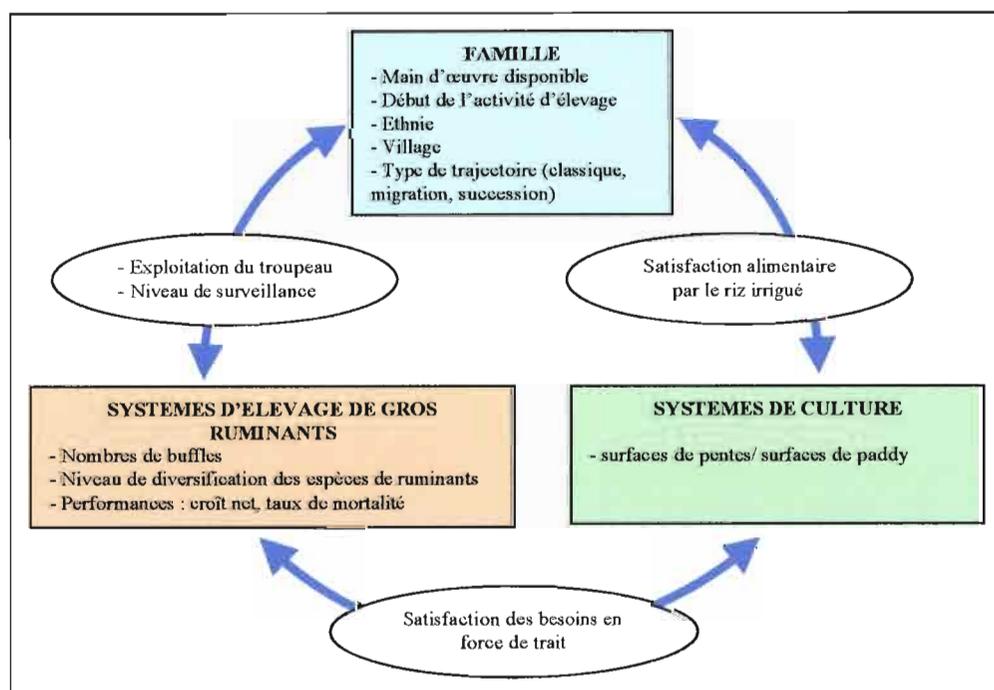


Figure 1 : Dispositif d'analyse des foyers éleveurs selon l'approche systémique

Tableau 1: Dispositif de collecte de données

Pôles	Composantes	Caractéristiques étudiées	Produits de l'analyse	Dispositif (survey, littérature, stakeholders)	Echantillon	Source extérieure
Territoire et systèmes de culture	Espace villageois Ressources fourragères Autres ressources agricoles	Unités de Ressources fourragères Répartition – Surfaces variations	Bloc diagrammes	Etude de cartes Transects, visites de terrain		Cartes officielles Relevés administratifs (province, commune et village)
Interface : niveau de cohérence	Comportement alimentaire et spatial	Déplacements des animaux Ressources utilisées	Charges Description	Suivi des troupeaux aux parcours Cueillette du berger		
Troupeau	Etat	Espèces, race, type génétique Effectif Composition, structure	Pyramides des âges	Enquêtes exhaustives	183 foyers (totalité des familles) 160 reproductrices	
	Caractéristiques dynamiques	Taux d'exploitation et croît Evénements sur le troupeau (naissances, pertes, achats, ventes)	Productivité et dynamiques d'évolution des effectifs			
	Animal (état individuel)	Carrières des femelles reproductrices Etat sanitaire Performances individuelles	Performances			
	Productions	Viande, lait, laine,... Fumier, travail, transport,...	Calendrier Besoins en force de trait	Enquêtes sur les pratiques Observation Entretiens informels	Echantillons de foyer 82 foyers (soit 45% des foyers couvrant 70% du cheptel)	Bibliographie
Interface cohérence	Conduites et pratiques: Reproduction, alimentation, surveillance...		Description des pratiques de surveillance Gestion de l'alimentation Description des pratiques de reproduction	Enquêtes sur les pratiques Observation Entretiens informels	Echantillons de foyer 82 foyers (soit 45% des foyers couvrant 70% du cheptel)	Bibliographie
L'éleveur	Ethnie, famille Structure d'exploitation Histoire, projets Organisation de l'élevage : agents, fonctions, centre de décision Organisation du travail : famille, autres		Logique socio-économique Organisation sociale Structure globale d'exploitation	Enquêtes exhaustives	183 foyers (totalité des familles)	Base de données Projet SAM 1999, actualisée
Interface cohérence	Organisation foncière Gestion de l'espace et des pâturages Conflits et enjeux sur le territoire Stratégies (fumure etc.)		Bloc diagramme Description des pratiques Historique des pâturages Caractérisation des enjeux	Entretiens ouverts, formels ou informels et enquêtes sur les pratiques	Personnes ressources (chefs de village, de commune, représentants du parti, anciens, enfants-gardiens, autres acteurs locaux)	Bibliographie

3. Caractérisation des systèmes d'élevage

L'étude a été menée sur deux villages aux situations contrastées (tableau 2). Phieng Lieng est un village à majorité ethnique Tày, et Ban Cuon à majorité Dao de la commune de Ngoc Phai, District de Cho Don (figure 2). Les systèmes Tày sont traditionnellement centrés sur la riziculture irriguée de bas-fond, les Dao, à l'inverse, sont d'anciens semi-itinérants qui exploitaient les pentes en cultures pluviales. Phieng Lieng présente ainsi une surface de rizières irriguées par habitant supérieure à celle de Ban Cuon et une part relative des cultures de pentes plus faible (Castella et Erout, 2002).

3.1 Ressources et pratiques d'élevage

L'espace est fortement structuré par le relief (rizières en bas-fond, habitations et jardins en bas de pente, prairies, forêts et culture pluviales sur les pentes). L'utilisation de l'espace sur les pentes est réglementé depuis 1996. Le pâturage des grands ruminants se fait principalement sur les parcours collectifs situés sur les pentes éloignées de l'espace d'habitation. Le relief et des aménagements (clôtures, fosses, etc.) séparent la zone officielle d'élevage de la zone de culture et d'habitation. La mise en culture des terres de parcours collectifs est cependant tolérée à condition qu'elle n'excède pas deux à trois ans, les jachères permettraient alors le maintien des prairies naturelles.

Tableau 2 : Présentation des deux villages étudiés

	Nombre de foyers	Nombre d'habitants	Surface totale (ha)	Surface moyenne de paddy par habitant (m ²)	Surface moyenne de terres de pentes cultivées par foyer (m ²)	Nombre moyen de buffle par foyers
Phieng Lieng	76	382	1287.8	518.4	2506	2.3
Ban Cuon	116	623	1578.7	298	2249	2.2

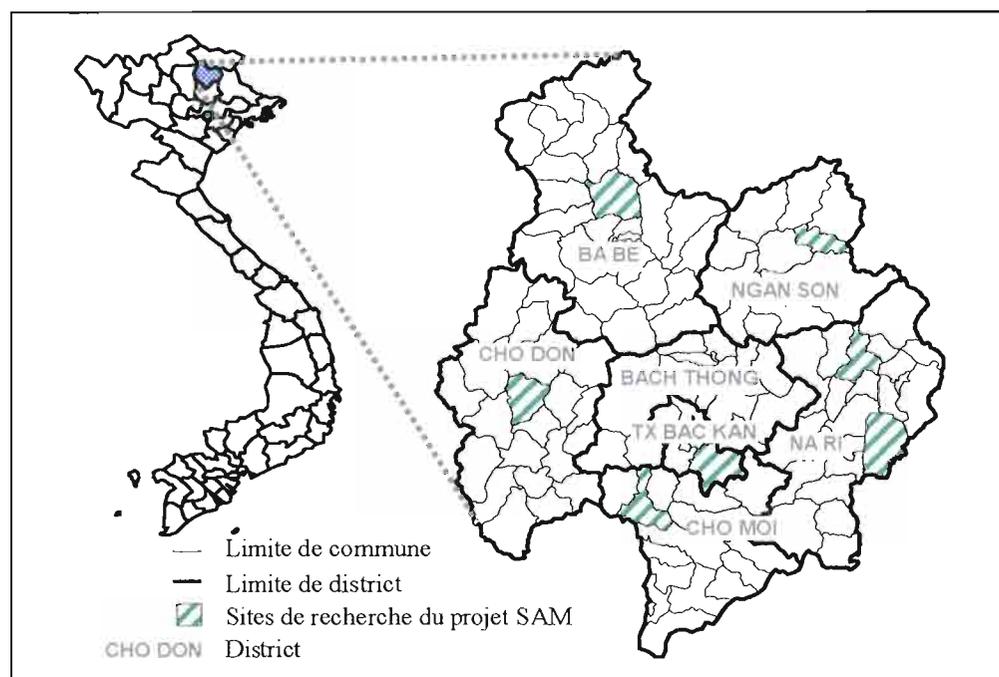


Figure 2 : Localisation du site d'étude

Les ressources fourragères disponibles sur les parcours et en forêt sont très hétérogènes. La rotation, le repos des pâturages, l'amélioration des prairies sont des pratiques absentes du patrimoine technique local. Depuis leur mise en place, ces parcours ont subi une évolution différente dans les deux villages. Dans le village Dao, la zone de pâturage est fortement colonisée par les cultures de riz pluvial et de manioc. La pression foncière conduit à une réduction du temps de repos des parcelles, l'espace pâturable est ainsi limité aux terres les plus dégradées. Dans le village Tày, les surfaces cultivées sur les parcours collectifs sont faibles, les prairies ne sont pas entretenues. Il en résulte un envahissement des parcours par des espèces non appréciées, voire toxiques (principalement *Imperata cylindrica* et *Chromola odorata* etc.). Dans les deux situations, les charges moyennes sont élevées (0,9 à 2 têtes/ha soit converti en UBT : 1,4 à 3,2 UBT/ha, en considérant la surface de parcours et de forêt des villages) et le surpâturage des prairies génère le développement de populations de *Chrysopogon* sp. et de *Paspalum conjugatum* au potentiel fourrager limité (Devendra et al, 2002a ; Eguienta, 2000 ; Tran Quoc Hoa, 1999). A l'hiver (novembre à février), le climat froid et sec (18°C en moyenne, minima à 2,2°C, gelées, moins de 70mm de précipitations mensuelles) freine la croissance du peuplement végétal et accentue le déficit chronique de la ressource. A cette période critique, l'alimentation des animaux de trait et des reproductrices (gestantes ou allaitantes) est complétée, ponctuellement, par de la paille de riz séchée ou de la soupe de riz. L'élevage de la région se caractérise par une absence manifeste de pratiques d'éleveurs. La conduite sanitaire du troupeau est minimale, la conduite de la reproduction est inexistante. L'intervention de l'homme se limite à une surveillance plus ou moins lâche des animaux. Le gardiennage des buffles, assuré principalement par des enfants ou des personnes âgées, est cependant plus fréquent dans le village Dao. Il se justifie par l'omniprésence de cultures sur les pentes et les zones de pâturage et par la crainte de pertes ou de vols des bêtes. La divagation n'est autorisée qu'en dehors de la saison de culture (de novembre à février) mais est régulièrement pratiquée toute l'année, en particulier dans le village Tày. On retrouve quatre principaux types de conduite du troupeau au pâturage dans les deux villages :

le gardiennage avec stabulation, et la divagation avec trois fréquences de visite (quotidienne, au moins hebdomadaire, au moins mensuelle). Le niveau de surveillance est un indicateur des orientations de l'élevage ou d'une activité agricole sur les pentes.

3.2 Productions et performances de l'élevage

Les troupeaux familiaux ne dépassent jamais 8 têtes, exception faite d'un unique troupeau de 15 têtes, et 45 à 60% de ces familles possèdent moins de 3 buffles. Les seules productions valorisées sont le travail (débardage en forêt, labour et hersage des rizières en mars et en juillet) et la viande dans une moindre mesure. Le lait n'est pas consommé. La fumure animale, bien que très utilisée, est mal valorisée : le transfert de fertilité, inorganisé, est fortement limité par l'absence de moyens de transport sur les pentes et de techniques de transformation du fumier. De plus, bien que les animaux constituent encore une forme d'épargne « sur pied », la forte mortalité et le risque de perte d'un animal tendent à réduire l'importance de cette fonction.

En ce qui concerne la force de trait, un buffle travaille en moyenne une surface de 400 à 500 m² par jour (soit trois heures de travail effectif). En comparaison, dans le delta du Fleuve Rouge, les buffles d'eau travaillent, pour une durée égale, près de 700 m² et les croisés Murrah plus de 1000 m² (Tong Quang Minh et Le Xuan Cuong, 1991). La satisfaction des besoins en force de trait a pu être évaluée pour chaque famille à partir des surfaces de riz irrigué, des capacités de trait d'un buffle moyen et de la composition du troupeau familial. Il apparaît qu'au dessus de 1200 m² de riz irrigué par buffle de trait, une famille n'est pas autonome en force de trait et doit faire appel à l'entraide, ou à la location de motoculteur (Eguienta, 2000). Au-delà de la satisfaction de ces besoins, le troupeau dépassant sa fonction de traction est alors susceptible d'évoluer vers une fonction plus marchande.

La reproduction est libre (aucune intervention humaine). Les buffles sont saisonnées et mettent bas à la période hivernale. Or, les principaux événements sont concentrés à cette période : déficit fourrager, froid, pics d'infestations par les parasites, travail du sol et débardage en forêt. Les performances de reproduction sont ainsi très moyennes pour les deux villages, avec respectivement des

fécondités de 54% et 48% à Ban Cuon et à Phieng Lieng. La mortalité des bufflons avant sevrage est élevée à Phieng Lieng (près de 31%) et moyenne à Ban Cuon (18%).

3.3 Evolution et exploitation des troupeaux

La plupart des animaux sont issus des troupeaux des anciennes coopératives, ou nés de femelle ayant appartenues aux coopératives. Les pyramides des âges montrent des troupeaux vieux, au taux de renouvellement faible (figure 3). Le croît du troupeau est principalement liée aux naissances, les achats d'animaux sont rares (figure 4). Les effectifs bubalins de Phieng Lieng sont en baisse depuis plusieurs années du fait de plusieurs facteurs consécutifs : surexploitation des ressources fourragères naturelles, déficit alimentaire des animaux, aggravation des épidémies et décapitalisation de la part des exploitants. Relativement au croît brut, les taux d'exploitation des troupeaux sont élevés à l'échelle villageoise. Cela s'explique en partie par la vague de rachats des rizières de bas fond et l'aménagement de terrasses sur les bas de pentes dans les communautés Dao. D'autre part, nombre de foyers ont pu avoir accès à

des prêts dans les années 90 (pour l'achat d'animaux, et de terres, pour la construction de leur habitation) dont les remboursements sont en cours aujourd'hui. La vente de buffles permet ainsi de financer ces dépenses. Toutefois, les ventes d'animaux se font en priorité sur les réformes, à savoir les femelles aux performances de reproduction médiocres et les mâles de plus de 6 ans trop agressifs, la dimension marchande de l'élevage est donc encore faible. Il semble, de plus, que les foyers rizicoles de Phieng Lieng ont tendance à limiter la taille de leurs troupeaux suite à la mortalité élevée des animaux et les conflits répétés avec le village voisin. Cependant, un redémarrage de la croissance des troupeaux est à prévoir chez les familles peu dotées en rizières. Les possibilités d'extension des surfaces rizicoles étant aujourd'hui limitées, la constitution d'un troupeau reste encore une voie de capitalisation.

L'apparition, depuis moins de 5 ans, d'autres ruminants comme le bovin ou la chèvre (moins de 30 têtes par village pour chaque espèce) semblent cependant indiquer l'émergence de l'objectif marchand de l'activité. Le développement de marchés à bestiaux dans les régions proches va dans le sens de cette évolution.

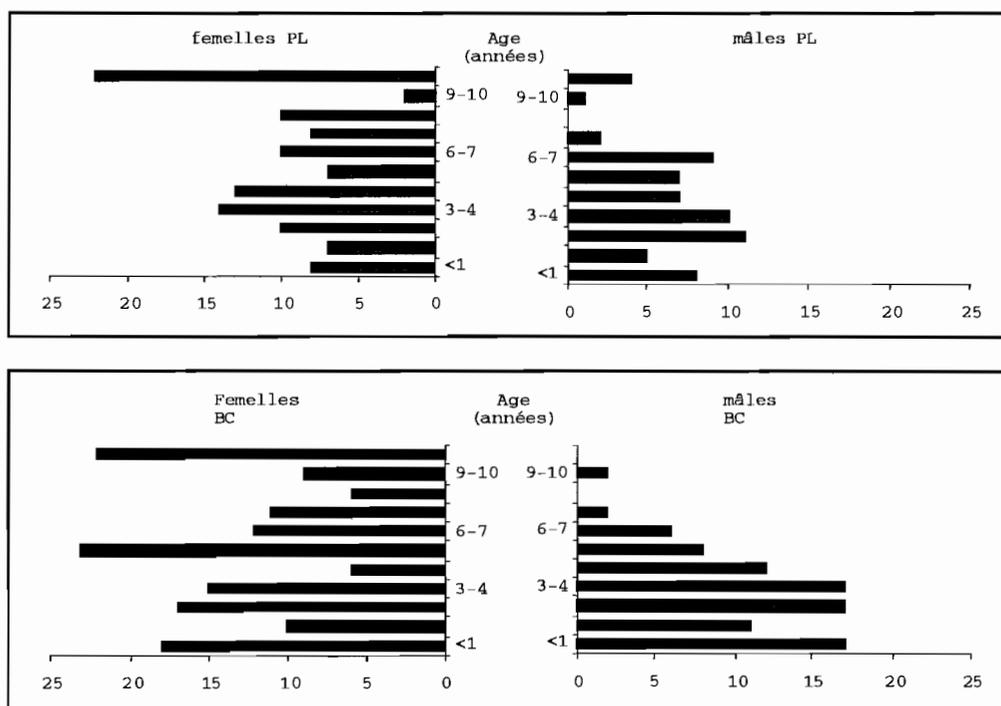


Figure 3 : Pyramides des âges (A : Phieng Lieng ; B : Ban Cuon)

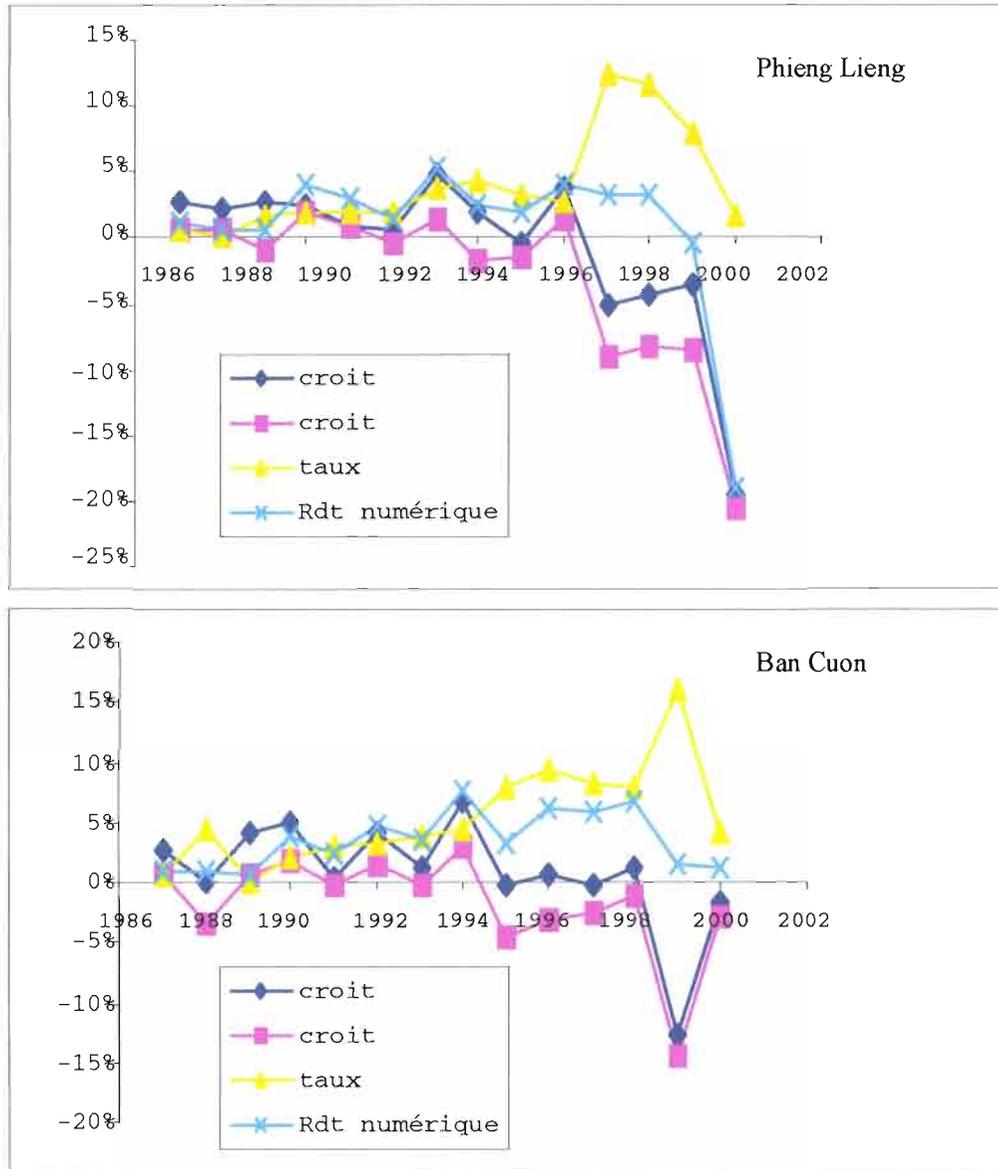


Figure 4 : Paramètres d'évolution des troupeaux

3.4 Diversité des systèmes d'élevage et stratégies d'éleveurs

La différenciation des systèmes d'élevage est relativement récente. Durant la période collectiviste, les troupeaux de buffles sont la propriété des coopératives. Seules quelques familles, disposant d'une main d'œuvre importante, parviennent à constituer un cheptel privé en rétribution du gardiennage des animaux des coopératives. A la fin de cette période, les troupeaux sont redistribués aux villageois, généralisant l'élevage privé à

tous les foyers. Parallèlement, le jeu des successions familiales (héritages, dot, dons...) entraîne une dispersion d'une partie des troupeaux bubalins déjà constitués. Ainsi, en 1992, les systèmes d'élevage sont encore relativement homogènes, ce sont les évolutions foncières et structurelles des foyers agricoles survenus au cours de la dernière décennie qui conduiront à leur différenciation.

4. Typologie des foyers agricoles de Ban Cuon et Phiang Lieng

4.1 *Eléments de méthode*

Une classification des éleveurs sur la seule structure d'exploitation en « gros-moyens-petits » aurait, ici, un sens limité. D'une part, en raison de l'homogénéité apparente des structures d'exploitation, d'autre part parce que la seule structure ne permet pas de faire émerger une stratégie d'éleveur. Par exemple, la taille des rizières en tant que facteur de différenciation de l'élevage, peut autant être la source de revenu permettant l'achat de buffles, que l'origine d'un besoin en force de trait justifiant cet achat. Les stratégies d'éleveurs visent à atteindre un ou des objectifs, pas forcément exprimés mais révélées par les pratiques mises en œuvre par ces derniers. Elles constituent ainsi un compromis entre la réalisation complète de l'objectif et les moyens disponibles pour les atteindre (structure de l'exploitation).

L'analyse factorielle à composantes multiples (AFCM) permet de mettre en relation les informations collectées (quantitatives et qualitatives) sur les différents foyers enquêtés. Elle vient, ici, compléter une approche plus empirique basée sur la connaissance du terrain et des familles enquêtées. L'ensemble des foyers, éleveurs et non-éleveurs, est pris en compte. Les foyers non-éleveurs fournissent des clés de lecture essentielles des dynamiques d'évolution de l'élevage et des contraintes pesant sur cette activité. Ils peuvent, en effet, être d'anciens ou futurs éleveurs, ou encore des foyers dans l'impossibilité de constituer un cheptel bubalin. En pratique, il est procédé en deux étapes :

- (i) Une première AFCM est réalisée sur 99 foyers d'éleveurs (possédant des buffles) soit 75% du total des éleveurs.
- (ii) La seconde prend en compte 44 foyers non-éleveurs soit 84 % des familles sans buffles.

Les enquêtes ont porté sur la totalité des familles mais seules ont été retenues celles pour lesquelles les informations requises pour l'analyse étaient disponibles. Au final, 143 foyers (soit 78% des foyers de Phiang Lieng et Ban Cuon) participent à la construction de cette typologie.

L'analyse statistique adoptée nécessite une mise en classe des données. Cette mise en classe a été effectuée selon un compromis entre le maintien d'un équilibre d'effectifs de classes et la pertinence des limites de ces classes.

Cette analyse associe variables actives et variables illustratives. Les variables qui participent à l'AFCM sont :

- **L'année de démarrage de l'activité d'élevage.** L'âge du chef d'exploitation est une variable supplémentaire dans la mesure où elle est en partie corrélée à l'année de démarrage. L'association de ces deux variables permet de prendre en compte les foyers qui s'inscrivent dans des successions familiales, et dont le chef de famille peut être jeune mais dont l'activité d'élevage est ancienne.
- **Le niveau d'autosatisfaction en paddy.** L'autosuffisance alimentaire, exprimée en équivalent riz, correspond à la valeur communément admise de 250 kg/personne/an (National Committee of Food Security, 1998).
- **Le niveau de satisfaction des besoins en force de trait** est tiré d'Eguienta (2000). Les performances moyennes de traction d'un buffle et d'une bufflonne ont été estimées. La durée totale des saisons de travail des animaux dans les rizières est limitée à 26 jours par les exigences climatiques et les successions culturales. La différence entre la surface qu'il est possible de travailler avec la seule force de trait permis par le troupeau familial et la surface réelle à travailler indique le niveau de satisfaction des besoins en force de trait de la famille. Il a été choisi d'exprimer ce niveau de satisfaction en buffle tirant moyen en ramenant la différence de surface à celle que peut travailler un buffle moyen.
- **L'effectif du troupeau de buffles** à la période d'enquête (avril à septembre 2000).
- **Les paramètres d'évolution des troupeaux** (taux de mortalité et taux d'exploitation) de 1996 à 2000, afin d'exprimer des tendances récentes et limiter l'erreur inhérente à une méthode rétrospective. Le taux d'exploitation du troupeau indique le nombre de ventes ou de dons d'animaux opérés au cours des 5 dernières années, rapportés à l'effectif moyen durant cette période. De même, le taux de mortalité indique le nombre d'animaux morts durant cette même période

également rapporté à l'effectif moyen du troupeau.

- Le **rapport surface de pente/surface de rizière irriguée** permet d'exprimer la part des pentes dans le système de production d'un foyer. La totalité des surfaces cultivées sur les pentes, qu'elles soient réalisées sur des zones officielles de pâturage ou sur des espaces forestiers, sont prises en compte du fait de la pratique de divagation. Les espaces forestiers sont sous plusieurs régimes d'utilisation. Certains sont protégés et ne peuvent donc pas être utilisés à des fins agricoles ou de plantation, d'autres sont utilisés pour le bois. Dans la pratique, le statut de la parcelle forestière n'est pas toujours respecté. La prise en compte de ces espaces dans la typologie nécessiterait une étude plus approfondie de leur statut et un diagnostic spatial plus abouti.
- La **main d'œuvre** disponible qui prend en compte actifs et demi actifs (vieillards et jeunes de moins de 15 ans notamment affectés) dans la mesure où toute la main d'œuvre est disponible aux pics de travail.

La présence de traction motorisée, la diversification de l'élevage (présence de bovin ou de petits ruminants), les origines socio-ethniques (village et ethnie), les conditions d'installation (succession familiale, migration) viennent compléter l'AFCM en variables illustratives.

4.2 Résultats: construction de la typologie

Nous choisissons de n'exploiter que les axes 1 et 2 de l'AFCM. Au delà de leurs valeurs propres relativement faibles (figure 5), c'est le fait qu'ils soient bien individualisés par rapport aux autres axes qui en justifie l'utilisation.

La répartition des modalités révèle deux axes de variation de certaines variables (figure 6) :

- (i) un axe « culture » avec le niveau de satisfaction alimentaire permis par la riziculture irriguée, le niveau de satisfaction des besoins en force de trait relatif aux surfaces de rizières irriguées et la part relative des rizières irriguées et des cultures de pentes dans le système d'exploitation,
- (ii) un axe « élevage-temps » avec la taille du troupeau, l'année de démarrage de l'activité d'élevage et l'âge de l'éleveur.

Les autres variables ne suivent pas d'axes définis. Nous procéderons donc à une première caractérisation des individus suivant les variables participant aux axes « culture » et « élevage-temps ».

Axe	Valeur propre	%	% CUMULE	HISTOGRAMME
1	0.372	11.911	11.911	
2	0.271	8.681	20.592	
3	0.234	7.497	28.089	
4	0.227	7.261	35.350	
5	0.207	6.613	41.962	
6	0.187	5.999	47.962	
7	0.172	5.491	53.452	
8	0.151	4.844	58.296	
9	0.144	4.606	62.903	

Figure 5 : Valeurs propres et des variables et participation à la construction des axes 1 et 2

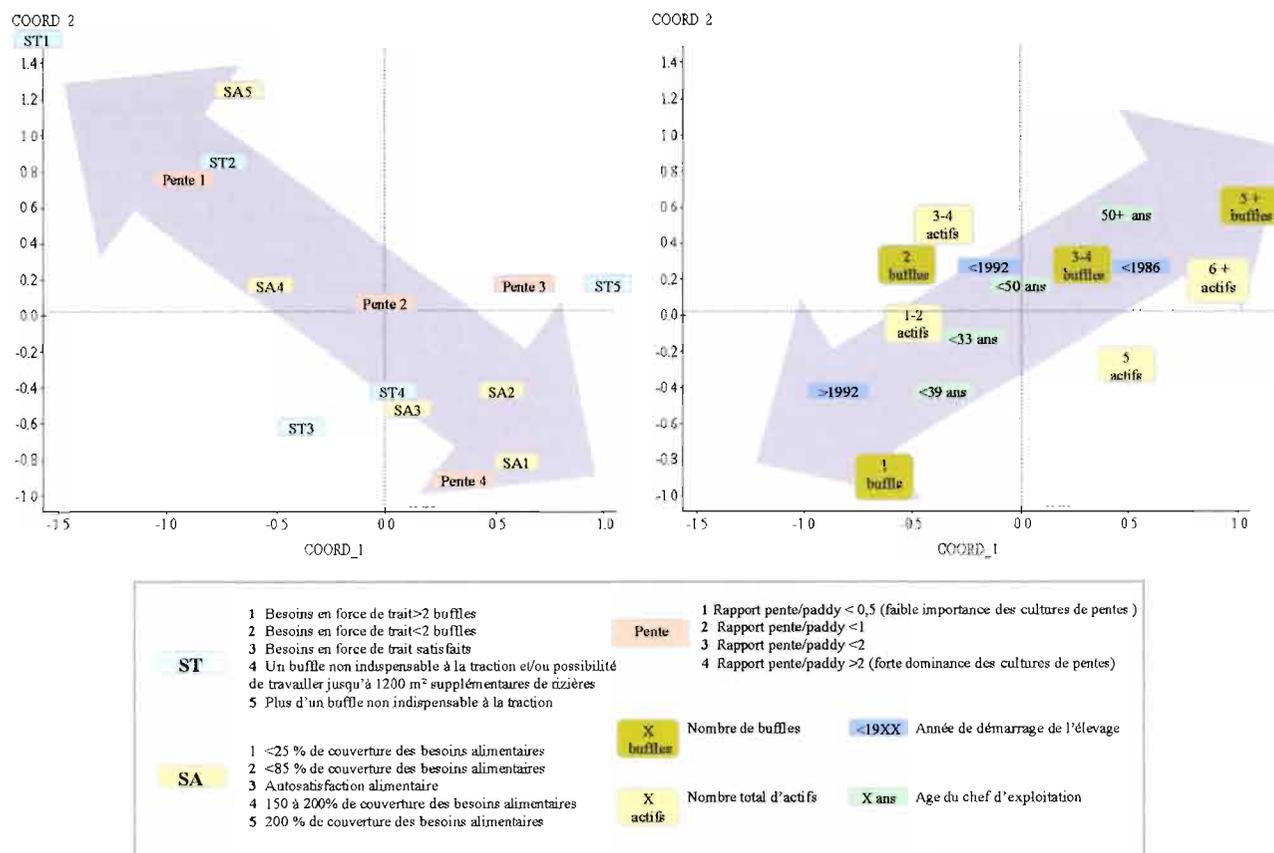


Figure 6 : Position des modalités et sens de variations

4.3 Caractéristiques technico-économiques et socio ethniques des foyers

La répartition des individus par rapport aux deux axes permet d'identifier 4 principaux groupes de foyers (figure 7) qui se différencient d'une part en fonction de leurs caractéristiques de structure (effectif bubalin, part des cultures de pentes, âge de l'exploitant, etc.) et, d'autre part, en fonction de leur capacité à assumer leur auto-alimentation en riz et à répondre à leurs besoins en force de trait (tableau 3).

- Selon l'axe « élevage-temps », les groupes A et B sont des éleveurs jeunes (moins de 38 ans), ayant démarré l'élevage après 1992 et possédant 1 à 2 buffles. Les groupes C et D sont des foyers anciens (plus de 38 ans, installés avant 1992) possédant plus de 3 buffles.
- Selon l'axe « cultures », les groupes A et D correspondent à des foyers qui disposent de grandes surfaces de rizières.

Ils dépassent donc l'autosatisfaction alimentaire en riz et peuvent dégager un revenu de la vente du paddy non consommé. Leur faible activité agricole sur les pentes se limite à la production de maïs pour l'alimentation porcine et à quelques plantations de fruitiers ou d'essences industrielles. Leurs besoins en force de trait, pour les rizières, sont élevés et ne sont pas couverts par les animaux dont ils disposent. Les groupes B et C sont des foyers peu dotés en rizières. Ils n'atteignent pas l'autosatisfaction alimentaire sur cette culture et compensent par une forte activité agricole sur les pentes (Castella et Erout, 2002). De part leurs surfaces modestes en rizières, leurs besoins en force de trait sont relativement faibles et facilement couverts par leurs troupeaux. Ils sont susceptibles de développer une activité d'élevage à orientation marchande.

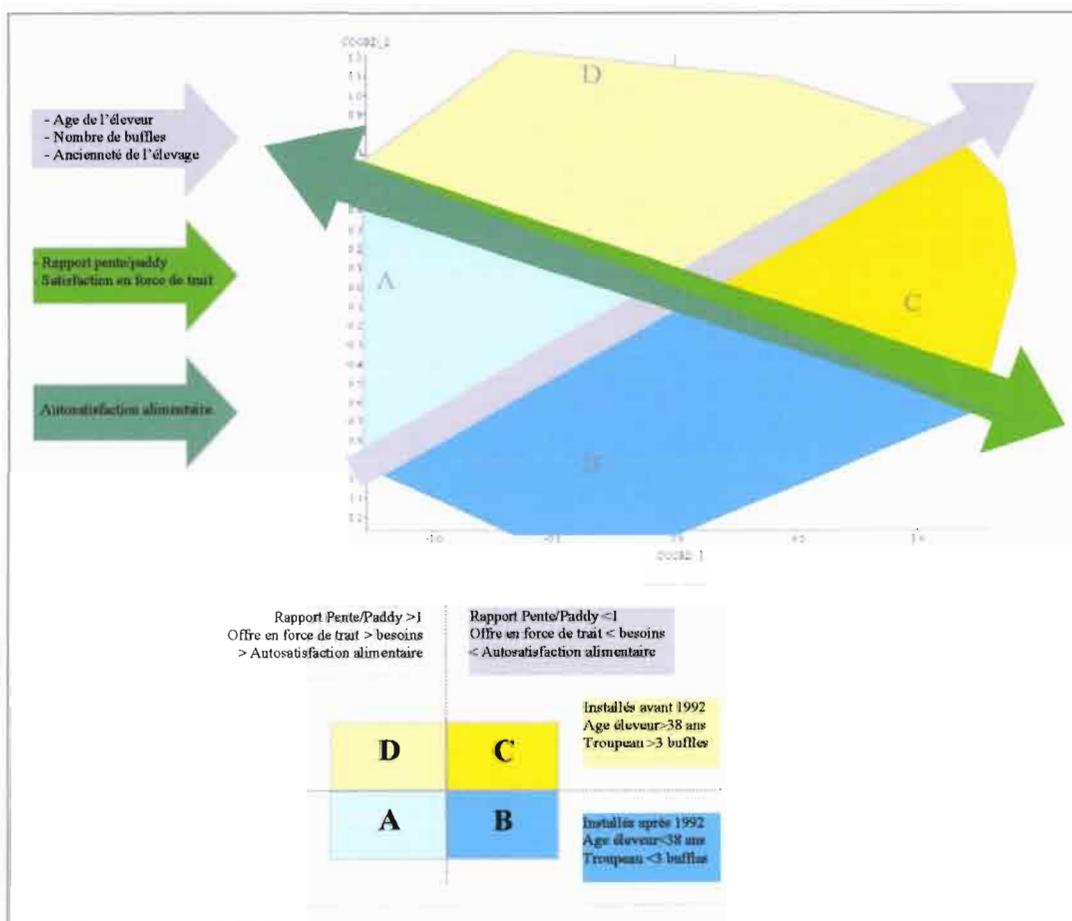


Figure 7 : Répartition des individus en fonction des espaces de variations des variables

Tableau 3 : Description des groupes principaux d'individus

Groupes	A	B	C	D
Age du chef d'exploitation	Moins de 38 ans		Plus de 38 ans	
Démarrage élevage	Après 1992		Avant 1992	
Nombre de buffles	1 à 2 buffles		Plus de 3 buffles	
Satisfaction alimentaire	atteinte	Non atteinte	Non atteinte	atteinte
Importance des cultures de pentes	Faible part des pentes	Forte importance des pentes		Faible part des pentes
Satisfaction en force de trait	Non atteinte	atteinte		Non atteinte à juste
Main d'œuvre	1 à 2 actifs		> 6 actifs	3 à 4 actifs
Importance dans l'échantillon	11%	28%	32%	29%

La variable main d'œuvre ne suit pas d'axe défini. En revanche, elle varie dans le sens de l'âge de l'exploitant : plus le cycle de vie de l'exploitation est avancé, plus le nombre d'individus la composant croît, constituant, ainsi, une main d'œuvre potentielle plus importante. Ainsi pour les groupes « jeunes » (A et B), les actifs se limitent au chef d'exploitation et son épouse, le reste de la famille étant alors composé d'enfants en bas âge. Pour les groupes « âgés » (C et B), on retrouve, pour le groupe C, un nombre d'actifs variant de 3 à 4 actifs alors que le groupe B est constitué de familles nombreuses (de 5 à 10 actifs). L'indentification socio-ethniques des individus (figure 8) montre une correspondance nette des groupes et de leur origine ethnique ou villageoise. Le groupe C est presque exclusivement Tày (village de Phieng Lieng) et le groupe B, Dao (village de

Ban Cuon). Or, les règles de successions familiales diffèrent entre les deux groupes ethniques. Chez les Tày, les enfants quittent le foyer assez tôt, seul le dernier fils y reste jusqu'à la succession. Les surfaces de rizières relativement importantes permettent, en effet, aux descendants de recevoir des surfaces suffisantes à leur autonomie. A l'inverse, chez les Dao, plusieurs générations cohabitent sous le même toit, y compris des hôtes de parentées proches ou éloignées (Mellac, 2000). Cette tendance au rassemblement familial, au delà des règles de solidarité coutumière, pourrait être mise en relation d'une part avec le manque de rizières (accentué en cas de morcellement) et d'autre part avec l'importance des besoins en main d'œuvre nécessaires à l'exploitation des terres de pentes.

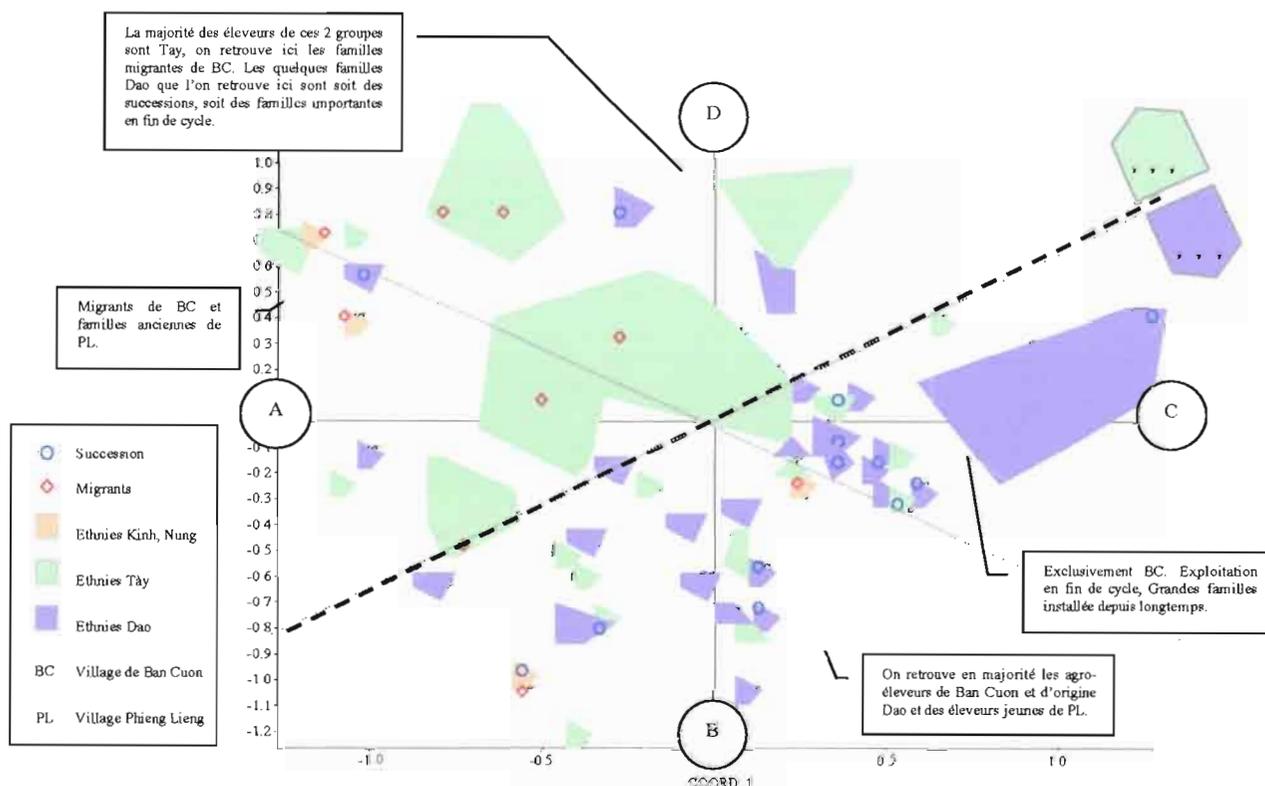


Figure 8 : Caractéristiques socio-ethniques des individus

L'illustration par les caractéristiques socio-ethniques fournit ainsi une double grille de lecture à l'analyse : par l'individu et par le village ou le groupe ethnique. On retrouve une partition des foyers entre ceux de Phieng Lieng (en vert sur la figure 8) qui concentrent leurs activités sur la riziculture de bas-fond et ceux de Ban Cuon (en violet) qui exploitent autant les pentes que les bas-fonds. Cependant, cette différenciation ethnique masque un critère plus déterminant : l'accès aux rizières de bas-fond. Ainsi, les villageois de Ban Cuon qui ont pu bénéficier d'un accès privilégié aux rizières lors de la décollectivisation, qu'ils soient Tày, Dao ou migrants Kinh et Nung, présentent des caractéristiques similaires aux foyers rizières Tày de Phieng Lieng. De même, l'analyse des groupes « jeunes » révèle que si le groupe A (grandes surfaces de rizières) est exclusivement Tày, le groupe B (peu de rizières, importance des cultures de pentes) est en revanche mixte. Il est constitué de jeunes agri-éleveurs des deux villages, Tày comme Dao, installés après les grandes périodes de réformes foncières et qui ont eu un accès limité aux terres de bas-fond. La pression démographique, associée à la saturation foncière, réduit la différenciation ethnique des exploitations agricoles qui doivent alors accorder une importance particulière à l'élevage et aux cultures de pentes en réponse au manque de rizières.

4.4 Motorisation et diversification

L'identification des individus possédant des motoculteurs et de ceux qui ont diversifié leur élevage avec un atelier bovin ou caprin (figure 9) révèle que :

- Les familles diversifiant leur élevage sont les familles qui disposent de peu de rizières et dont l'activité agricole sur les pentes est importante (groupes B et C). C'est chez ces éleveurs que l'on retrouve un objectif de production sur l'élevage illustré par un choix d'espèces plus spécialisée (pas de trait, production de viande). De plus, l'élevage de bovins est moins exigeant en terme de surveillance (les bovins ne détruisent pas les clôtures et ont un comportement grégaire marqué) et plus intéressant que l'élevage de buffles en terme de reproduction (un petit par an), et de débouchés marchands (Helvetas, 2000). Cette activité rémunératrice constitue une opportunité pour compenser le manque de rizières.

- Les familles possédant des motoculteurs sont des familles, Dao ou Tày, disposant de grandes surfaces de rizières irriguées (exclusivement groupe C). C'est la vente de buffles ou la disponibilité d'un revenu hors exploitation qui a permis l'acquisition de ce matériel (pensions d'ancien combattant, salaires de cadres...). Ces familles sont proches de l'autonomie en force de trait sur leur seul élevage de buffles, généralement important (>3 buffles) dans le contexte local. L'usage du motoculteur, en effet, n'exclut pas la pratique de l'élevage qui revêt alors un rôle de force de traction de secours en cas de panne du motoculteur, un rôle social à travers le prêt d'animaux de trait et surtout une fonction marchande.

4.5 Gestion des effectifs : émergence des types d'agri-éleveurs

La gestion des effectifs est un indicateur des objectifs de l'éleveur quant à l'orientation de son activité d'élevage.

Au sein des foyers récemment installés (A et B1, figure 10), qui ne possèdent qu'un ou deux buffles, l'exploitation des troupeaux est quasiment nulle. Il est évident que ces foyers, à ce stade de leur cycle d'exploitation, sont dans une logique d'augmentation des effectifs bubalins. On retrouve également, dans une logique similaire, un groupe de « vieux » foyers Dao (C3). En fin de cycle d'exploitation, ces familles n'ont effectivement réalisé aucune vente au cours des 5 dernières années. Cependant, l'objectif est, dans ce cas, de préparer la succession en constituant un troupeau important. Ces familles possèdent peu de terres, les buffles représentent alors un capital important, et surtout fractionnable dont hériteront les descendants.

Dans une dynamique différente, on retrouve un groupe de foyers également en fin de cycle, d'origines ethniques diverses, bien dotés en rizières (D4), dont la forte exploitation des troupeaux indique une logique de décapitalisation. Leurs besoins en force de trait sont insatisfaits (ils nécessitent 2 à 7 buffles tirant supplémentaires). Or, le travail inhérent à la conduite d'un tel effectif et les risques de pertes d'animaux relativement élevés motivent ces agri-éleveurs à réduire leurs troupeaux au strict minimum voire, à l'abandon complet de l'activité. Ils ont alors recours à la location de motoculteurs. Une partie des ventes de

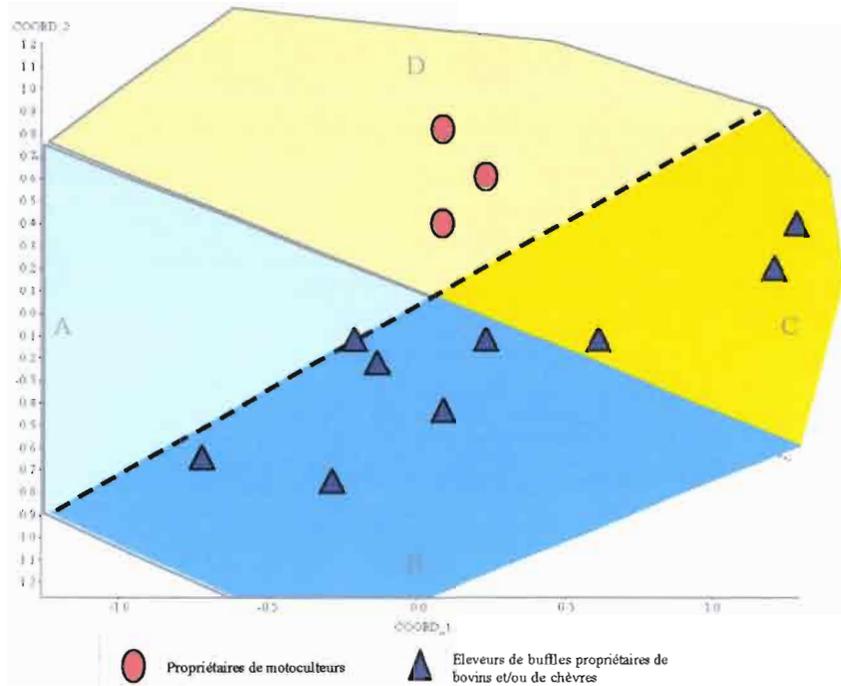


Figure 9 : Motoculteurs et autres ruminants

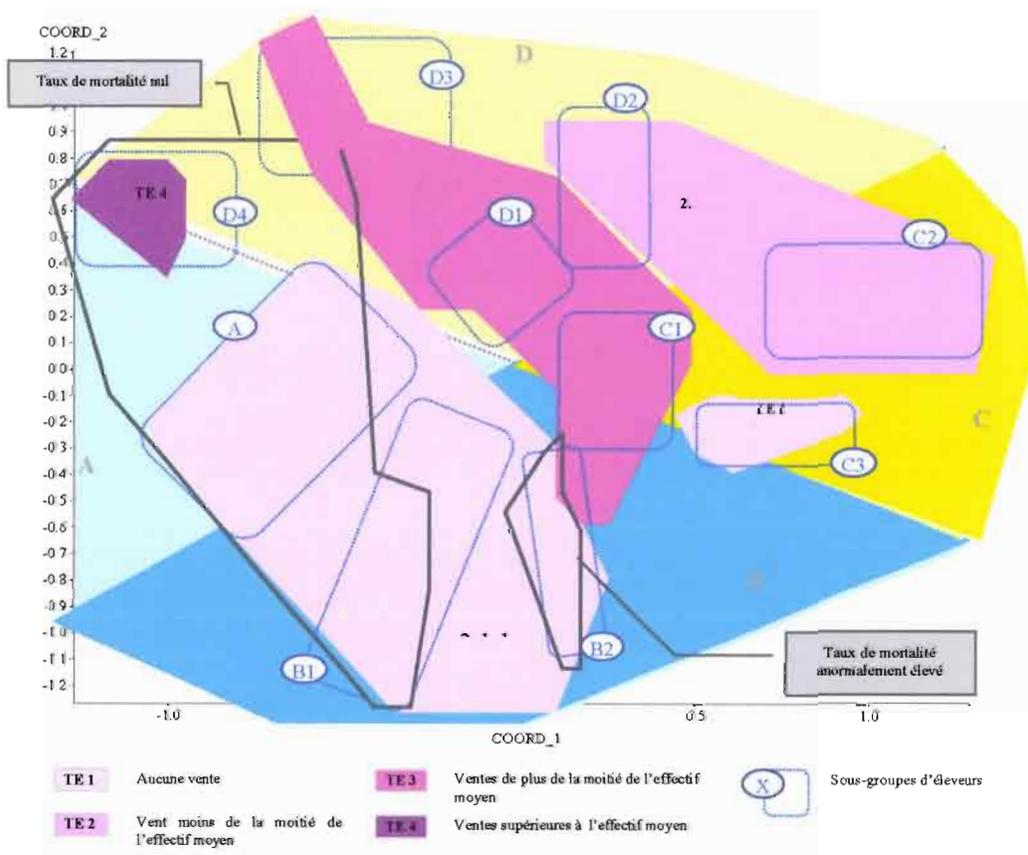


Figure 10 : Répartition des individus en fonction de la mortalité et de l'exploitation des troupeaux

buffles a servi à financer le mariage ou l'installation des enfants. Le groupe de foyers (D3), bien que moins avancé dans la décapitalisation, s'inscrit dans la même logique.

Les groupes D2 et C2 sont constitués des foyers, relativement âgés, possédant les plus gros troupeaux (plus de 5 buffles). Ils sont autonomes en force de trait (force bubaline suffisante, motorisation ou entraide familiale) et l'élevage constitue pour ces familles une forme de capital et de thésaurisation. Le groupe D2 regroupe les familles ayant fait le choix de la motorisation, pour le travail des rizières, via l'achat ou la location de motoculteurs. Ce sont généralement des familles de notables (chefferie, anciens cadres, médecins, etc.), principalement d'ethnie Tày, avec quelques rares cas Dao. L'élevage dépasse ici sa fonction initiale de trait et constitue un capital prestige (à travers le prêt d'animaux), économique (à travers la valeur marchande des buffles) et sécurité (en tant que force de traction d'appoint en cas de panne du motoculteur). Les ventes sont ponctuelles, groupées et servent à l'achat de matériel agricole (motoculteur, décortiqueuse, broyeur, etc.) comme à des biens de représentation sociale (télévision, motocyclette,...), à la construction (maison en briques, amélioration de l'habitat,...) et, plus exceptionnellement, à la couverture des dépenses de santé ou de scolarisation. La prestation de services agricoles à partir du matériel acquis constitue une source de revenus non négligeable. De plus, les buffles, peu mobilisés pour le travail et sélectionnés à travers les ventes, sont réputés pour leur gabarit, leur docilité et leur aptitude à la traction. Ils sont généralement vendus comme animaux de trait de qualité dans le cercle villageois.

Dans le cas du groupe Dao (C2), possédant des surfaces de rizières limitées, ce sont les ventes d'animaux de réformes qui permettent de couvrir les dépenses alimentaires lors des mauvaises récoltes, de faire face aux imprévus (hospitalisation, décès, scolarisation,...) ou de répondre aux règles sociales (dot, installation d'un jeune membre de la famille, etc.). Dans les deux cas, on retrouve des familles bénéficiant d'un certain prestige social, de par leur âge, mais surtout de par le fait que la taille de leur cheptel leur permettant de prêter une partie de leurs animaux pour les réseaux d'entraide.

Deux groupes de foyers (C1 et D1) semblent s'inscrire dans une dynamique plus

marchande avec des ventes équivalentes à plus de la moitié de l'effectif moyen des 5 dernières années. Le groupe C1 est constitué de Dao et de Tày d'âge moyen, mal dotés en rizière, exerçant une forte activité agricole sur les pentes. Ils dépassent largement la couverture de leurs besoins en traction. L'élevage de buffles ou de bovins constitue ainsi une opportunité économique pour ces familles. Le groupe D1, composé essentiellement de Tày, dispose de grandes surfaces de rizières et a donc des besoins importants en force de trait. Leurs objectifs marchands sont alors limités par la nécessité de maintenir un effectif de buffles tirants suffisant pour une couverture partielle de leurs besoins, complétée grâce aux réseaux d'entraide villageois.

Enfin, le taux de mortalité fournit une clé de compréhension supplémentaire des réductions d'effectifs. Un groupe d'individus (B2) se distingue ainsi par une forte mortalité et un effectif bubalin réduit. Il s'agit ici de foyers ayant subi des pertes groupées d'animaux. La mort d'une femelle allaitante (maladie, froid, sous-alimentation, chute, etc.) entraîne inévitablement, dans les conditions locales, la mort du bufflon par manque de lait. Ces pertes sont d'autant plus graves, pour l'éleveur, qu'elles affectent directement le potentiel de reproduction du troupeau.

L'analyse de la gestion des effectifs met ainsi en lumière la diversité interne des groupes identifiés par l'analyse technico-économique (tableau 4) et permet de caractériser les dynamiques d'évolution (figure 11).

4.6 Pratiques de surveillance

Les deux villages s'opposent par les pratiques de surveillance. La divagation est répandue à Phieng Lieng (en particulier chez les jeunes) tandis que la surveillance des buffles est au moins quotidienne à Ban Cuon. La structuration de l'espace de Phieng Lieng explique en partie l'absence de surveillance des animaux : le relief et les aménagements effectués (fosses, couloirs de contention, clôtures) assurent une partition nette entre zone de cultures et de parcours. Les rares foyers de Phieng Lieng possédant des parcelles cultivées à proximité des parcours pratiquent, eux, la surveillance ou le gardiennage. Les zones de parcours collectifs de Ban Cuon sont largement colonisées par les cultures de riz pluvial et de manioc. La dispersion des parcelles et les faibles moyens

Groupes	A	B		C			D			
Types	Jeunes agri-éleveurs Tày	B1 jeunes éleveurs	B2 sinistrés	C1 Marchands	C2 Epargnants	C3 Pré-retraités	D1 Riziculteurs/éleveurs traction	D2 riziculteurs/éleveurs capitalistes	D3 Grands riziculteurs Tày en phase d'abandon	D4 Anciens en Phase d'abandon
Satisfaction alimentaire	atteinte	Non atteinte					atteinte			
Importance des cultures de pentes	Faible part des pentes	Forte importance des pentes					Faible part des pentes			
Satisfaction en force de trait	Non atteinte	atteinte					Non atteinte à juste (besoins en buffles supplémentaires <2 buffles)		Non atteinte (besoins en buffles supplémentaires >2 buffles)	
Nombre de buffles	1 à 2 buffles		3 à 4 buffles	> 5 buffles	3 à 5 buffles		3 à 4 buffles	>5 buffles	2 à 3 buffles	2 buffles
Main d'œuvre	1 à 2 actifs		Jusqu'à 5 actifs	6 à 10 actifs			3 à 4 actifs			
Age du chef d'exploitation	Moins de 38 ans		Tous âges	Plus de 38 ans						
Démarrage élevage	Après 1992		variable	Avant 1992						
Motoculteurs	-						oui		-	
Autres ruminants	-			oui						
Ethnie	Tày	Dao/Tày		Dao/Tày	Dao	Dao/Tày	Tày	Tày/ Dao	Tày	Tày/Dao/autres
Exploitation du troupeau	0			moyenne	Ventes occasionnelles	0	moyenne	Ventes ponctuelles	Moyenne à forte	Très forte
Mortalité	0		Très forte	moyenne	Faible à moyenne				moyenne	0
surveillance	divagation	mixte	gardiennage	gardiennage	gardiennage	gardiennage	mixte	gardiennage	mixte	gardiennage
Objectif principal élevage	Démarrage traction	Démarrage capitalisation	marchand	marchand	Thésaurisation	Accumulation pour succession	traction	capitalisation	Début décapitalisation	décapitalisation
Remarques	Tendance actuelle vers la limitation du cheptel	Futurs éleveurs marchands car peu de terres de culture	Pertes importantes de buffles	Apparition de comportements d'éleveur	Les ventes sont réservées aux urgences (hôpital, scolarité...), le cheptel est une épargne sur pied	En fin de cycle	Tendance à la limitation du cheptel, évolution vers D4	Autonome en force de trait, élevage constitue un capital et une réserve pour les gros achats	Pertes et besoin en main d'œuvre trop élevés par rapport aux objectifs de traction motivent abandon	Besoin en trait trop élevé pour être couvert par un troupeau moyen de buffles, risque de pertes important d'où choix d'abandon
Importance dans l'échantillon	11%	16%	12%	12%	13%	7%	7%	8%	5%	9%

Tableau 4 : Résumé des caractéristiques des types de foyers d'éleveurs

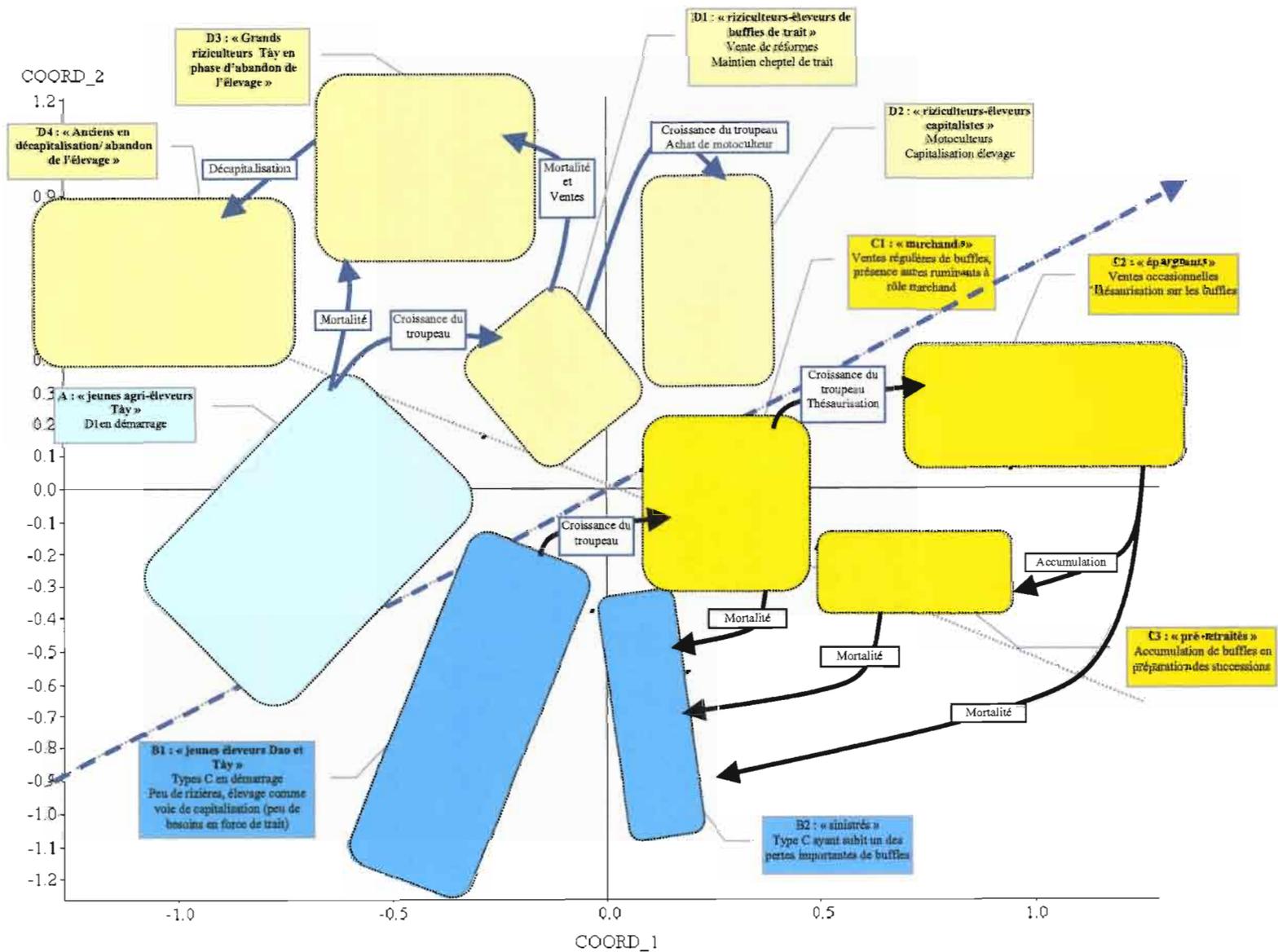


Figure 11 : Caractérisation des types d'agri-éleveurs et dynamiques d'évolution

des villageois rendent difficile la mise en place d'aménagements ou de clôtures permettant une protection efficace des cultures. Le gardiennage ou la surveillance quotidienne sont donc indispensables et pratiqués par tous les villageois de Ban Cuon, quelle que soit leur origine ethnique.

La main d'œuvre disponible est également un facteur déterminant des pratiques de surveillance. Les foyers de Ban Cuon disposent d'une main d'œuvre plus nombreuse. Si la tendance au regroupement familial favorise cette situation, il faut également prendre en compte l'éloignement des structures d'enseignement secondaire qui entraîne une déscolarisation relativement précoce des enfants de Ban Cuon, alors en charge du gardiennage des buffles.

Les sinistres (mort, perte ou vol d'un animal) entraînent généralement une évolution des pratiques de surveillance (groupes B2, figure 12) vers une vigilance renforcée.

Le groupe C1, constitué des éleveurs à objectifs marchands, présente une ébauche

d'organisation collective de l'élevage à travers des pratiques de gestion solidaire de la surveillance des troupeaux dépassant le cercle familial. Les animaux (buffles et bovins) de plusieurs familles sont regroupés dans un enclos commun et sont conduits aux parcours alternativement par chacune de ces familles. Ce type de comportements d'éleveurs révèle l'importance de l'élevage pour ces foyers.

4.7 Prise en compte des foyers non-éleveurs

La même méthode statistique est appliquée aux 44 individus ne possédant pas de buffles. Seules les variables d'élevage ne sont pas prise en compte. Excepté un groupe d'individus, l'ensemble de la population s'organise selon des axes similaires à ceux identifiés lors de l'analyse des foyers éleveurs (figures 13 et 14).

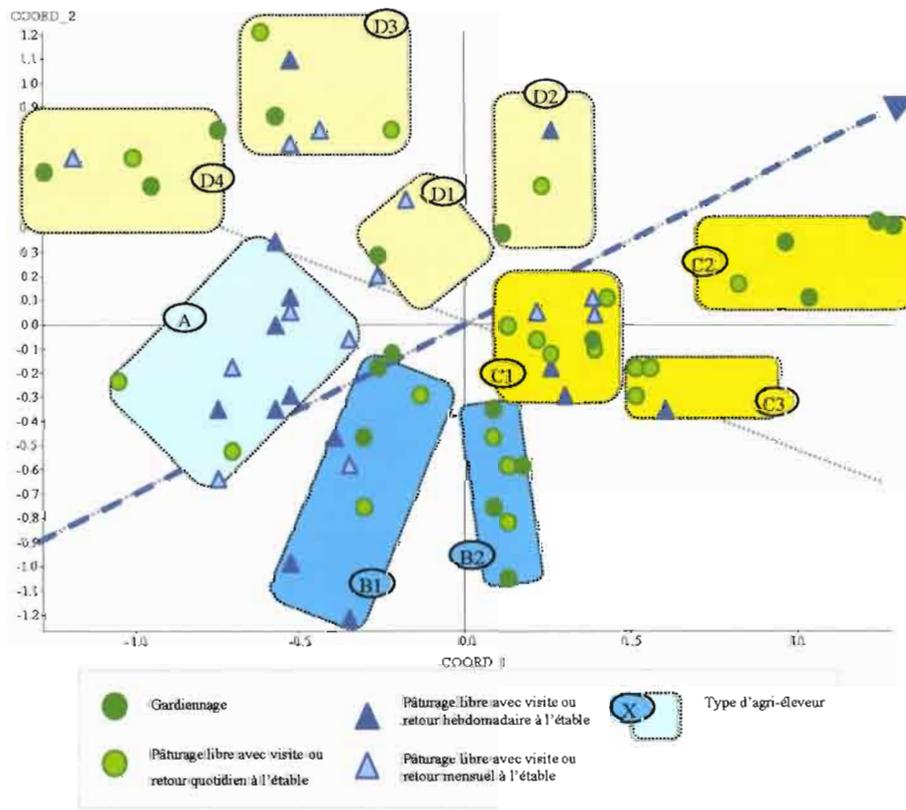


Figure 12 : Mode de surveillance et types d'éleveurs

Axes	Valeur propre	%	% CUMULE	HISTOGRAMME
001	0.615	20.491	20.491	=====
002	0.391	13.031	33.522	=====
003	0.346	11.524	45.047	=====
004	0.310	10.328	55.374	=====
005	0.276	9.208	64.582	=====
006	0.211	7.034	71.617	=====
007	0.205	6.826	78.442	=====
008	0.171	5.684	84.126	=====
009	0.144	4.793	88.919	=====
010	0.093	3.099	92.018	=====
011	0.077	2.552	94.570	=====
012	0.062	2.057	96.627	=====
013	0.056	1.882	98.509	=====
014	0.035	1.159	99.668	=====
015	0.010	0.332	100.000	=====

Figure 13 : Valeurs propres et contribution des variables aux axes 1 et 2 de l'AFCM2

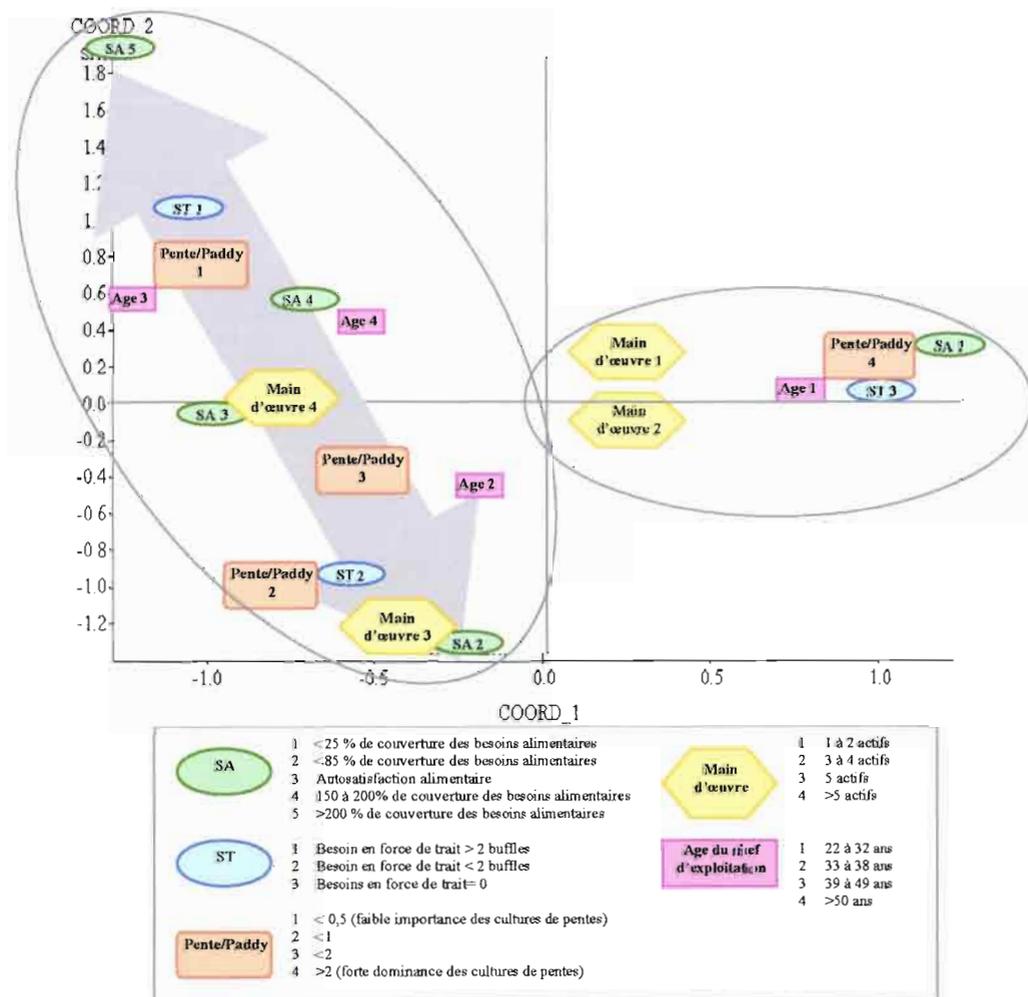


Figure 14 : Modalités et sens de variation en fonction des axes 1 et 2

Six types de foyers sont identifiés et permettent ainsi de compléter les trajectoires d'éleveurs par la caractérisation des familles susceptibles de développer une activité d'élevage ou ayant abandonné ce type d'activité. Il apparaît ainsi un groupe de grands riziculteurs, âgés (type SB3, figure 15), ayant, pour la plupart, eu une activité d'élevage dans le passé. Ils ont fait le choix de la traction motorisée à travers l'achat ou la location de motoculteurs. La reprise éventuelle d'une activité d'élevage pour ces foyers concernerait exclusivement les autres espèces de ruminants (bovins, caprins).

Parmi les foyers peu susceptibles de développer une activité d'élevage, on retrouve deux groupes, sans passé d'éleveur, qui disposent de peu de terres, aussi bien en bas-fond que sur les pentes :

(i) Les foyers non agricoles (type SB4), avec des activités diverses (cadres, ouvriers, enseignants, petits commerçants, moto-taxi, etc.). Dans de très rares cas et de façon opportuniste, certains peuvent élever des bovins.

(ii) Les familles en situation précaire (type SB6). Ces dernières sont les plus pauvres de leur village et dépendent essentiellement des cultures pluviales sur les pentes, des ressources de la forêt (bois, chasse, cueillette) ou d'activités hors exploitation (ouvriers agricoles ou du bâtiment). Leur situation est souvent la conséquence d'un sinistre (décès ou invalidité du chef de famille, perte aux jeux, catastrophe naturelle, etc.). Ils ont très peu de chance d'améliorer leur situation par une voie agricole.

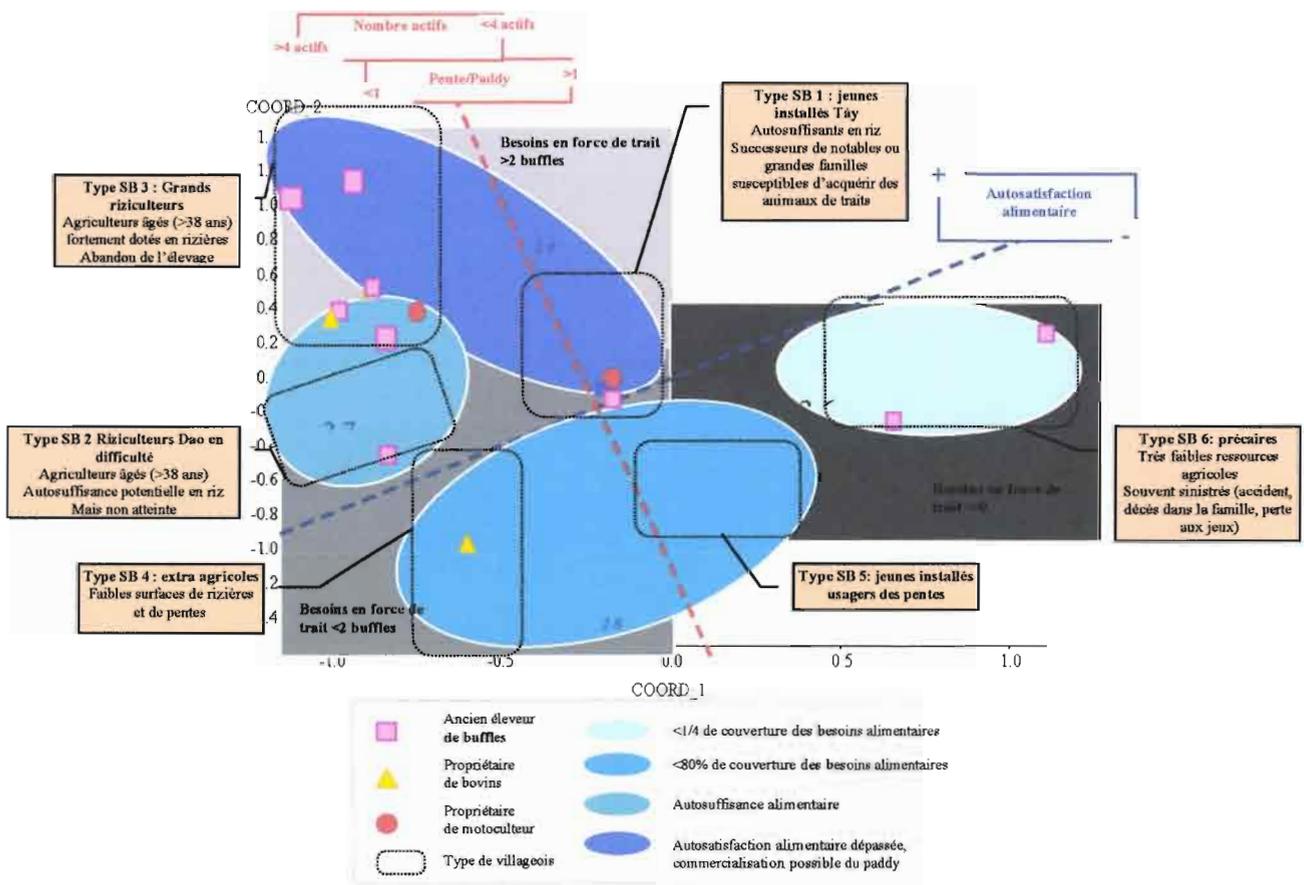


Figure 15 : Répartition des individus sans buffles en fonction des axes 1 et 2

Deux groupes de jeunes agriculteurs, récemment installés, sont de futurs éleveurs potentiels. Le premier est constitué de Tày qui disposent de grandes surfaces de rizières (type SB1). Leurs besoins en force de traction sont élevés mais ces foyers appartiennent généralement à des grandes familles et bénéficient de l'entraide familiale. Leur production rizicole leur permettrait de plus d'assumer la location, voire l'achat de motoculteur. Il faut s'attendre, pour ce type de foyers, à un développement de l'élevage bovin dans un but de production et la prise d'une certaine autonomie de traction avec l'acquisition de buffles (achat ou surtout legs familiaux). Le second groupe est constitué de familles Dao principalement installées sur les pentes, par manque d'accès aux rizières de bas-fond (type SB5). Compte tenu de leurs faibles besoins en traction (moins d'un buffle tirant permettrait de les couvrir), et de la nécessité pour ces foyers de développer une activité rémunératrice compensant la faible taille de leurs rizières, il apparaît fort probable qu'ils s'orientent plus tard vers l'élevage. En revanche, leur faible capacité d'épargne, compte tenu des moyens de production dont ils disposent, limite leurs possibilités d'investissement dans l'achat d'un animal. L'ouverture de systèmes de crédit dans la région et l'aménagement de modalités de pourboursement adaptées au contexte local pourraient, en partie, diminuer cette contrainte.

Enfin, on retrouve à Ban Cuon un groupe de familles d'ethnie Dao relativement avancés dans leur cycle d'exploitation, dont l'activité agricole semble se concentrer sur les rizières de bas-fond (type SB2). Leurs surfaces rizicoles leur permettraient une production théorique dépassant leurs besoins alimentaires. En réalité, ils disposent d'une main d'œuvre adulte réduite complétée par la participation des enfants aux tâches agricoles. Leurs capacités de travail pour l'exploitation des rizières et l'ouverture de parcelles de pentes sont donc limitées. Au final, leur production agricole est faible et ces familles sont généralement en difficulté. L'acquisition d'un buffle leur permettrait de mieux valoriser leurs rizières et de bénéficier plus efficacement des réseaux d'entraide pour le labour. N'étant pas en position d'échange avec les autres foyers, elles sont les dernières à bénéficier des prêts d'animaux et débutent la saison de culture en retard avec des conséquences négatives sur leurs rendements.

4.8 Trajectoires d'éleveurs

La caractérisation des types de foyers des deux villages d'étude confirme le rôle déterminant des conditions d'accès aux rizières de bas-fond dans les processus de différenciation déjà mis en évidence par Castella et Erout (2002). Les familles Tày (de Phieng Lieng comme de Ban Cuon) ont bénéficié d'un accès privilégié à ces rizières au détriment des familles Dao, lors des réformes foncières. Le contexte actuel de saturation de l'espace réduit cette différenciation ethnique dans la mesure où l'accès aux terres de bas-fond est aujourd'hui limité pour tous.

On retrouve, cependant, encore une partition des individus héritée de ces réformes avec une dynamique traditionnelle Tày et une dynamique Dao qui inclut les nouveaux foyers Tày mal dotés en rizières irriguées. La diversité mise en évidence au sein de ces groupes correspond à la diversité des stades d'évolution des foyers par rapport à leur cycle de vie (figure 16).

Une même exploitation familiale peut donc passer d'un type à l'autre au fil du temps (croissance du troupeau, agrandissement de la famille, etc.) à travers des accidents éventuels de parcours (décès familial, pertes d'animaux ou de terres, etc.) et un réajustement des objectifs (abandon d'une activité, production marchande, préparation d'une succession, etc.) à chaque étape. Nous ne prenons en compte ici que les foyers agricoles.

Dynamique « Tày » classique. Le type SB1 "jeunes installés Tày non-éleveurs" évolue vers le type A "jeunes agri-éleveurs Tày" par l'acquisition de buffles tirants (figure 17). La croissance du troupeau et l'agrandissement de la famille conduit ces foyers vers le type D1 « riziculteurs-éleveurs de buffles tirants ». En avançant dans le cycle d'exploitation, on passe au type D2 « riziculteurs-éleveurs capitalistes » avec la constitution d'un capital conséquent sous forme de matériel (équipement agricole, motocyclette, etc.) et d'animaux. Le type D1 peut aussi évoluer vers D2 lorsqu'un des membres de la famille accède à un emploi ou une fonction lui conférant un revenu supplémentaire permettant l'achat de motoculteur. Les groupes D3 « grands riziculteurs en phase d'arrêt de l'élevage », D4 « anciens en phase de décapitalisation de l'élevage » et SB3 « grands riziculteurs non éleveurs » se placent chronologiquement dans une

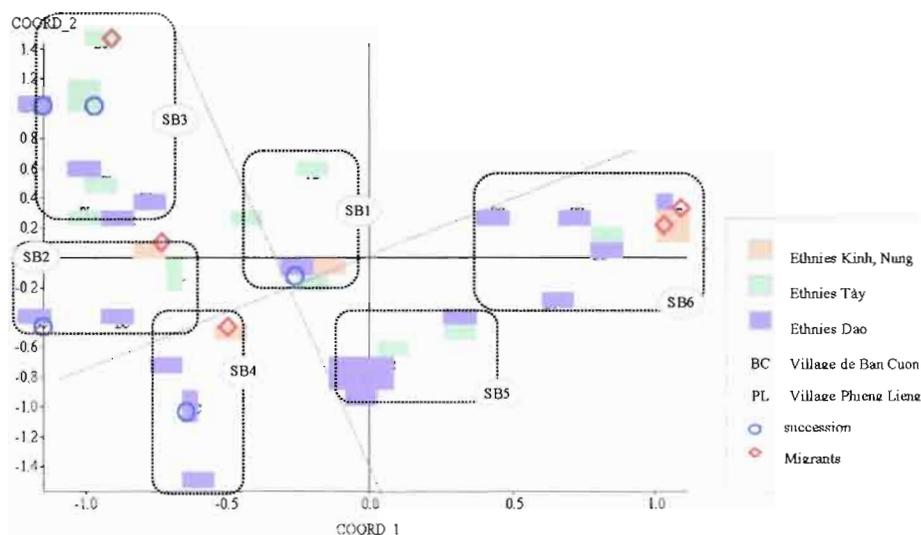


Figure 16 : Caractérisation socio-éthnique des individus sans buffles de Phienh Lieng et Ban Cuon

dynamique de décapitalisation (pour les foyers les plus anciens) ou de simple abandon d'activité (pour les foyers plus jeunes). Au-delà de cette dynamique classique, il semble que le déficit fourrager incite de plus en plus de familles à évoluer vers ces types, y compris des familles jeunes qui préfèrent recourir à la location de motoculteur plutôt que d'entretenir un cheptel de buffles tirants.

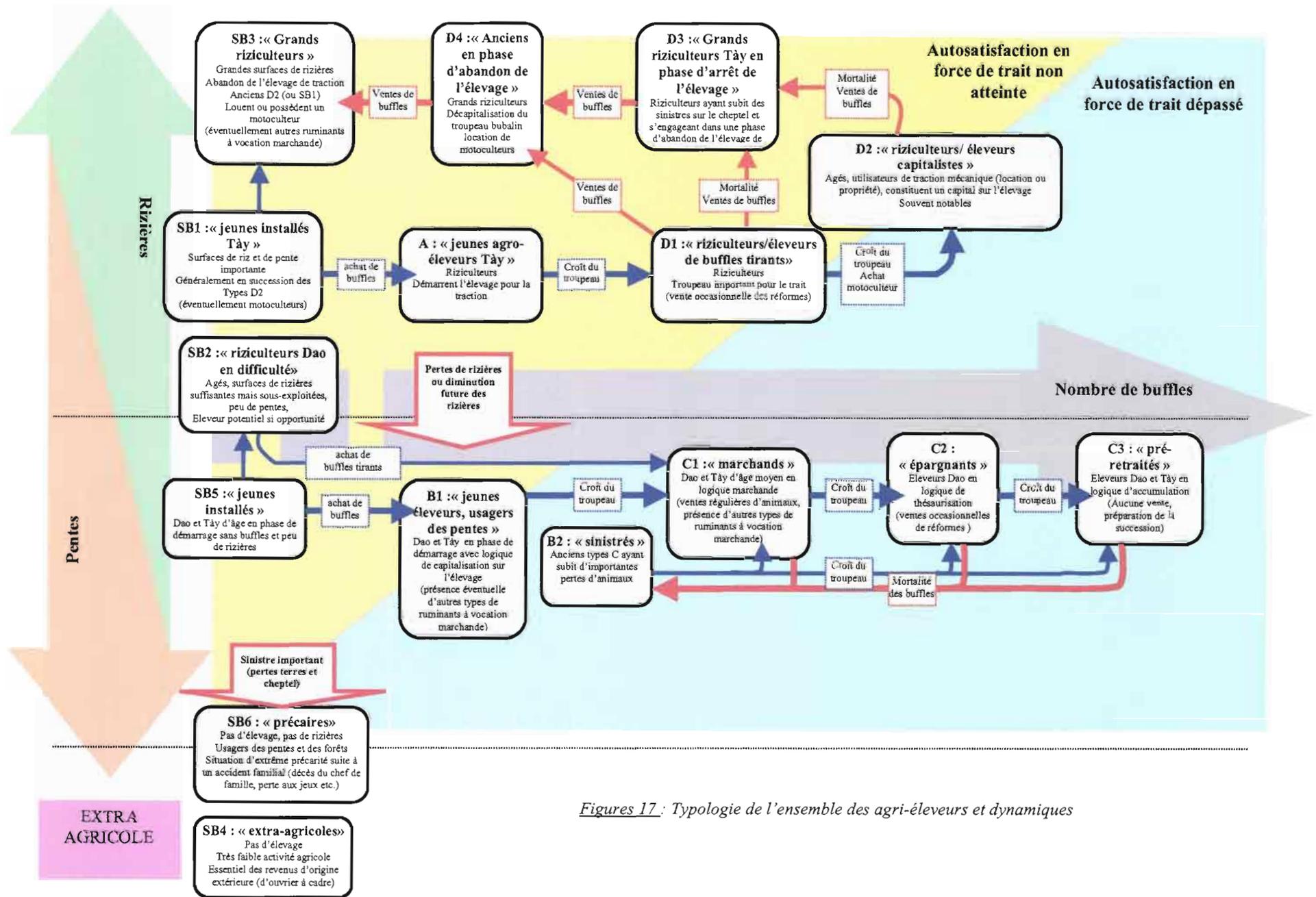
Dynamique Dao classique et Tay « post-réforme ». Le type **SB5** « jeunes installés Dao » évolue vers le type **B1** « jeunes agri-éleveurs, usagers des pentes » lorsqu'ils démarrent un atelier d'élevage bubalin. Avec le développement du troupeau, ces familles peuvent s'orienter vers un élevage plus marchand et aboutir au type **C1** « marchands ». En fin de cycle d'exploitation, ces foyers passent par un stade de thésaurisation (type **C2** « épargnant ») puis par un stade d'accumulation d'animaux en préparation des successions familiales. En cas de pertes de buffles, ces types aboutissent au type **B2** « sinistrés » et tentent éventuellement de reconstituer un troupeau conséquent.

Enfin, le type **SB2** « riziculteurs Dao en difficulté » s'inscrit en marge de cette dynamique. Leurs liens sociaux au sein du village sont altérés et leur composition familiale est défavorable à l'activité agricole (peu de main d'œuvre adulte et de nombreuses bouches à nourrir) malgré un

potentiel de production intéressant. L'acquisition d'un buffle tirant fournirait à ces familles un moyen d'échange de service leur permettant de se replacer plus favorablement au sein des réseaux d'entraide. La dégradation des rapports sociaux inhérents à la poussée démographique est susceptible d'entraîner une partie des jeunes foyers dans ce type de situation.

5. Vers des propositions adaptées à la diversité des éleveurs

Le déficit fourrager est chronique et s'aggrave en hiver. La réduction de la mortalité bubaline à cette période et la diminution de la pression animale sur les cultures et les forêts passent par des changements profonds des systèmes d'alimentation et des modes d'organisation de l'espace. Le niveau de transformation que peut envisager l'éleveur est fonction des objectifs que ce dernier se fixe quant à son système de production, de son accès à l'information et des moyens dont il dispose pour les atteindre. L'analyse de la diversité des foyers agricoles de la région éclaire ainsi la réflexion pour la conception d'alternatives adaptées à leurs attentes. La compréhension de leurs dynamiques d'évolution permet d'anticiper et d'accompagner leurs changements vers une agriculture durable.



Figures 17 : Typologie de l'ensemble des agri-éleveurs et dynamiques

Peu de foyers, exception faite de ceux pour qui l'élevage a une orientation marchande (type C1) ou valeur de capital (type D2), seraient prêts à allouer plus de moyens à l'élevage, qui occupe une place secondaire dans la constitution de leur revenu. Il s'agit donc de proposer des systèmes innovants dont les retombées sur le reste de l'exploitation sont aussi attractives (amélioration des rendements des cultures pluviales, apport de fertilité et réduction des charges en travail).

Les travaux sur les systèmes de semis direct sur couverture végétale (SCV) pourraient fournir des éléments de réponse aux déséquilibres actuels entre agriculture-élevage et gestion des ressources naturelles. Ces systèmes reposent sur le maintien d'une plante de couverture sur les sols cultivés. Cette couverture permet d'assurer (i) une protection physique des sols lors des pluies violentes en début de saison de culture (avril à juin), ainsi que la conservation, voire la restauration de leur fertilité (par un effet de pompe biologique pour les graminées et de fixation d'azote pour les légumineuses), (ii) un contrôle des adventices, (iii) la réduction des charges en travail et en intrants par le semis direct (Husson et al., 2000). De plus, les espèces sélectionnées (*Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria brizantha*, *Paspalum atratum*, *Stylosanthes guyanensis*, *Arachis pintoï*, etc.), assurant ce rôle de couverture, sont reconnues pour leurs qualités fourragères (Klein et César, 1999 ; Wanapat, 1999).

Ces systèmes sont particulièrement intéressants pour les domaines de pente où la dégradation des sols cultivés et de parcours limite fortement les rendements des cultures pluviales et le potentiel fourrager des prairies naturelles. Dans une moindre prise de risque, les familles disposant de parcelles en fin de cycle cultural constituent des interlocuteurs privilégiés pour l'introduction de jachères améliorées dans des SCV en rotation pluriannuelle cultures/fourrages. L'espèce fourragère assure la couverture du sol pendant 2 à 3 ans, puis une culture de riz pluvial ou de maïs y est implantée en semis direct. Ces systèmes favorisent une restauration des sols dégradés par les cultures traditionnelles d'abbatis-brûlis et le surpâturage, autorisant des rendements sur des parcelles autrement improductives. Les familles inscrites dans des dynamiques Dao classiques (types B1, B2, C1, C2 et C3,

figure 17) sont évidemment les plus susceptibles de développer ce type de systèmes dans la mesure où la productivité des terres de pente, et l'alimentation du bétail sont pour eux importants. Dans la situation de Ban Cuon, où parcours et cultures occupent un espace commun, ces systèmes de rotation pourraient constituer une voie d'entrée pour une gestion mieux équilibrée des ressources des zones de pentes.

En ce qui concerne les parcelles encore cultivables, l'association d'une variété fourragère (par exemple en interligne ou en micro-terrasses) à la culture pluviale ou à la plantation (verger de fruitiers ou essences industrielles) permettrait de combiner production de fourrage et conservation de la fertilité de la parcelle. L'amélioration des rendements de la culture est l'objectif principal de ce type de systèmes, l'exploitation fourragère de la plante de couverture leur confère une valeur supplémentaire attractive pour les éleveurs possédant des effectifs réduits de ruminants : les foyers jeunes (types A et B1) et les foyers Tày plus anciens, en phase d'abandon, mais possédant encore quelques buffles (types D3 et D4).

Cependant, la mise en oeuvre de ces systèmes nécessite une mobilisation considérable de main d'œuvre et d'intrants lors de l'installation, alors que les effets des plantes de couverture sur l'état du sol ne sont visibles qu'à long terme (1 à 2 ans) ; de même leur exploitation fourragère peut demander de quelques mois (*Paspalum atratum*) à 2 ans (*Arachis pintoï*) d'attente pour une implantation correcte du couvert végétal. Un essai d'alimentation des bovins à partir d'une prairie entretenue de *Brachiaria* a également révélé l'importance des contraintes de transport et de ciblage de la main d'œuvre dans les systèmes d'exploitation par coupe et transport à l'étable. La main d'œuvre allouée à la conduite des buffles est souvent constituée par les enfants. Or, la fauche et le transport du fourrage doivent être réalisés par un adulte. Cela est alors perçu par le paysan comme un surcroît de travail pour le foyer. Il est donc important d'imaginer des modes d'exploitation des fourrages relativement économes en main d'œuvre. Enfin, l'exploitation fourragère des plantes de couverture implique un apport de fertilisants permettant de compenser les exportations minérales. Il s'agit dès lors de valoriser au

mieux la fumure animale (transformation du fumier, compostage) et les transferts de fertilité à travers les déplacements des troupeaux.

La coexistence des cultures et des pâturages sur les pentes de Ban Cuon rend nécessaire un aménagement de l'espace permettant une séparation nette des deux activités. Cet aménagement pourrait être réalisé en partie par l'implantation de haies vives d'arbres et d'arbustes fourragers (*Glyciridia sp.*, *Vigna sp.*, *Flemingia sp.*, etc.). La protection des parcelles de culture par des haies vives permettrait, de plus, d'intégrer les foyers non-éleveurs implantés sur les pentes, notamment les types SB2 « riziculteurs Dao en difficulté » et SB5 « jeunes installés » qui disposeraient alors d'un moyen de négociation pour le prêt de buffles tirants aux saisons de travail des rizières.

En ce qui concerne les ressources potentielles des bas fond, des méthodes de traitement à l'urée ou d'ensilage des pailles de riz (voire également des cannes de maïs) permettraient la valorisation de ces résidus de culture pour l'alimentation des ruminants (Nguyen et Preston, 1998 ; Wanapat, 1999). Ces techniques présentent l'avantage de mettre à disposition une ressource alimentaire à court et moyen terme et permettent ainsi un report de l'offre fourragère à la période hivernale. Leur mise en œuvre, après les récoltes de riz en novembre, coïncide avec la disponibilité de la trésorerie nécessaire à l'achat de l'urée. En revanche, la disponibilité de la main d'œuvre est, à ce moment, limitée par la collecte des bambous en forêt. L'introduction d'une troisième saison de culture en automne avec des graminées (orge, avoine, blé, etc.) ou des légumineuses fourragères hivernales (arachide, soja, etc.) constituerait une opportunité supplémentaire d'amélioration de l'offre fourragère en hiver. Une telle innovation pourrait d'ailleurs être favorisée par des aides incitatives dans le cadre de la politique nationale d'intensification des rizières de bas-fond. Ces opportunités d'amélioration des systèmes d'alimentation des ruminants sont d'autant plus intéressantes qu'elles mobilisent un espace et des ressources jusqu'alors inutilisés. Elles pourraient donc intéresser l'ensemble des foyers, en particulier les types en démarrage et les types centrés sur la riziculture irriguée. En revanche, il apparaît indispensable de rechercher, à ce niveau, les systèmes les plus

économiques (en travail et en trésorerie) valorisant au mieux des matériaux locaux (feuilles de bananes, silos en bambous, fosses, etc.) notamment pour les techniques d'ensilage.

Si l'offre technologique SCV permet aujourd'hui de proposer un certain nombre d'innovations techniques, éprouvées par ailleurs dans d'autres sites (Madagascar, Brésil, Ethiopie, etc.) (Rollin, 2000 ; Séguy, 2000), il n'en reste que les systèmes mis au point, y compris au niveau local, doivent encore être testés et adaptés en milieu paysan. Il reste encore à préciser :

- la résistance des espèces fourragères aux rudes conditions de l'hiver ;
- leurs niveaux de production (y compris pour les arbres fourragers) nécessaires pour l'alimentation du bétail ;
- les modes d'utilisation de ces ressources (fauche, consommation sur pied, rotation, quantité à fournir...) respectant leur fonction initiale de couverture ;
- les besoins des animaux (par la mise en place d'essais d'alimentation avec des résidus de culture améliorés ou sur prairie, avec suivi des paramètres de croissance, de reproduction et d'état corporel) ;
- différentes méthodes d'ensilage et de fanage sur la base d'un coût d'intrants minimum ;
- la dose optimale d'engrais à apporter pour une production satisfaisante et un coût d'intrant minimum, avec des modes de gestion de la fertilité efficaces.

De plus, il semble indispensable de fournir aux acteurs locaux des moyens d'évaluation des effets positifs de ces innovations sur leurs systèmes de culture et d'élevage ; d'une part, en impliquant certains d'entre eux dans les essais et d'autre part en utilisant ces sites comme vitrines de l'offre technologique. Il s'agit donc de mobiliser les motivations et le rôle de leader d'opinion d'un certain nombre d'éleveurs (types C1 « marchands », D2 « riziculteurs/éleveurs capitalistes », C3 « épargnants » et C4 « préretraités »). Ces derniers jouissent, en effet, d'un certain prestige social et de moyens humains et matériels leur permettant de libérer une partie de leur parcellaire pour la mise en place d'essais participatifs avec une prise de risque limitée, et de constituer une valeur d'exemple

pour les autres villageois. Plusieurs sites d'essais sur des parcelles paysannes, conduites en partenariat étroit avec les villageois impliqués, ont d'ores déjà pu être mis en place.

La pression foncière pousse les foyers à étendre leurs activités à l'ensemble des unités agro-écologiques des territoires villageois. Nous avons tenté, ici, d'accorder les propositions techniques à ces unités. Cependant, autant au niveau villageois qu'individuel, une réorganisation des modes d'utilisation de l'espace semble indispensable, en particulier sur des terres de pentes où activités agricoles et d'élevages sont en compétition pour l'espace et empiètent sur le milieu naturel. De cette compétition naissent des tensions sociales parfois vives entre agri-éleveurs d'un même village ou de villages voisins. Malgré le régime collectif des zones de parcours et la réglementation quant à leur exploitation, la situation actuelle révèle une absence manifeste de toute pratique de gestion collective des ressources. En revanche, si la plupart des familles Tày s'inscrivent dans des logiques relativement individuelles, on retrouve chez les Dao une certaine solidarité familiale, voire extra-familiale. Certains foyers du type C1 « marchands » s'organisent déjà en groupes d'éleveurs solidaires pour la conduite de leurs troupeaux. Ce type de foyer doit être mis à contribution dans la recherche d'une issue consensuelle à cette situation de crise, à travers de nouveaux modes de gestion concertés des ressources et de l'espace. Une telle démarche suppose une connaissance approfondie de la dimension spatiale des relations agriculture – élevage – forêts, que la méthode utilisée dans cette étude n'a pas permis de prendre en compte.

6. Conclusion

Nous avons proposé, ici, une grille de lecture de la diversité des foyers d'agri-éleveurs élaborée à partir d'indicateurs simples, prenant en compte la structure des ménages (main d'œuvre disponible, début de l'activité d'élevage, ethnique, village, conditions d'installation), des systèmes d'élevage (nombres de buffles, niveau de diversification des espèces de ruminants, taux de mortalité), des systèmes de cultures (rapport surface de pente / surface de paddy) et leurs interrelations (exploitation du troupeau,

surveillance, satisfaction des besoins alimentaires et des besoins en force de trait). L'accès aux terres de bas-fond a été un élément déterminant de la différenciation des foyers agricoles dans le sens où le recours aux cultures de pentes et à l'élevage vise principalement à compenser le manque de rizières. La saturation foncière des bas-fonds amène, aujourd'hui, à d'autres critères de détermination des logiques de production. L'élevage prend une importance toute particulière pour les foyers implantés sur les pentes. Ainsi, la capacité à répondre aux besoins en force de trait, la présence de cultures à proximité des parcours et l'élevage de bovins ou de caprins sont des indicateurs d'orientations d'élevage et donc des facteurs favorables à son développement. Par exemple, quand l'élevage de buffles est confiné à son rôle de traction (cas des types « riziculteurs Tày »), on retrouve des logiques d'abandon et de décapitalisation des troupeaux avec l'arrivée de la motorisation. La caractérisation du fonctionnement des systèmes d'élevage au sein de l'exploitation agricole permet d'en déterminer les objectifs et les contraintes et, ainsi, d'adapter les possibles interventions et de mieux cibler les conseils technico-économiques aux agriculteurs.

Notre objectif demeure de fournir des alternatives aux pratiques actuelles, tant au niveau des systèmes de culture que des systèmes d'élevage, afin de permettre une amélioration du niveau de vie des paysans et de favoriser un équilibre des relations agriculture- élevage- forêts. Les alternatives techniques proposées permettent ainsi de concilier deux types de production (amélioration des rendements des cultures de rente et fourrages de qualité) et conservation du milieu naturel (restauration de la fertilité des sols, fixation de l'agriculture, etc.). Pour l'ensemble des foyers, l'amélioration des rendements est une priorité, en particulier pour les foyers qui dépendent des pentes. En revanche, la production de fourrage sur des parcelles en phase d'abandon, permettant par la suite une remise en culture, constitue un argument majeur pour amener les foyers qui exploitent déjà ces pentes, tant pour l'élevage que l'agriculture, vers des pratiques préservant le milieu naturel. Les considérations environnementales sont marginales chez les villageois. Les bouleversements fonciers de la dernière décennie ont pour conséquences une

confiance limitée des villageois dans des propositions d'action dont les effets ne seraient pas visualisables à court terme. Compte tenu des besoins en main d'œuvre et en intrants à l'installation des systèmes innovants proposés, il est indispensable de fournir aux acteurs locaux des moyens de les évaluer à travers la mise en place d'essais participatifs constituant une vitrine de l'offre technologique (Stür et al., 2002). L'équilibre des fonctions de la plante (fourrage, couverture) au sein des SCV doit encore être réfléchi.

La diversité agro-écologique des espaces et des ressources qu'ils supportent appelle à de profonds changements des modes d'exploitation du territoire pour transformer les systèmes d'alimentation des grands ruminants. La spatialisation des interactions agriculture-élevage-forêts est un préalable indispensable à la mise en place de ces changements organisationnels. Enfin, l'évolution des pratiques des agri-éleveurs vers une gestion équilibrée des ressources à l'échelle du territoire villageois nécessite une réflexion concertée impliquant acteurs locaux et chercheurs de disciplines diverses à travers une démarche dialoguée d'échange de savoirs pour une vision partagée des enjeux du développement (Eguienta et al., 2002a ; Eguienta et al., 2002b).

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier Ph. Lhoste (CIRAD) pour sa précieuse contribution dans la mise en place de ses travaux, Ha Din Tuan (Vietnam Agricultural Sciences Institute), Dang Thi Anh Hoan (Programme SAM) et Mme Trieu Thi Vang (Services Agricoles du district de Cho Don) pour leurs rôles dans la réalisation de cette étude, et enfin les villageois et leurs représentants pour leur accueil et leur collaboration.

Références

- Castella J.C., Husson O., Le Quoc Doanh et Ha Dinh Tuan (1999). Mise en oeuvre de l'approche écorégionale dans les montagnes du bassin du Fleuve Rouge au Vietnam. *Cahiers de la Recherche-Développement*, 45, pp. 114-134.
- Castella J.C., Boissau S., Nguyen Hai Thanh et Novosad P. (2002). Impact of forestland allocation on agriculture and natural resources management in *Bac Kan Province, Viet Nam*. In: (J.C. Castella and Dang Dinh Quang eds.) *Doi Moi in the Mountains. Land Use Changes and Farmers' Livelihood Strategies in Bac Kan Province, Viet Nam*. The Agricultural Publishing House, *Ha Noi, Viet Nam*. pp. 197 - 220.
- Castella J.C. et Erout A. (2002). Montane paddy rice: the cornerstone of agricultural production systems in *Bac Kan Province, Viet Nam*. In: (J.C. Castella and Dang Dinh Quang eds.) *Doi Moi in the Mountains. Land Use Changes and Farmers' Livelihood Strategies in Bac Kan Province, Viet Nam*. The Agricultural Publishing House, *Ha Noi, Viet Nam*. pp. 175 - 195.
- Devendra C. et Thomas D. (2002a). Crop-animal systems in Asia : importance of livestock and characterisation of agro-ecological zones. *Agricultural Systems*, Vol. 71, n° 1-2. pp 5-15.
- Devendra C. et Thomas D. (2002b). Smallholder farming systems in Asia. *Agricultural Systems*, Vol. 71, n° 1-2. pp. 17-25.
- Eguienta Y.K. (2000). Diagnostic des systèmes d'élevage bovo-bubalin dans une zone de montagne au nord du Vietnam. Mémoire CNEARC/ESAT1, Montpellier, France. 104 p.
- Eguienta Y.K., Castella J.C. et Tran Trong Hieu (2002a). Mise au point d'une interface entre scientifiques et éleveurs pour la diffusion de systèmes innovants d'alimentation des grands ruminants : un modèle spatial compartimenté. *SAM Paper Series 13*, Vietnam Agricultural Science Institute, Hanoi, Vietnam.
- Eguienta Y.K., Castella J.C., Tran Trong Hieu, Husson O. et Lecomte P. (2002b). Intégration agriculture-élevage dans les montagnes au nord du Vietnam : utilisation des outils de modélisation pour la diffusion de systèmes innovants d'alimentation des grands ruminants. In: Faye B. et Ingrand S. (Ed.) *Modélisation du Fonctionnement des Troupeaux. Actes du Séminaire des 17 et 18 décembre 2001*. INRA / CIRAD-EMVT. pp.101-118.
- Helvetas (2000). Report of the rapid market appraisal (RMA): into animal products originating in Cao Bang Province. HELVETAS, 49 p.
- Husson O., Castella J.C., Ha Dinh Tuan et Naudin K (2001). Agronomic diagnosis and identification of factors limiting upland rice yield in mountainous areas of northern Vietnam. *SAM Paper Series 2*, Vietnam Agricultural Science Institute, Hanoi.
- Husson O., Ha Dinh Tuan, Lienhard P. et Dong Hong Tham (2000). Development of direct sowing techniques as alternatives to slash-and-burn systems in the mountainous areas of Northern Vietnam. In: Nori M. et al. (eds.) *Proceedings of the EC Workshop on Sustainable Rural Development in the*

- Southeast Asian Mountainous Region, 28-30 November 2000, Hanoi.* Delegation of the European Commission to Vietnam.
- Klein H.D. et Cesar J. (1999). Plantes fourragères et maintien de la fertilité des sols. In "Cultures fourragères tropicales". Coll. repères, CIRAD (Éditeurs scientifiques : Roberge G. et Toutain B.).
- Lhoste P., Dollé V., Rousseau J. et Soltner D. (1993). Manuel de zootechnie des régions chaudes : les systèmes d'élevage. CIRAD. Coll. Manuels et précis d'élevage. Ministère de la coopération. pp. 287.
- Mellac G.M. (2000). Des forêts sans partage – Dynamique de l'espace et utilisation des ressources dans un district de montagne au Nord Vietnam. Thèse présentée à l'Université Michel de Montaigne – Bordeaux III. Décembre. 608 p.
- National Committee of Food Security (1998). Program of National Food Security Until the year 2005. Ministry of Agriculture and Rural Development. pp. 117-121.
- Nguyen Phuc Tien et Preston T.R. (1998). Preliminary observations on the effect of work (diving sugar cane press) on intake of pressed sugar cane stalk and Urea-treated rice straws by buffaloes and cattle. *Livestock Research for Rural Development*, n°1, Volume 10.
- Rollin D. (2000). La diffusion des systèmes d'après les expériences du CIRAD, in *CD-ROM v.0 « ateliers SCV 13-23 mars, Madagascar »*.
- Seguy L. (2000). Systèmes de culture durables en semis direct et avec minimum d'intrants, protecteurs de l'environnement, création-diffusion de ces systèmes, en petit paysannat, dans différentes régions écologiques de Madagascar. Rapport de mission à Madagascar du 13/03 au 03/04/2000, A.F.D., CIRAD CA/GEC, TAFE, ANAE, FOFIFA, FIFAMANOR, FAFIALA, 32 p. + annexes.
- Stür W.W., Horne P., Gabunada Jr. F.A., Phengsavanh P. et Kerridge P.C. (2002). Forage options for smallholder crop-animal systems in Southeast Asia : working with farmers to find solutions. *Agricultural Systems*, Vol. 71, n° 1-2. pp. 17-25.
- Tong Quang Minh et Le Xuan Cuong (1991). Quelques aspects des buffles de trait au Vietnam. *Elevage et médecine vétérinaire dans les pays tropicaux*, 44 (2), pp. 211-214.
- Tran Quoc Hoa (1999). Le processus de différenciation des exploitations agricoles dans une commune du Nord Vietnam: commune de Ngoc Phai, district de Cho Don, province de Bac Kan. Mémoire CNEARC/ESAT1, France. 164 p.
- Wanapat M. (1999). Feeding of ruminants in the Tropic based on local feed resources. Dept. of Animal Sciences. Ouvrage.

Eguinta Y., Martin C., Lecomte P., Husson O., Castella Jean-Christophe (2002)

Caractérisation et diversité des systèmes d'élevage bovo-bubalin dans la province de Bac Kan et propositions d'alternatives techniques pour une meilleure intégration agriculture-élevage dans les zones de montagnes au nord du Vietnam

Hanoï : VASI, (11), 29 p. (SAM Paper Series ; 11)