



HAL
open science

Amélioration durable de l'élevage des petits ruminants au Liban :

Ghassan Srour

► **To cite this version:**

Ghassan Srour. Amélioration durable de l'élevage des petits ruminants au Liban :. Sciences agricoles. Institut National Polytechnique de Lorraine, 2006. Français. NNT : 2006INPL066N . tel-01752549

HAL Id: tel-01752549

<https://hal.univ-lorraine.fr/tel-01752549v1>

Submitted on 29 Mar 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE

École Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires

École doctorale: Sciences et Ingénieries des Ressources, Procédés, Produits et Environnement

Unité de Recherche Animal et Fonctionnalités des Produits Animaux (URAFPA)

THÈSE

Présentée en vue d'obtention du grade de:

Docteur de l'Institut National Polytechnique de Lorraine

Spécialité: Sciences Agronomiques

Par Ghassan SROUR

Présentée et soutenue publiquement le 30 octobre 2006

Amélioration durable de l'élevage des petits ruminants au Liban

Membres du Jury :

LAURENT François, Professeur, ENSAIA-INPL, Nancy, (**Président**)

GIBON Annik, Directeur de Recherche INRA, Toulouse, (**Rapporteur**)

MORAND-FEHR Pierre, Directeur de Recherche INRA, INAPG, (**Rapporteur**)

YAKHLEF Hacène, Maître de conférences, INA, El Harrach, Algérie, (**Examineur**)

ABI SAAB Saab, Professeur, Université libanaise, Liban, (**Co-directeur de thèse**)

MARIE Michel, Maître de conférences, ENSAIA-INPL, Nancy, (**Co-directeur de thèse**)

« A mes parents »

Remerciements

Au tout début, il y eut celui qui possédait la graine d'idée. Ma tête devint son coton humide...

Ensuite il y eut ceux qui offrirent un jardin et celui qui accepta d'arroser jour après jour cette graine devenue plantule.

Comme dans toutes les histoires heureuses de graines, il y eut un soleil, une terre fertile avec des petits vers travailleurs, il y eut même des abeilles pour venir butiner les premières fleurs et féconder les premières idées... Il y eut la pluie et puis le temps.

Parfois il y eut du vent, mais jamais vraiment d'orage... plusieurs fois, il y eut des papillons... Décidément, cette graine était bien tombée.

Aujourd'hui je tiens dans mes mains un petit fruit encore vert que je ne finirai peut-être pas de mûrir...

Mais ne me demandez pas comment cela a pu fonctionner, c'est beaucoup trop compliqué !

Je sais qui est la graine, je sais qui est la pluie, je sais qui est l'abeille... leurs noms sont bien rangés dans ma tête... A tous ceux-là je dis merci ! Grâce à eux je sais mieux qui je suis.

RÉSUMÉ

Amélioration durable de l'élevage des petits ruminants au Liban SROUR Ghassan, 2006

L'objectif de notre travail est de proposer un outil d'évaluation de la durabilité des élevages de petits ruminants au Liban, afin de poser un diagnostic conduisant à des propositions d'amélioration de ces systèmes respectant le concept de développement durable.

Dans un premier temps une enquête menée auprès de 129 éleveurs de petits ruminants (représentant 5% du cheptel national) répartis sur tout le territoire libanais a permis, à l'aide d'une classification hiérarchique, d'identifier cinq systèmes d'élevage: i)- Zéro-pâturage caractérisé par des cheptels de petite taille (15 à 95 têtes) constitué de caprins de race étrangère et très gourmand en intrants; ii)- Sédentaire ayant un cheptel de taille moyenne (100 - 400 têtes) qui pâture sur des parcours communaux et privés au alentour des villages; iii)- transhumance verticale, constitué majoritairement de caprins de race locale « Baladi » se déplaçant en montagne de faible à moyenne altitude en hiver vers les hautes altitudes en été; iv)- transhumance horizontale avec des troupeaux mixtes (ovins et caprins) qui se déplacent avec une forte amplitude (100-150 Km) en région de plaine à la recherche des résidus de récolte; et v)- semi-nomade, constitué de troupeaux de grande taille (> 400 têtes) appartenant à des éleveurs ne possédant pas de SAU, qui se déplacent avec leur famille (200 – 300 Km) à la recherche des parcours en montagne et des résidus de récolte en plaine.

L'évaluation de la durabilité a été exécutée à l'aide d'un outil construit sous la base de la méthode française IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) qui évalue d'une manière intégrale les trois composantes agro-écologique, socio-territoriale et économique de la durabilité, mais adapté au contexte libanais. L'analyse multivariée des 39 indicateurs de cette méthode a permis de montrer que les systèmes ayant un potentiel diversifié (présence d'animaux et de végétaux), notamment sédentaire et transhumance horizontale, ont un niveau élevé de durabilité et que la vente directe des produits au consommateur permet d'améliorer la durabilité économique des systèmes transhumance verticale et zéro-pâturage. Les voies d'amélioration de cet élevage au Liban passent par la réhabilitation des parcours afin d'améliorer le potentiel productif, l'amélioration de la productivité des races locales tout en conservant un niveau élevé au patrimoine génétique, et la mise en place d'une AOC ou d'un label permettant la protection des produits typiques sur le marché.

L'étude de l'historique sur dix années et de la trajectoire de la durabilité des systèmes à été exécutée à l'aide de 60 exploitations choisies parmi les 129 de la première enquête. Elle a permis de valider le choix des indicateurs de l'outil et de montrer que les propositions d'améliorations sont partiellement acceptées par les éleveurs.

La méthode finalement validée s'appuie sur quelques remarques qui permettent de confronter sa robustesse et sa pertinence. Ce travail qui a permis d'hiérarchiser les exploitations selon leur degré de durabilité et de leur proposer des pistes de progrès, peut être mis en application sur tous les types de production agricole.

Mots clés : petits ruminants; Liban; durabilité; amélioration; IDEA; typologie; dynamique; statistiques multivariées; indicateurs; agriculture durable.

ABSTRACT

Sustainable improvement of small ruminant farming systems in Lebanon SROUR Ghassan, 2006

The purpose of this study is to propose a sustainability evaluation tool of small ruminants farming systems in Lebanon, in order to pose a diagnosis leading to improvement proposals for these systems and respecting the concept of sustainable development.

Firstly, a survey has been carried out on 129 small ruminant farmers (accounting for 5% of the national livestock) all over the Lebanese territory. A cluster analysis was applied to typify five groups of farming systems: (i) Zero-Grazing, characterized by small flocks (15 to 95 head) of foreign goat breeds with high input; (ii) Sedentary, with medium size flocks (100-400 head) grazing on communal or private rangelands around the village; (iii) Vertical Transhumance, with a majority of Baladi goat flocks moving from a low or intermediate altitude zone in winter to high mountains in summer; (iv) Horizontal Transhumance, with mixed goat and sheep flocks moving with an amplitude of 100-150 km in the plain, looking for cereal stubbles and crop residues; (v) Semi-Nomadic, with large migratory flocks (> 400 head) owned by landless farmers, moving over a large distance (200-300 km) with all their family, searching rangelands and crop residues between the plain and the mountain.

Farms Sustainability Assessment was carried out using a tool built basically on the IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles or Farm Sustainability Indicators method) French method which covers agro-ecological, socio-territorial and economical dimensions of sustainability, but adapted to the Lebanese context. The multivariate statistical analysis of the 39 indicators of this method shows that systems with diversified potential (presence of animals and plants), specially sedentary and horizontal transhumance, have a high level of sustainability and economical return was higher in the vertical transhumance and zero-grazing systems in which dairy products were sold directly to the consumers. Improvement of this systems in Lebanon pass by the rehabilitation of rangelands in order to improve the productive performance, the improvement of productivity of local breeds by preserving the high genetic inheritance level, and the protection of the typical products on the market through labelling schemes

The history over ten years and the sustainable trajectory study was carried out using 60 farms chosen among 129 farms of the first survey. It validates the choice of the indicators and shows that improvement proposals were partially accepted by farmers.

The finally validated method based on some remarks allows confronting its robustness and its relevance. This work typifies farms according to their sustainability and proposes tracks for progress. It can be applied on all types of agricultural production.

Key words: Small ruminants; Lebanon; sustainability; improvement; IDEA; typology; dynamics; multivariate statistical analysis; indicators; sustainable agriculture.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
-------------------	---

PREMIÈRE PARTIE: SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Durabilité: concept et méthodes d'évaluation	5
---	---

1.1. Historique du concept.....	5
1.1.1. Rapport sur l'Etat de l'Environnement dans le Monde.....	6
1.1.2. Rapport Meadows: « The Limits to Growth »	6
1.1.3. Notion d'éco-développement	6
1.1.4. Rapport Brundtland : « Our common future ».....	7
1.1.5. Sommet de Rio ou Sommet "planète Terre" (1992)	7
1.1.6. Sommet de Johannesburg en 2002.....	8
1.2. Représentation du concept.....	9
1.2.1. Concept du développement durable	9
1.2.2. Concept de durabilité en agriculture.....	11
1.3. Méthodes d'évaluation du développement durable.....	12
1.4. Différentes méthodes d'évaluation de la durabilité au niveau de l'exploitation...	15
1.4.1. Méthodes à dimension environnementale	16
1.4.2. Méthodes à dimension environnementale et économique	21
1.4.3. Méthodes à dimension environnementale, sociologique et économique.....	23
1.5. Conclusion	26

2. Caractéristiques de l'élevage des petits ruminants au Liban.....	29
---	----

2.1. Situation actuelle.....	29
2.2. Caractéristiques géo-climatiques et élevage des petits ruminants au Liban.....	30
2.2.1. Le climat.....	30
2.2.2. Relief et pratiques agricoles	31
2.3. Structure de l'élevage et son encadrement.....	32
2.4. Atouts et contraintes du développement durable au Liban.....	33
2.4.1. Causes des principales atteintes à l'environnement.....	34
2.4.2. Programme de gestion et de protection de l'environnement au Liban	35
2.4.3. Atteintes à l'environnement par le secteur agricole.....	36
2.5. Petits ruminants au Liban et développement durable	38

DEUXIÈME PARTIE: ÉTUDE EXPERIMENTALE

3. Problématique de recherche.....	40
------------------------------------	----

4. Typologie des systèmes d'élevage des petits ruminants au Liban	42
---	----

4.1. Introduction.....	42
4.2. Matériel et méthodes	43
4.2.1. Echantillonnage et enquête.....	43
4.2.2. Traitement des données	43
4.3. Résultats.....	44
4.3.1. Représentativité des facteurs identifiés par l'ACM	44

4.3.2. Typologie des systèmes d'élevage.....	45
4.3.3. Performances productives et reproductives des élevages au Liban	50
4.3.4. Bilan économique	52
4.4. Discussion	53
4.5. Conclusion	56
5. Durabilité des systèmes d'élevage au Liban	57
5.1. Objectif	57
5.2. Description de la grille IDEA.....	58
5.2.1. Grille de durabilité Agro-écologique	58
5.2.2. Grille de durabilité Socio-territoriale.....	58
5.2.3. Grille de durabilité Economique.....	59
5.3. Matériel et méthodes	59
5.3.1. Choix de l'échantillon et mise au point d'un questionnaire	59
5.3.2. Enquête.....	60
5.3.3. Traitement des données	60
5.4. Mise en place de la grille d'évaluation de la durabilité.....	61
5.5. Résultats.....	76
5.5.1. Analyse de la durabilité	76
5.5.2. Observation graphique de l'analyse en composante principale (ACP).....	97
5.5.3. Typologie des exploitations selon leur degré de durabilité.....	98
5.6. Discussion	99
5.6.1. Au niveau des indicateurs.....	100
5.6.2. Au niveau des composantes	103
5.6.3. Au niveau des échelles.....	105
5.7. Conclusion	106
6. Dynamique et amélioration potentielle des systèmes d'élevage libanais.....	108
6.1. Introduction.....	108
6.2. Matériel et méthodes	108
6.3. Résultats.....	109
6.3.1. L'Historique (Eh)	109
6.3.2. Variations à court terme de la durabilité.....	111
6.3.3. Perspectives d'évolution	115
6.4. Discussion	119
6.5. Conclusion	121
7. Analyse critique de la méthode	123
7.1. Introduction.....	123
7.2. Problèmes liés à la construction de l'indicateur	124
7.2.1 Questions liées à la fiabilité des données	124
7.2.2. L'absence de références régionales et nationales	125
7.2.3. Les données peu précises	126
7.2.4. Les indicateurs conçus pour les systèmes d'élevage de petits ruminants.....	126
7.2.5. Les indicateurs trop rigides.....	127
7.2.6. Une grille applicable a tous les systèmes de production	127

7.3. Problèmes liés à l'attribution de points	128
7.3.1. Des bornes extrêmes inaccessibles	128
7.3.2. Des bornes extrêmes trop souvent atteintes	129
7.4. Discussion	130
7.5. Conclusion	132

TROISIÈME PARTIE: DISCUSSION ET CONCLUSION

8. Discussion générale	133
8.1. Situation actuelle des systèmes d'élevage de petits ruminant au Liban	134
8.2. Les voies d'améliorations durables des systèmes d'élevage des petits ruminants au Liban	136
8.3. Perspectives et recherches ultérieures	138
8.3.1. Les perspectives de recherche	139
8.3.2. Les perspectives de la mise en oeuvre	139
9. Conclusion générale	141

BIBLIOGRAPHIE	143
----------------------------	------------

LISTES DES ILLUSTRATIONS

Liste des tableaux	158
Liste des figures	160
Liste des abréviations	163

ANNEXES	165
----------------------	------------

INTRODUCTION

L'élevage des petits ruminants représente l'une des plus importantes activités agricoles dans le monde et il joue un rôle fondamental aux niveaux économique, écologique, environnemental et culturel (Zervas et al., 1996). Il constitue, en particulier en région méditerranéenne, une transformation efficace de milliers d'hectares marginaux en protéine animale de haute qualité (Boyazoglu et Flamant, 1990a).

La production des petits ruminants est typique des régions méditerranéennes avec une tendance dominante vers la production laitière. Cette région produit au total les deux tiers de la production laitière ovine et plus du quart de la production laitière caprine mondiale (FAO, 1999). De même, la contribution des caprins et des ovins dans la production de viande est significative, surtout dans la partie sud du bassin méditerranéen.

Les populations du Moyen-Orient en général, et du Liban en particulier, sont des grands consommateurs de viande et de lait de petits ruminants, qui contribuent à 20% de la production laitière du Liban et à 30% de sa production de viande rouge (FAOSTAT, 2005). Les caprins de races Baladi et Damasquine forment un cheptel de 430000 têtes tandis que les ovins de race Awassi (race indigène non améliorée) sont estimés à 340000 têtes (FAOSTAT, 2005). Malgré ce nombre, l'offre ne satisfait pas la demande croissante en viande rouge due à l'augmentation de la population au Liban ce qui rend nécessaire l'amélioration de cette production. Par rapport à 1980, en 2005 le niveau de la demande en viande ovine et caprine est estimée à 252% et en lait et produits laitiers à 243%, alors que le niveau de la production n'est respectivement que 91 et 102% (FAO, 2000).

Si les petits ruminants jouent un rôle important dans l'agriculture libanaise (FAO, 1980), où ils sont présents depuis toujours, ils restent cependant parmi les secteurs les moins développés (élevage extensif, traite manuelle, transformation traditionnelle des produits). Au cours de ces dernières années, un déclin progressif du cheptel (-17%) de race locale, basée sur le pâturage comme source principale d'alimentation a été noté (RGA, 2002), ce qui a créé une nécessité d'amélioration de cette production. Cette diminution est due principalement à l'expansion des terrains agricoles (Zurayek et al., 2001; M.A., 2001) ou des projets touristiques (projet Sannine-Zenith qui va utiliser 10000ha de parcours) en haute montagne au détriment de terrains de pâturage auparavant disponibles pour les troupeaux, (d'après le rapport M.A./FAO (2004) les parcours naturels permanents ont une superficie de 600000 ha). Simultanément, une augmentation très lente de cheptels de races étrangères sélectionnées (Saanen et Alpine) a été signalée, surtout pour la production laitière où toute l'alimentation est basée sur le concentré. Par conséquent, un déclin dû à la diminution de la population rurale et aux législations d'utilisation des terres agricoles a été signalé par El Aich et al. (1996).

Le Liban est un pays méditerranéen montagneux, avec une saison froide et pluvieuse et une saison chaude et sèche. Ces caractéristiques climatiques handicapent l'utilisation des parcours naturels permanents durant l'hiver en haute montagne (présence de neige), et durant l'été, en basse et moyenne altitude, ou en régions semi-arides (pour lesquelles la qualité des pâturages se détériore avec l'avancement de la saison). L'impact des petits ruminants sur l'environnement peut être négatif (désertification des parcours) ou positif (maintien du paysage) s'il est correctement géré. Il est intéressant d'étudier si ces impacts négatifs, couplés avec la faible productivité des races locales sont susceptibles d'induire un faible rendement économique et mettre en cause la durabilité de ce secteur. Sur les parcours, aucune planification ni respect de la densité des animaux n'est prise en compte, et l'application du programme de gestion des parcours (Hima), mis en place au milieu des années 1950 pour la protection de certaines zones écologiques a totalement disparu après les années quatre vingt dix. Osman et Cocks (1992) ont ainsi signalé un surpâturage excessif des parcours constitués par des arbustes indigènes au Liban.

Ce secteur présente par ailleurs plusieurs effets positifs pour la population: la réduction du chômage car il permet de faire vivre une main d'œuvre importante en milieu rural, la satisfaction d'une part importante de la demande nationale en produits animaux, et l'amélioration de la relation sociale entre le consommateur et l'éleveur. Il se caractérise par sa liaison étroite avec le territoire et les traditions (De Rancourt et al., 2006) (fabrication et consommation de produits typiques ou même sélection progressive au cours du temps de races locales), et son faible besoin en capital pour l'installation et la gestion. L'utilisation efficace des composantes (matériel animal et végétal) de ce secteur conduit à une meilleure contribution aux ressources naturelles, en améliorant la qualité du sol (introduction d'une certaine quantité de matière organique) et en augmentant la biodiversité animale (race indigènes) et végétale. Ceci pourra avoir comme conséquences, au niveau national la satisfaction en protéines animales et au niveau de l'éleveur l'augmentation du rendement.

Couvrir le déficit en protéine animale au niveau national sans augmenter l'importation de produits de petits ruminants tout en évitant l'apparition de problèmes intervenus en pays développés à l'aide de l'innovation technique visant l'amélioration des performances économiques et productives des troupeaux, consiste à fixer des objectifs qui prennent compte d'une amélioration globale de ce secteur tant au niveau économique, social et environnemental. Pour atteindre ces objectifs le concept de durabilité développé au cours des deux dernières décennies et utilisant d'une manière intégrale les trois composantes: environnementale, socio-territoriale et économique du développement durable peut être une

solution efficace tant au niveau de l'exploitation qu'au niveau de décideurs. Ce type de développement cherche à joindre la notion de respect de l'environnement et de l'homme à celles de productivité et de rentabilité; en d'autres termes, minimiser au niveau de la ferme l'impact de cette production animale sur l'environnement et maintenir un niveau socio-territorial acceptable (gestion des ressources naturelles en relation avec l'interaction homme-animal en conservant le critère d'une meilleure qualité de vie et du bien-être animal, l'amélioration du paysage).

Le présent travail consiste à caractériser l'intérêt d'amélioration de la durabilité des élevages de petits ruminants au Liban, sur la base d'une méthode qui prenne en compte les trois aspects du concept de développement durable.

L'historique de ce concept, les différentes méthodes mondiales pour son calcul au niveau de l'exploitation agricole, ainsi que les possibilités de son application dans les systèmes de petits ruminants seront développés dans le premier chapitre de la partie bibliographique. La situation actuelle de cet élevage, l'interaction entre l'élevage et les caractéristiques géo-climatiques du pays, ainsi que l'état des connaissances sur les principales atteintes à l'environnement induit par ce secteur et son implication au niveau des trois piliers constitutifs du développement durable seront ensuite décrites.

Evaluer et améliorer la durabilité d'un système de production au niveau national requièrent une connaissance exacte de toutes ses caractéristiques et particularités. Aucune étude préalable n'a traité l'identification au niveau national des différents systèmes d'élevage de petits ruminants au Liban. Pour cela, il faut tout d'abord définir d'une manière précise une typologie de ces systèmes sur l'ensemble du territoire libanais, afin d'identifier les particularités de chaque système.

L'évaluation de la durabilité des l'exploitations, doit être exécutée à l'aide d'une méthode qui intègre les trois dimensions du développement durable, afin de donner une meilleure vision de la situation locale, de souligner les particularités des systèmes d'élevage de petits ruminants en système extensif au Liban, et d'identifier les forces et les faiblesses afin de mettre en place des préconisations pour chaque exploitation ou groupe d'exploitations et donner à l'éleveur une raison d'amélioration compréhensible et consciencieuse.

L'étude de la dynamique, par l'analyse de l'historique durant les dix dernières années et la trajectoire à court terme (pendant une durée de deux années), permet de tester la pertinence des indicateurs utilisés et d'analyser les possibilités d'évolution future des exploitations étudiées.

Ce travail se donne pour but de favoriser la réflexion sur le concept de développement durable, et de confronter cette approche à un type de système extensif basé sur le pastoralisme. Il pourra servir d'outil d'aide aux décideurs de cadre technique et politique ou aux éleveurs, principales cibles dans ce domaine. Il peut déboucher principalement sur l'élaboration d'une méthode de diagnostic adaptée utilisable pour l'évaluation de la durabilité des différents systèmes d'élevages des petits ruminants au Liban.

PREMIÈRE PARTIE: SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Durabilité: concept et méthodes d'évaluation

1.1. Historique du concept

Si le terme de « développement durable » est récent, certaines idées qu'il sous-tend ont été évoquées au cours de l'histoire. La relation entre activités humaines et écosystèmes est déjà présente dans les philosophies grecques et romaines (Aristote). La limitation des ressources perçue par les anciens économistes (comme Stuart Mill, Thomas Malthus et David Ricardo) au 19^e siècle, fondateurs de la théorie « la limite de l'environnement » (Mebratu, 1998), permet de conclure que le développement économique dans le monde ne peut durer à l'infini et qu'il y a une tendance vers un risque de pénurie des ressources naturelles. King a évoqué en 1911 (cité par Nardone et al., 2004) dans son livre « fermiers du quarantième centenaire » ce concept de durabilité.

Historiquement, les risques de la pollution, du déboisement, de la dégradation du sol, et de l'altération chimique des aliments ont poursuivi l'humanité (Wall, 1994). Pendant les deux derniers siècles, et particulièrement pendant les cinq dernières décennies, l'économie globale a montré une croissance incroyable, transformant ainsi le caractère de la planète et particulièrement de la vie humaine. Mais dès le début du 20^e siècle et après deux guerres mondiales, la préoccupation principale des pays développés était la croissance économique, en d'autres termes la croissance des richesses nationales.

Cependant depuis une trentaine d'années, les scientifiques commencent à s'interroger sur les problèmes qu'induit cette croissance économique sur l'environnement. Meadows et al., (1972) et Brown et al. (1995) ont considéré que l'environnement a atteint une limite et commence à donner des signes alarmants, Gottlieb (1996) précise que la croissance continue des technologies et des puissances sociales mène la race humaine à un point de destruction finale. Pour faire face à ces problèmes le concept de développement durable s'est progressivement construit au cours des trois dernières décennies du siècle. Il a été formalisé pour la première fois en 1987 dans le rapport « Notre avenir à tous » de la commission mondiale pour l'environnement et le développement de l'ONU et a pris son véritable essor en 1992, lors de la Conférence de la Terre à Rio avec la publication de l'Agenda 21.

Dans ce bref historique du développement durable, plusieurs conférences internationales ont marqué l'évolution et l'acceptation de ce concept.

1.1.1. Rapport sur l'Etat de l'Environnement dans le Monde

Ce rapport publié en 1951 par l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) introduit l'idée de réconciliation entre l'économie et l'écologie.

Au cours de la période allant de 1950 jusqu'à 1970 sont créées un grand nombre d'ONG mondiales (WWF: World Wildlife Fund) et institutions internationales, parmi lesquelles l'OCDE (Organisation de Coopération de Développement Economique) et le PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement) qui est actuellement la plus importante source multilatérale de financement du monde pour le développement humain durable.

1.1.2. Rapport Meadows: « The Limits to Growth »

Suite au développement des activités économiques intervenant après la fin de la seconde guerre mondiale, la dégradation de l'environnement est devenue de plus en plus visible (déchets, fumées d'usine, pollutions des cours d'eau, etc.). Ceci a incité le Club de Rome à demander à une équipe de chercheurs du Massachusetts Institute of Technology (MIT) sous la direction de Dennis Meadows de préparer un rapport intitulé « **The Limits to Growth** » (Meadows et al., 1972). Ce document traduit en français sous le nom de « **Halte à la croissance ?** » (Delaunay, 1972) a signalé le danger que représente une croissance économique et démographique exponentielle du point de vue de l'épuisement des ressources (énergie, eau, sols), de la pollution et de la surexploitation des systèmes naturels.

1.1.3. Notion d'éco-développement

Ce terme a été proposé par Ignacy Sachs, économiste, conseiller spécial auprès de Maurice Strong, secrétaire général de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement humain de Stockholm (1972). L'éco-développement est à l'origine du concept de développement durable et comporte cinq dimensions: économique, sociale, environnementale, culturelle et politique. Cette notion centre l'attention internationale sur les questions d'environnement, en particulier sur celles liées à la dégradation de l'environnement et de la « pollution transfrontière » et souligne « l'importance de la gestion de l'environnement et l'utilisation de l'évaluation environnementale comme outils de gestion » (DuBose et al., 1995).

Durant cette même période, Greenpeace est née (1971) afin d'évoquer l'environnement et la paix, et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE)

a été créé ce qui a marqué le début d'une concentration mondiale des efforts en vue de régler les problèmes d'environnement.

1.1.4. Rapport Brundtland : « Our common future »

Les années 80 caractérisent la prise de conscience de toute sorte de pollutions (déchets toxiques, pluies acides), de changements climatiques (trou dans la couche d'ozone, effet de serre), de déforestation excessive, de désertification, de dégradation des sols, des atteintes à la diversité biologique et des catastrophes industrielles (Tchernobyl en Ukraine, Seveso en Italie, Bhopal en Inde, Exxon Valdez au Canada, etc.). Cela a incité les gouvernements à mettre en place une solidarité planétaire pour faire face aux grands bouleversements des équilibres naturels.

C'est dans ce contexte que le concept de développement durable (DD) a été formalisé pour la première fois (décembre 1987) dans le rapport « **Our common future** » (Notre avenir à tous), de la Commission Mondiale pour l'Environnement et le Développement (CMED). Ce rapport plus connu sous le rapport de Brundtland (du nom de Mme Gro Harlem Brundtland, 1^{er} ministre de Norvège et présidente de la CMED), a défini le développement durable comme un «développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations à venir de satisfaire les leurs » (CMED, 1987).

Selon le rapport, la pauvreté est l'un des principaux facteurs de la dégradation de l'environnement, et une croissance économique plus forte, alimentée en partie par une intensification du commerce international, pourrait générer les ressources nécessaires à la lutte contre ce que l'on appelait désormais la « pollution de la pauvreté ».

D'après Michael Redclift (1992), ce rapport a placé les besoins humains au centre des priorités. Pearce et al., (1989) signalent l'intégration de ce concept au niveau politique en comparaison avec son prédécesseur « éco-développement ». Selon Sneddon et al., (2006) ce rapport a été à l'origine d'une explosion du travail sur le développement et la durabilité.

Considéré comme l'un des documents fondateurs du développement durable, ce rapport a été largement diffusé au premier sommet de la Terre à Rio en 1992 dans le document «Action21».

1.1.5. Sommet de Rio ou Sommet "planète Terre" (1992)

Le principal document qui résulte de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED) est l'Agenda 21 (United Nations, 1992). Il souligne la multidimensionalité d'un développement durable qui comprend à la fois des

composantes économiques, écologiques, sociales et institutionnelles et insiste également sur leurs interrelations.

La Déclaration de Rio affirme que le progrès économique à long terme est indissociable de la protection de l'environnement et qu'il exige un partenariat étroit et équilibré entre les gouvernements, leurs peuples et les secteurs clés des communautés humaines. Elle souligne que les nations devront élaborer des accords visant à garantir l'intégrité de l'environnement mondial dans le processus de développement.

Cette déclaration, qui fixe les lignes d'action visant à assurer une meilleure gestion de la planète, fait progresser le concept des droits et des responsabilités des pays dans le domaine de l'environnement. Elle témoigne par ailleurs de deux grandes préoccupations apparues dans les vingt années précédentes, à savoir la détérioration de l'environnement et l'interdépendance entre croissance économique et protection de l'environnement.

Durant cette période a été créée la Commission mondiale du Développement Durable (CDD), ayant pour objectif d'assurer un suivi efficace de la Conférence de Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (UNCED) et de contrôler le suivi de la mise en oeuvre des accords du Sommet de la Terre tant aux niveaux local, national, régional qu'au niveau international.

Depuis 1992, la persistance de risques écologiques menaçant la croissance amène le thème du développement durable en première ligne. C'est ainsi que plusieurs conférences internationales ont abordé le même thème au cours des années qui suivent (la Conférence mondiale sur les droits de l'homme à Vienne en 1993, la Conférence Internationale sur la Population et le Développement du Caire en 1994, le Sommet mondial pour le Développement Social de Copenhague en 1995, la Deuxième Conférence sur les établissements humains à Istanbul en 1996, le Sommet Mondial de l'alimentation de Rome en 1996, la conférence de Kyoto en 1997, et finalement la conférence de New York en 1997 qui a fixé l'année 2002 comme date butoir pour que les pays, s'appuyant sur des méthodologies consolidées, présentent leur stratégie lors du Sommet de Johannesburg en 2002).

1.1.6. Sommet de Johannesburg en 2002

Les mesures existantes de développement suggèrent que des actions concrètes spécifiques sont exigées pour réaliser le développement durable (Blinc et al., 2006). C'est dans ce contexte que se tenait le sommet de Johannesburg sur le développement durable en 2002 durant lequel le secrétaire général des Nations Unies confirme que «Le développement durable repose sur trois piliers: croissance économique, progression sociale et protection des

ressources naturelles et de l'environnement » (Annan, 2002). Ce sommet a établi un lien entre la pauvreté et l'environnement et a été poursuivi par le 3ème forum mondial de l'eau à Kyoto en 2003.

A la suite de ce panorama qui décrit l'évolution historique du concept de durabilité au cours de ces dernières décennies, nous aborderons la représentation globale de ce concept et sa signification dans le domaine agricole.

1.2. Représentation du concept

1.2.1. Concept du développement durable

Le développement durable est la traduction de l'expression anglaise «sustainable development». L'adjectif «sustainable» provient du latin « sustinere » qui signifie se maintenir en existence, en permanence ou à long terme (Rigby et Cáceres (2001). Il est aussi traduit en français par « soutenable », « acceptable », afin de prendre en compte la dimension éthique et l'inscription dans le temps de cette notion. Selon Pervanchon et Blouet (2003), il faut être vigilant dans l'utilisation de cet adjectif qui peut avoir des usages multiples et contradictoires.

L'éthique prend une place importante dans le concept du développement durable, si on considère l'environnement comme un patrimoine à transmettre aux générations futures. Selon le philosophe Hans Jonas, aucune éthique du passé n'est plus à la mesure des irréversibles menaces de la technique contemporaine. Pour notre civilisation technologique, Jonas propose une éthique de la responsabilité, qui doit s'allier à une véritable « heuristique de la peur »; nous sommes responsables de l'humanité future. Exprimant cette préoccupation dans son livre « Le Principe Responsabilité (1979) », il recommande que l'action humaine d'aujourd'hui se soucie des générations futures: « Agis de façon que les effets de ton action soient compatibles avec la permanence d'une vie authentiquement humaine sur terre» (Jonas, 1979). Ou simplement, « Agis de façon que les effets de ton action ne soient pas destructeurs pour la possibilité future de la vie » (Jonas, 1979).

Pour régler les problèmes d'atteinte à l'environnement, deux grandes points de vue commencent à apparaître: les optimistes (technocrates/économistes) qui considèrent que les contraintes au niveau des ressources peuvent être surmontées par un faible coût si une politique (orientée vers le marché) est mise en place, et l'école guidée par le Club de Rome qui a essayé de dramatiser les impacts du développement envers l'environnement (Bhaskar et

Glyn, 1995). Ces deux points de vue ont conduit à l'élaboration du concept du «développement durable».

Du concept de croissance quantitative, on est passé à celui de développement (qui inclut notamment les composantes sociales et culturelles), puis à celui de développement durable, prenant en compte la gestion et la protection du capital nature.

L'évolution du discours de durabilité est passé d'une contestation radicale des modèles de développement dominants, au nom d'une conception très «écocentrée» de l'environnement et de sa préservation, et donc très défensive vis-à-vis de l'action de l'Homme, à une position plus «anthropocentrée», reconnaissant la légitimité du développement économique et social et cherchant à concilier les exigences de ce développement avec celles de la protection des ressources et des milieux naturels (Landais, 1998).

Ainsi l'expression « développement durable » se veut un processus de développement qui concilie l'écologie, l'économie et le social et établit un cercle vertueux entre ces trois pôles qui doivent être traités ensemble d'une manière intégrale, conceptuellement et dans la pratique (Bryden et Shucksmith, 2000). Si on n'intègre que deux des trois dimensions, le développement est possible mais non durable. D'après Damien Cocard (Kalfoun, 2005), on parle d'un développement viable si on ne prend en compte que l'économie et l'environnement, vivable avec l'environnement et le social et équitable avec l'économie et le social.

Le développement durable est considéré comme un outil qui permet de concilier les comportements humains, d'élargir la vision sur le long terme en prenant en compte les générations futures, en partant de l'échelle planétaire pour arriver au niveau du quartier. Toutefois, le bien-être de chacun doit être pris en compte. La participation de différentes disciplines (économie, sociologie, écologie, etc.), et secteurs (transport, eau, déchets, milieu naturel, développement social, etc.) concourt au succès du développement. C'est ainsi que la durabilité a été proposée comme principe fondamental pour apporter une réponse pertinente aux problèmes posés par le développement au niveau national.

Le concept de développement durable répond à trois principes: i)- Principe de solidarité: solidarité entre les peuples et les générations. ii)- Principe de précaution: se donner la possibilité de revenir sur des actions lorsque leurs conséquences sont aléatoires ou imprévisibles. iii)- Principe de participation: associer la population aux prises de décision.

Bryden et Shucksmith, (2000), signalent que la clé pour réaliser un développement sous ces trois facettes est de mettre la population locale dans une position d'acteurs plutôt qu'objets du développement. Le développement peut être fait par des individus et des groupes. Mais il n'est pas quelque chose fait pour eux.

L'adjectif « durable » est actuellement intégré à un nombre de plus en plus important d'expressions telles que: développement durable, communautés durables, politique énergétique durable, secteurs urbains durables, pêche durable, politique commerciale durable, agriculture durable, bâtiments durables, et même marketing durable (Appleton, 2006).

Parmi tous ces domaines, nous nous intéressons maintenant tout particulièrement à la durabilité du secteur agricole et plus spécifiquement à celui des petits ruminants.

1.2.2. Concept de durabilité en agriculture

Depuis très longtemps, l'humanité est consciente des atteintes que fait l'agriculture à l'environnement, comme par exemple: la destruction des « cèdres du Liban » en partie pour construire le temple du Roi Salomon, ou la salinisation de la terre irriguée en Mésopotamie, un des « berceaux » de la civilisation mondiale. De plus, le développement de l'agriculture moderne a engendré des doutes en ce qui concerne la viabilité à long terme des systèmes de production actuels, par ses impacts négatifs (Marsh, 1997; Ambroise et al., 1998), d'où la nécessité mondiale d'intégrer le concept de durabilité dans l'agriculture.

L'agriculture durable se trouve au coeur d'un nouveau contrat social entre l'agriculture et la société (Landais, 1998; Doussan et al., 2000) et il existe en fait plusieurs définitions de cette agriculture. Cependant, ni le concept ni le but de durabilité ne sont communs aux scientifiques, techniciens, économistes et politiciens. Rigby et Cáceres (2001) mentionnaient qu'au moins 365 définitions de la durabilité existent en littérature. Actuellement, le terme de durabilité tend à se référer à une relation équilibrée entre les aspects environnemental, socioculturel et économique (Bauer et Mickan, 1997); ceci signifie que, pour qu'un système soit durable, il doit être techniquement faisable, écologiquement sain et économiquement viable.

D'après Wendell Berry (1987), une agriculture durable ne doit dégrader ni l'homme, ni la terre. Ikred (1993), la définit comme une agriculture « capable de maintenir sa productivité et être utile pour la société pour une longue durée. Elle doit être environnementalement saine, conservant les ressources, économiquement viable, socialement juste et commercialement compétitive ». Bonny, (1994) rappelle les définitions de Harwood, (1990) « une agriculture capable d'évoluer indéfiniment vers une plus grande utilité pour l'Homme, vers une meilleure efficacité de l'emploi des ressources et vers un équilibre avec le milieu qui soit bénéfique à la fois pour l'homme et pour la plupart des autres espèces »; et de Francis et al., (1990) « une agriculture durable est une agriculture écologiquement saine, économiquement viable, socialement juste et humaine ». Hansen et Jones (1996), la définit comme étant la capacité des

systèmes de production à perdurer dans le futur. Ceci implique que l'agriculture durable signifie un entretien de la capacité adaptative des systèmes (Park et Seaton, 1996), en préservant la capacité productive de la ferme sans réduire les options disponibles pour les générations futures. En définissant cette agriculture, certains auteurs essaient de mettre au premier plan la préservation de la nature, d'autres privilégient la vie humaine à long terme. Bien qu'il n'y ait aucun consensus sur la signification de l'agriculture durable, il y a un aspect généralement précisé, qui est sa caractéristique multidimensionnelle comprenant des aspects économiques, environnementaux et sociaux (Shaller, 1993).

Pour être économiquement efficiente, l'agriculture doit répondre à l'augmentation de la demande alimentaire mondiale au meilleur coût, tout en réagissant à l'évolution des préférences alimentaires et aux changements structurels au sein du secteur agroalimentaire et de l'économie en général. Parallèlement, les agriculteurs doivent améliorer leurs performances environnementales pour répondre à la demande du public: ils doivent réduire les pollutions d'origine agricole, protéger la base des ressources naturelles et générer des avantages ou bénéfices environnementaux. Enfin, ces objectifs doivent être atteints par des moyens socialement acceptables, c'est-à-dire en améliorant les niveaux d'instruction et de compétence des exploitants, en tenant compte du bien-être des animaux et en veillant à ce que le travail de la terre assure un niveau de revenus acceptable.

D'un point de vue physique, un système d'élevage durable devrait améliorer, ou au moins maintenir, les ressources naturelles sans les dévaluer ou produire des effluents qui pourraient réduire l'activité d'élevage en provoquant par exemple des niveaux inacceptables de pollution (Nardone et al., 2004).

L'application du concept de durabilité au système agricole en général, et à l'élevage des petits ruminants en particulier, conduit à la recherche d'indicateurs de durabilité intégrés dans une méthode qui prenne en compte les différentes dimensions développées auparavant.

1.3. Méthodes d'évaluation du développement durable

Nos sociétés se sont aujourd'hui engagées dans la voie de la définition d'indicateurs du développement durable, afin de mesurer les efforts réalisés et d'aider à la définition des politiques futures de la durabilité. Ainsi le Chapitre 40 de l'Agenda 21 indique la nécessité que « les indicateurs du développement durable doivent être développés afin de fournir une base solide aux décideurs à tous les niveaux » (Capello et Nijkamp, 2002).

Tableau 1. Les dix principes de Bellagio

1. Vision directrice et buts

Etre guidée par une vision du développement durable et par des objectifs définissant cette vision.

2. Perspective holistique

Examiner aussi bien le système dans son ensemble que ses composantes.

Prendre en considération le bien-être des sous-systèmes sociaux, économiques et écologiques, l'état dans lequel ils se trouvent, le sens et la rapidité des changements de leur état et de leurs composantes, ainsi que les interactions entre celles-ci.

Prendre en considération les conséquences positives et négatives de l'activité humaine, d'une manière qui témoigne des coûts et avantages pour les systèmes humains et écologiques, sur le plan monétaire et non monétaire.

3. Eléments essentiels

Prendre en considération l'équité et les disparités au sein de la population actuelle et entre les générations présentes et futures, abordant des thèmes tels que l'utilisation des ressources, la surconsommation et la pauvreté, les droits de l'homme et l'accès aux services, selon les cas.

Prendre en considération les conditions écologiques essentielles à la vie.

Prendre en considération le développement économique et d'autres activités non marchandes contribuant au bien-être humain/social.

4. Portée/champ d'action

Adopter un horizon temporel reflétant les échéances aussi bien de systèmes humains que des écosystèmes, de façon à tenir compte des besoins à la fois des générations futures et des décideurs actuels

Définir le champ d'action de manière à évaluer les incidences, tant locales qu'à distance, sur les populations et les écosystèmes.

Faire fond sur les conditions historiques et actuelles pour prédire les conditions futures, où nous voulons aller, où nous pouvons aller.

5. Côté pratique, être axée sur:

Un ensemble explicite de catégories ou un cadre d'organisation qui relie la vision et les objectifs aux indicateurs et aux critères d'évaluation.

Un nombre restreint de questions clefs à analyser.

Un nombre restreint d'indicateurs ou de combinaisons d'indicateurs témoignant plus explicitement des progrès

La normalisation des mesures, autant que possible, afin d'autoriser les comparaisons

La comparaison des valeurs d'indicateur aux objectifs, valeurs de référence, écarts, seuils, sens des tendances, selon les cas.

6. Ouverture

Rendre accessibles à tous les méthodes et données utilisées.

Rendre explicites tous les jugements, hypothèses et incertitudes se référant aux données et aux interprétations.

7. Communication efficace

Etre conçue pour répondre aux besoins du public cible et des groupes d'utilisateurs.

Se servir d'indicateurs et d'autres instruments qui sont stimulants et attirent l'attention des décideurs.

Viser, dès le début, la simplicité structurelle et l'emploi d'un langage clair et simple.

8. Participation large

Assurer la représentation des groupes de base, professionnels, techniques et sociaux clefs, y compris les jeunes, les femmes et les populations autochtones, pour que les valeurs diverses et changeantes soient prises en compte.

Veiller à la participation des décideurs pour établir un lien solide avec les politiques adoptées et les actions qui en découlent.

9. Evaluation permanente

Développer une capacité de mesure répétée pour déterminer les tendances.

Etre itérative, adaptable et capable de faire face au changement et à l'incertitude, puisque les systèmes sont complexes et changent fréquemment.

Ajuster les buts, cadres et indicateurs en fonction des acquis.

Promouvoir le développement de l'apprentissage collectif et de l'information en retour au processus décisionnel.

10. Capacité institutionnelle

La continuité de l'évaluation des progrès en matière de développement durable doit être assurée par :

La division claire des responsabilités et un appui permanent au processus décisionnel

La mise à disposition de capacités institutionnelles pour la collecte de données, l'entretien et la documentation.

L'appui au développement de capacités d'évaluation locales.

Source: d'après Hardi et Zdan (1997)

Les principes de Bellagio (Tableau 1), du nom de la ville d'Italie où s'est tenue en 1996 une conférence organisée par l'Institut Rockefeller, établissent un cadre de sélection d'indicateurs de durabilité, d'interprétation de ces indicateurs et de diffusion des résultats (Hardi et Zdan, 1997). Au nombre de dix, ces principes adoptent une perspective holiste et se réfèrent à quatre aspects de l'évaluation des progrès en matière de développement durable. Le premier principe concerne l'établissement d'une vision du développement durable et d'objectifs précis. Les principes 2 à 5 portent sur le contenu d'une évaluation quelconque et la nécessité de songer au système dans son ensemble tout en mettant l'accent sur les questions prioritaires du moment. Les principes 6 à 8 concernent surtout une transparence dans l'élaboration, une clarté dans la communication et à une large participation dans la construction des indicateurs, tandis que les principes 9 et 10 portent sur la nécessité d'établir une capacité d'évaluation permanente.

L'OCDE (1993) considère de manière très générale un indicateur comme un paramètre ou une valeur dérivée de paramètres donnant des informations sur un phénomène. D'après Gallopin (1997), un indicateur est identifié comme « une variable, un paramètre, une mesure, une mesure statistique, une valeur, un instrument de mesure, une fraction, un indice, une information, une quantité, un modèle empirique ou un signe ». Glenn et Pannell (1998) signalent qu'un indicateur est « une mesure quantitative avec laquelle quelques aspects peuvent être évalués ».

Ce rôle de quantification présenté par beaucoup d'auteurs n'est pas universellement accepté, puisque quelques auteurs considèrent les indicateurs qualitatifs comme les seuls outils valides (Rigby et al., 2001).

Quelque soit sa définition, Gallopin (1997) considère qu'un indicateur doit être conçu pour: i)- évaluer des conditions et des changements; ii)- comparer entre des endroits et des situations; iii)- évaluer des conditions et des tendances par rapport aux buts et aux cibles; iv)- fournir des informations précoces d'avertissement; et v)- prévoir de conditions et tendances futures.

En terme général, les indicateurs résultent d'un ensemble de mesures, de calcul d'indices, ou ils peuvent être basés sur les systèmes construits par des experts. Girardin et al. (1998), distinguent deux types d'indicateurs: les indicateurs simples qui résultent des mesures ou d'estimations de variables indicatives à l'aide d'un modèle et les indicateurs composés obtenus par agrégation de plusieurs variables ou d'indicateurs simples. Ces indicateurs ont deux buts principaux: ce sont des outils dans le processus de planification politique et ils sont utilisés comme outils de communication (De Kruijf et Van Vuuren, 1998) et d'aide à la

décision (Girardin et Bockstaller, 1997). Pour la prise de décision politique, les indicateurs peuvent présenter et discuter les origines des problèmes, faciliter et servir de moyen pour l'implantation des stratégies de développement. L'essentiel est que les indicateurs fournissent la simplicité, une forme plus lisible et compréhensible des informations que les statistiques complexes (Hammond et al., 1995). Cela signifie que les indicateurs doivent avoir une signification à côté de leur valeur nominale (Bakkes et al., 1994). Ils sont subjectifs et nombreux parce qu'il y a plusieurs vues mondiales et buts pour comprendre les systèmes (De Kruijf et Van Vuuren, 1998).

Toutes les méthodes d'évaluation sont conçues pour répondre à cinq objectifs: i)- donner aux professionnels agricoles les moyens de s'approprier concrètement la notion d'agriculture durable; ii)- permettre d'évaluer, à un moment donné, la durabilité d'une exploitation; iii)- faire émerger des pistes d'amélioration de la durabilité des exploitations; iv)- favoriser un dialogue autour de la notion d'agriculture durable; et v)- estimer les progrès réalisés.

La perception de la durabilité diffère selon les objectifs de l'organisme (international, national, régional, local ou territorial) qui la pratique. Au niveau de la planète, la Banque mondiale lie souvent la durabilité à la gestion, c'est-à-dire aux méthodes de planification, d'exécution, de suivi et d'évaluation. La durabilité peut également être appliquée à des groupes de programmes nationaux (par l'OCDE, le PNUD, la Banque mondiale, ou l'Union européenne). Le PNUD met l'accent sur l'efficacité en situant la durabilité non seulement au niveau des projets mais également à un niveau national, où celle-ci peut influencer sur les politiques. Au niveau local, cette durabilité est perçue comme étant un aspect des programmes ou des projets de développement.

De même, cette durabilité peut être conçue pour servir une région (La Méditerranée, la Lorraine, la Bekaa,...) ou même régler les problèmes des décideurs au niveau d'une communauté ou municipalité, des animateurs au niveau d'un bassin versant. De même, elle peut concerner des collectivités territoriales pour notamment être utile à un chef d'entreprise, ou à un fermier.

Il est à signaler que chaque niveau d'application possède ses méthodes et ses approches spécifiques. Au niveau de l'exploitation agricole, plusieurs méthodes ont été développées, qui diffèrent selon leur mode de construction et selon leurs objectifs. Nous dressons ci-dessous un panorama de ces méthodes.

1.4. Différentes méthodes d'évaluation de la durabilité au niveau de l'exploitation

L'agriculture durable se préoccupe de la capacité des agro-écosystèmes à demeurer productifs dans le long terme (Hayo et al., 2002). Le choix de la méthode et des variables qui la constituent est l'étape la plus importante de tout le processus d'évaluation. A ce niveau on définit avec précision ce qui doit être évalué, dans quel but, avec quels moyens et sur la base de quelles données.

En principe, il existe trois approches différentes pour la construction d'une méthode d'évaluation de la durabilité: i)- la méthode basée sur la modélisation qui permet de calculer une variable à partir d'estimation à l'aide d'un modèle; c'est une sorte de déduction analytique des résultats à partir de l'examen des fonctions, des processus et des structures des systèmes; ii)- la méthode quantitative ou semi-quantitative qui est basée sur le calcul direct ou indirect des différentes variables; ces dernières de type qualitatif et quantitatif seront groupées dans des indicateurs auxquels on attribue un certain score qui reflète leur degré de durabilité; et iii)- la méthode qualitative qui permet d'analyser des données qui ne sont pas chiffrées mais qui sont disponibles sous forme de textes. Il est à noter que certaines méthodes utilisent deux approches dans leur conception d'où le terme de semi-quantitative.

Une grande variété de méthodes a été développée pour évaluer l'agriculture durable, la plupart étant basées sur l'évaluation des aspects environnementaux ou environnementaux et économiques (Eckert et al., 1999; Biewinga et van der Bijl, 1996; De Koning et al., 1997). Seul un petit nombre inclut l'aspect social dans l'approche conceptuelle (Rossing et al., 1997; Vilain, 2003; Häni et al., 2003).

Ceci permet de distinguer trois types à partir des dimensions qu'ils traitent. La succession des méthodes pour chaque dimension suit l'ordre suivant: premièrement sont présentées celles qui suivent une modélisation dans leur calcul, suivies par celles ayant le principe de quantification des indicateurs et finalement les méthodes se basant sur une approche qualitative. De même on distingue à l'intérieur de chaque modèle les méthodes servant au calcul au niveau de l'exploitation et celles où le calcul est réalisé au niveau de l'exploitation et de la parcelle.

1.4.1. Méthodes à dimension environnementale

A. Méthodes d'approche modélisation

I. Méthode **ACVA** (Analyse du Cycle de Vie pour l'Agriculture)

C'est une technique d'évaluation des aspects environnementaux et des impacts environnementaux potentiels: compilation des intrants et sortants pertinents d'un système de produits, évaluation des impacts environnementaux potentiels associés à ces intrants et à ces sortants et interprétation des résultats. Selon leur impact par rapport aux objectifs de l'étude (ISO 14040, 1997). Différents problèmes méthodologiques liés à l'application de l'analyse du Cycle de Vie à la production agricole ont fait l'objet d'une action concertée et programmée par la Commission Européenne (Audsley et al., 1997). L'ACVA traite uniquement des impacts environnementaux d'un système de produits, ignorant ainsi les aspects financiers, politiques, sociaux et autres.

II. Méthode **EMA** (Environmental Management for Agriculture)

Développée par l'Université du Hertfordshire en collaboration avec deux établissements de recherche anglais (ADAS et IACR- Rothamsted), cette méthode est basée sur un système informatique qui produit des éco-scores, traduisant la performance environnementale de l'agriculteur, en comparant ses pratiques aux pratiques identifiées comme étant les meilleures, ceci dans le contexte de la parcelle et de son environnement direct. Il comporte des modules permettant d'explorer des scénarii du type « Que se passe-t-il si ? » ainsi qu'un système d'information hypertexte. Le système est conçu pour être utilisé par les agriculteurs et leurs conseillers au Royaume-Uni (Lewis et Bardon, 1998).

III. Méthode **EOGE** (Ecobilan, outil de gestion écologique)

Cette méthode est appliquée en Suisse sur des unités de production végétale [tomates sous serre (Jolliet, 1993) et pommes de terre (Jolliet, 1994)], de production animale ou de type mixte. C'est une adaptation par Rossier (1999) de la méthode suisse de l'écobilan afin d'obtenir une évaluation complète de l'impact environnemental d'une ferme. Elle permet d'évaluer cet impact en analysant le cycle de vie des matières utilisées, les flux d'énergie et les émissions engendrées. Elle identifie les principales sources d'émissions polluantes et évalue les effets de modification des pratiques ou des structures et ne prend pas en compte les aspects de biodiversité, du paysage et de fertilité des sols. Elle permet de comparer différents

systèmes ou techniques de production à l'intérieur d'une exploitation et leurs conséquences pour l'environnement et a été testée par Rossier et Gaillard, (2001) sur 50 exploitations afin de déterminer leurs atouts et contraintes.

IV. La méthode **Diage** (Diagnostic Agri-Environnemental)

C'est un outil informatique de diagnostic global de l'exploitation développé par la Fédération Régionale des Coopératives agricoles (FRCA Centre, 2002) en partenariat avec plusieurs instituts techniques. Elle a la capacité d'analyser 17 aspects environnementaux et permet de faire un diagnostic pour chaque filière (grandes cultures, tabac, porc, bovins, viticulture...) à trois niveaux selon l'objectif de l'agriculteur: un diagnostic par rapport à un cahier des charges, un diagnostic pour une qualification de l'exploitation, ou un diagnostic agri-environnemental pour mettre en place une certification Agri Confiance® ou Iso 14001. Elle s'appuie sur un progiciel d'évaluation et de hiérarchisation des aspects environnementaux pour déterminer les impacts et risques significatifs, dans le but éventuel de mise en place d'un processus d'amélioration continue. Adaptable en permanence, elle permet de réaliser une analyse globale approfondie, dans un contexte réglementaire évolutif.

V. Méthode de l'**écobilan**

Mise au point par la Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, en Belgique, cette méthode permet l'évaluation environnementale par la quantification ou la modélisation, le bilan des matières et des énergies qui traversent les frontières d'un système parfaitement identifié. Elle permet d'évaluer la quantité de substances polluantes et d'énergie qui sont produites ou absorbées par une exploitation agricole (Debouche et Lambin, 2002).

Cette méthode a donné naissance à un logiciel de diagnostic environnemental de l'exploitation [**EcoFerme**] qui consiste à identifier et à quantifier, par la mesure directe ou la modélisation mathématique, tous les flux de matières et d'énergie qui entrent ou qui sortent de l'exploitation (Debouche, 2003). Ces flux d'éléments permettent ensuite d'analyser le cycle de ces éléments dans l'exploitation et d'estimer des flux de substances polluantes (émissions de dioxyde de carbone, de nitrates, d'ammoniac, de méthane, d'oxyde d'azote, etc.).

VI. Méthode **PAEXA** (Portrait Agri-environmental de l'Exploitation Agricole)

Développée en Belgique (Région Wallonne), une première version du prototype a été testée en 2000. Ce programme vise, à l'aide de 21 indicateurs, à évaluer les impacts agri-

environnementaux au niveau de la ferme (Cossement, 2000). Elle a été conçue comme un outil d'évaluation (afin d'identifier et d'estimer les pressions exercées au niveau de la ferme par différentes pratiques), de gestion (difficultés à surmonter dans un proche avenir, par la modification des pratiques agricoles), de prévision (modélisation, simulant différents scénarios évolutionnaires) et de surveillance (évaluation de l'accomplissement des objectifs mis en tête). Cette méthode décrit les interdépendances entre l'agriculture et l'environnement à trois niveaux (Josselin, 2001): indicateurs agri-environnementaux (analysés individuellement); évaluation environnementale (agrégation des indicateurs), plan agri-environnemental de gestion (interprétation des résultats et des propositions pour l'amélioration).

VII. Méthode **Indigo** (**I**ndicateurs de **D**iagnostic **G**lobal à la parcelle)

Cette méthode développée en France, par l'INRA de Colmar en collaboration avec l'Association pour la Relance Agronomique en Alsace (Girardin et Bockstaller, 1997; Bockstaller et Girardin, 2000; Girardin et al., 2000), permet d'évaluer les impacts potentiels des pratiques agricoles sur l'environnement. Elle permet à l'aide d'une série de 10 indicateurs agri-environnementaux d'évaluer, de façon simple et lisible pour l'utilisateur, l'impact des pratiques agricoles sur l'environnement, de faire un diagnostic de l'exploitation mais également un diagnostic à la parcelle, ce qui la différencie des autres méthodes. Les indicateurs utilisés sont l'impact des facteurs de production (pesticides, azote, phosphore, irrigation, énergie, matière organique, mécanisation,...) et de gestion de l'espace (assolement, couverture du sol, éléments non productifs) sur la qualité des eaux de surface et souterraines, de l'air, du sol, sur les ressources non renouvelables, sur la faune et la flore, et sur le paysage. La spécificité des indicateurs Indigo est qu'ils sont basés sur une approche multi-critère (modèle mathématique) qui permet de lier de nombreux facteurs (comme par exemple: pratiques agricoles, sensibilité de l'environnement).

VIII. Méthode **KUL** (**K**riterien **U**mweltverträglicher **L**andbewirtschaftung).

C'est une méthode allemande développée par un groupe de recherche de TLL (Service de l'Agriculture de la région du Thuringe) d'Iéna. Elle propose un système d'information environnemental d'analyse des points forts et faibles, au niveau de l'exploitation agricole et non à la parcelle, destiné aux agriculteurs et conseillers agricoles (Eckert et al., 1999). Elle repose sur 5 catégories d'impact (domaines de risque lié à l'utilisation des surfaces agricoles) comprenant 22 critères quantifiables. Les thèmes centraux sont les bilans d'éléments fertilisants avec 9 critères et l'énergie avec 6 autres critères. Les autres catégories sont la

protection des sols avec 3 critères, la protection des cultures, de même que la diversité des paysages et des espèces avec 2 critères chacune. L'agrégation de l'ensemble des critères en une valeur unique n'est pas réalisée.

Les risques sont quantifiés par rapport à un domaine de tolérance qui dépend des conditions spécifiques du site, à l'aide de note (la valeur 1 correspond à un optimum, 6 à un maximum tolérable et une valeur supérieure à 6 exprime une situation indésirable qui nécessiterait un changement de pratique). Les notes sont représentées sur une figure qui met en évidence de manière lisible les dépassements des seuils de tolérance (ligne au niveau de la valeur 6). Cette méthode, applicable sur des exploitations de grandes cultures, mixte, élevage ou cultures spéciales, a déjà été testée sur environ 175 exploitations.

B. Méthodes d'approche quantitative

I. Méthode **IDA** (Indice de durabilité de l'agriculture)

Cette méthode a été mise au point en Malaisie pour des décideurs. Elle prend en compte 33 pratiques de l'agriculture concernant la production de choux. A chaque pratique est affecté un score qui peut être positif ou négatif. Par l'addition des scores on obtient un indice de durabilité de l'agriculture, qui traduit la durabilité écologique au niveau de la ferme (Taylor et al., 1993). Elle permet de contrôler les insectes, les maladies, les mauvaises herbes, l'érosion et la maintenance de la fertilité du sol.

II. Méthode **DIALECTE** (**Di**agnostic **Agri**-environnemental **Liant** Environnement et **Contrat** Territorial d'**Exploitation**)

Développée en France par Pointereau et al., (1999), cette méthode réalise une approche globale du système d'exploitation et de ses pratiques, d'une part en mesurant la diversité des productions végétales et animales ainsi que la présence d'éléments naturels et d'autre part en vérifiant l'utilisation rationnelle des intrants (azote, phosphore, eau, produits phytosanitaires, énergies). Ensuite, une analyse de l'impact de l'activité agricole sur les différentes composantes de l'environnement (eau, sol, biodiversité, air, déchets, consommation de ressource) est réalisée. Elle permet de détecter à un instant T les atouts et faiblesses du système de production et des pratiques de l'agriculteur sous les angles qualitatif et quantitatif, et de proposer des actions à conduire en faveur de l'environnement et vers une agriculture durable, dans le cadre d'un CTE (Contrat Territorial d'Exploitation) ou d'un CAD (Contrat d'Agriculture Durable) par exemple.

Basée sur des indicateurs agri-environnementaux calculés (49 indicateurs), elle est utilisable sur presque tous les systèmes de production, quelque soit leur zone géographique; son inconvénient réside dans les nombreuses données à recenser.

III. Méthode **DIALOGUE** (Diagnostic agri-environnemental de l'exploitation agricole)

Construite par SOLAGRO (2002) sur le même principe d'évaluation que DIALECTE, mais cependant plus complète et plus précise. Cette méthode, basée sur 110 indicateurs agri-environnementaux, permet d'évaluer les impacts positifs et négatifs du système d'exploitation, des pratiques et des activités agricoles sur les différents compartiments de l'environnement. C'est un diagnostic qui croise deux échelles, celle de la parcelle et celle de l'exploitation.

IV. Méthode des **Ecopoints**

Développée en Basse Autriche par Mayrhofer et al. (1996), son principe est d'évaluer l'ensemble de l'exploitation, parcelle par parcelle, en considérant des indicateurs qui mesurent la performance en matière d'environnement. Les performances sont calculées selon un système de points positifs ou négatifs, plus le nombre de points est élevé, meilleure est la performance environnementale.

L'objectif de cette méthode, est d'octroyer aux agriculteurs les aides agri-environnementales selon le niveau de performance environnementale calculé afin d'inciter ces derniers à favoriser un comportement acceptable envers l'environnement et le paysage.

C. Méthodes allemandes

Quatre méthodes développées en Allemagne permettent l'évaluation des prestations écologiques et mettent en avant le domaine biotique (protection des espèces, des biotopes et des paysages). Pour ces méthodes il est fait référence uniquement à Bockstaller (2001) par manque d'informations en anglais.

I. Méthode **NIEBERG**

Elle est constituée d'une batterie d'indicateurs portant sur la fertilisation, la protection des cultures, l'assolement, et la structure du paysage et servant à l'analyse des impacts environnementaux des exploitations agricoles.

II. Méthode **FRIEBEN**

Cette méthode d'évaluation prend en compte surtout les résultats pour le conseil d'exploitations en agriculture biologique. Elle se centre sur les prestations, les manques et les

besoins d'optimisation dans la gestion des biotopes et la protection des espèces. Elle permet d'évaluer les milieux (biotopes) de production, les prairies (prise en compte de paramètres d'utilisation) et les haies.

III. Méthode **Bilan Nature**

Développée dans un groupe de travail d'agriculteurs et de protecteurs de la nature de la NABU (association de protection de la nature) en Allemagne, cette méthode d'évaluation est basée sur les résultats au niveau d'indicateurs de la flore, de la faune et des structures paysagères. Les résultats sont: un état des lieux et des bilans portant sur la biodiversité, la structuration et les éléments du paysage, les surfaces en gestion extensive, les modes d'exploitation, le siège de l'exploitation et sa gestion. Les prestations sont évaluées sur une échelle entre 0 et 100.

IV. Méthode **ÖKABB**

C'est à l'Université de Bonn (Allemagne) en 1989, que cette méthode a vu le jour et a été améliorée en 1997. Elle est basée sur les résultats classant une parcelle donnée selon sa signification pour la protection des espèces et des biotopes en cinq catégories (A à E). L'évaluation est fondée sur l'inventaire de la végétation (phytosociologie) mais des aspects faunistiques peuvent également être intégrés; elle est réalisée à l'aide de six critères qui tiennent compte de la richesse biotique et de la typicité des écosystèmes identifiés (l'état naturel, la rareté, la possibilité de remplacement ou résilience, la gestion de l'espace, la représentativité et le rôle de l'organisation des habitats). Une note (de 0 à 4 points) est attribuée à chaque critère et pour chaque parcelle, à partir de grilles de références. Une valeur bio-écologique finale est obtenue en additionnant les points attribués aux différents critères et pour chaque parcelle. En fonction des points obtenus, chaque parcelle est affectée dans une catégorie (5 au total).

1.4.2. Méthodes à dimension environnementale et économique

A. Méthodes d'approche modélisation

I. Méthode **ASA** (Attributs des Systèmes Agro-écologiques)

Dalsgaard et Oficial (1997) présentent un « cadre pragmatique pour surveiller, modéliser, analyser et comparer l'état et la performance des agroécosystèmes intégrés ».

L'approche trouve ses origines dans la théorie des écosystèmes. Quatre fermes de riz de petite superficie aux Philippines (1,36 - 2,78 ha), comprenant une monoculture de riz et divers systèmes à base de riz avec de l'élevage, l'aquaculture, les arbres fruitiers et des productions végétales, sont employées pour illustrer l'approche. Le logiciel ECOPATH, permettant la modélisation de bilans de masse, est utilisé comme outil structurant.

II. Méthode **REITMAYR**

Méthode Allemande de calcul de variables pour une évaluation économique et écologique. La base est le système de calcul des coûts de chaque poste en étant orienté vers les processus et en parallèle une estimation des paramètres écologiques.

III. Méthode **REPRO** (Reproduction de la matière organique du sol)

Développée par l'Université Halle-Wittenberg en 1998, cette méthode informatisée est basée au départ sur les flux d'éléments et d'énergie en liaison avec la structure de l'exploitation (construction en modules, représentation des flux, combinaison des analyses économiques et écologiques possibles). Elle permet une évaluation globale, la comparaison avec des simulations de changement de l'exploitation et une représentation des impacts potentiels modifiés et des différences de marge brute.

B. Méthodes d'approche quantitative (une seule méthode)

Méthode **DCE** (**D**urabilité des **C**ultures **É**nergétiques)

Biewinga et van der Bijl (1996) présentent une méthode pour évaluer la durabilité écologique et économique de la production et de la transformation des cultures énergétiques. Cette méthode est basée sur l'analyse du cycle de vie (ACV) (Heijungs et al., 1992), mais elle prend en compte des indicateurs supplémentaires, spécifiques aux systèmes de production agricole. La méthode a été utilisée pour comparer des cultures énergétiques dans quatre régions d'Europe.

1.4.3. Méthodes à dimension environnementale, sociologique et économique

A. Méthodes d'approche modélisation

I. Méthode **PMO** (Paramètres Multi-Objectifs)

L'objectif de la méthode proposée par Vereijken (1997) est la conception de systèmes de production intégrés et biologiques en grandes cultures. Cette méthode vise à transformer les 10 objectifs spécifiques majeurs (le sol, l'eau, l'air, la flore, le paysage, le profit au niveau régional et à la ferme, la qualité et la quantité des aliments, le bien-être humain), fixés au regard des problèmes causés par le système de production en place dans la région concernée, en des paramètres multi-objectifs afin de pouvoir quantifier ces objectifs. Des prototypes de systèmes durables sont testés dans des stations de recherche ou des fermes pilotes et améliorés de façon itérative jusqu'à ce que les objectifs soient atteints. La méthode est appliquée dans un réseau de recherche européen.

II. Méthode **VDO** (Vers une Durabilité Opérationnelle)

L'objectif de la méthode proposée par Rossing et al. (1997) est la conception de systèmes de production de bulbes à fleur respectueux de l'environnement aux Pays-Bas. La méthode prend en compte plusieurs composantes subjectives, deux objectifs environnementaux (gestion des intrants pesticides et azote), un objectif économique (marge brute) et plusieurs contraintes socio-économiques (superficie de la ferme, main d'œuvre, la possibilité de louer des terrains en cas d'excès de main d'œuvre et le seuil minimal d'atteinte de l'objectif environnemental). Les objectifs sont définis en concertation avec des producteurs et des écologistes. La programmation linéaire interactive à objectifs multiples est utilisée pour optimiser les systèmes au niveau de la ferme.

B. Méthodes d'approche quantitative

I. La méthode **IDEA** (Indicateur de Durabilité des Exploitations Agricoles)

Elle permet d'évaluer la durabilité d'une exploitation à un instant donné en s'appuyant sur ses caractéristiques techniques, sociales et économiques. Ces informations sont ensuite pondérées et associées (selon des règles précises) pour aboutir à la définition d'une note de durabilité (Vilain, 2003). Cette note dévoile les forces et les faiblesses d'une exploitation et peut orienter l'agriculteur vers des voies de progrès. Elle permet également des comparaisons

intéressantes et des échanges riches entre agriculteurs au niveau national ou au sein d'une région et reste l'une des méthodes à intégrer les trois volets de la durabilité.

Née en 1998, à l'initiative de la cellule agriculture durable de la DGER (Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche du ministère de l'Agriculture), cette démarche faisait suite à la conférence de Rio qui, en validant en 1992 le concept de développement durable, recommandait aux chercheurs la mise au point d'indicateurs de durabilité.

Dans la pratique, IDEA est une méthode basée sur l'évaluation de scores qui établit une performance globale de l'exploitation agricole, à partir de 41 indicateurs. Elle part de l'hypothèse qu'il est possible de quantifier les diverses caractéristiques des systèmes agricoles en leur attribuant une note chiffrée, puis d'agréger les informations obtenues pour obtenir un « score » ou performance globale. L'agrégation repose sur l'attribution d'une note, comprise entre 0 et 100, à chacune des trois échelles suivantes: i)- durabilité agro-écologique, qui analyse la capacité d'un système à combiner les ressources du milieu (ressources génétiques, sol, énergie...); ii)- durabilité socio-territoriale, qui mesure l'insertion de l'exploitation dans son territoire et dans la société; et iii)- durabilité économique, qui aide à comprendre les résultats économiques au delà du court terme et des aléas conjoncturels.

Il est important de noter que, pour atteindre le nombre maximum de points de chaque composante, plusieurs combinaisons sont possibles. En effet, si certains principes sont communs aux systèmes agricoles durables, il n'existe pas de modèle unique ni de chemin unique vers la durabilité. Certains indicateurs peuvent donc se compenser: des rotations plus longues incluant des légumineuses peuvent pallier l'absence d'animaux d'élevage (et donc l'absence d'une source permanente de matière organique).

L'un des intérêts majeurs de cette méthode est sa grande lisibilité pour l'agriculteur. C'est un outil pédagogique pour expliquer et mesurer la durabilité. Elle repose sur des indicateurs facilement renseignés, reflétant des notions plus complexes. Le temps à consacrer à la méthode pour aboutir, à un instant donné, à la note de durabilité d'une exploitation ne dépasse pas une journée. Elle s'intéresse au système technico-économique dans ses fonctions productives ainsi qu'à son insertion dans le territoire.

Elle a pour objectif d'orienter l'agriculteur vers des voies de progrès. Réalisée au niveau régional ou national, la méthode permet d'identifier les atouts et les faiblesses de chaque groupe d'agriculteurs. Elle permet d'analyser les écarts de résultats entre deux systèmes et de profiter ainsi des expériences des autres membres du groupe. Cette méthode permet une réflexion assez précise des différentes situations et de gestion de la ferme et son

diagnostic sur un groupe de fermiers de la même région s'avère fortement profitable (Zahm et al., 2006).

II. La méthode **RISE** (**R**esponse-**I**nducing **S**ustainability **E**valuation).

Développée en Suisse par Häni et al. (2003), cette méthode couvre un ensemble d'aspects écologiques, économiques et sociaux. Elle permet au chef de l'exploitation de reconnaître les forces et les faiblesses de son exploitation et de prendre des mesures adéquates (response-inducing).

Cette méthode est basée sur le modèle **PSR** (Pressure-State-Response) ou Pression-État-Réponse proposé en 1993 par l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economiques). Elle permet l'élaboration de 12 indicateurs des facteurs énergie, eau, sol, biodiversité, potentiel d'émission, protection des plantes, déchets et résidus, cash flow, revenu de l'exploitation, investissements, économie locale, situation sociale.

Pour chaque indicateur sont évalués la force de motion FM (driving force) et l'état ET (state) par la mesure directe d'un certain nombre de paramètres. L'indicateur ET indique la situation actuelle de l'indicateur spécifique et l'indicateur FM mesure la pression estimée du système de production sur l'indicateur (dans ce cas la valeur la plus faible est la meilleure). ET et FM ont un score entre 0 et 100, le meilleur indicateur doit être identifié par un ET=100 et un FM=0, cependant tout important changement doit prendre en considération la combinaison d'un faible ET et d'un fort FM. A partir de FM et ET, il est possible de calculer le « degré de durabilité » ou (DD), qui se définit comme $DD = (ET - FM)$. Les résultats sont représentés dans un polygone de durabilité. De plus, les forces et faiblesses de chaque exploitation sont déterminées pour: 1- La stabilité des aspects écologique, économique et social. 2- la conscience de risque du fermier et les mesures de risque de gestion. 3- l'énergie grise (machines, bâtiments et les intrants extérieurs). Et 4- la santé et le bien-être animal.

C. Méthode d'approche qualitative (une seule méthode)

La méthode **Arbre** (l'arbre de l'exploitation agricole durable)

L'arbre de l'exploitation agricole durable est issu de la collaboration entre les groupes de développement agricole, Trame et la recherche agronomique. C'est la méthode la plus rustique et la plus simplifiée avec un objectif: construire, en groupe, des projets d'exploitations agricoles durables. C'est un diagnostic global basé sur les quatre piliers de l'agriculture durable: la viabilité (l'exploitation doit être économiquement efficace), la

reproductibilité écologique (l'exploitation doit pouvoir être reproduite à long terme au même endroit, ce qui implique qu'elle n'épuise pas ses propres ressources et celles du territoire), la transmissibilité (à une génération suivante aussi bien du point de vue économique que du point de vue de la qualité de vie sur l'exploitation) et la vivabilité (l'exploitation doit assurer une qualité de vie correcte à l'agriculteur et sa famille, tant sur le lieu de travail lui-même que sur le territoire). Il a l'avantage d'être qualitatif: c'est un outil de pilotage et non de contrôle (Pervanchon, 2005). Il est basé sur 60 questions quantitatives qui correspondent aux dimensions de développement durable: économie, transmissibilité du capital et des connaissances, les aspects sociaux et environnementaux.

1.5. Conclusion

Il existe aujourd'hui un certain nombre de méthodes d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles qui reposent souvent sur l'utilisation d'indicateurs. Cette multiplicité d'outils impose naturellement à l'utilisateur de connaître les possibilités et les limites, le domaine de validité, la faisabilité de chacune de ces méthodes.

D'après Anonyme (2003), l'ACVA est aujourd'hui recommandée internationalement pour l'évaluation environnementale. Elle est appliquée à une grande variété de productions agricoles aussi bien végétales (Audsley et al., 1997; Brentrup et al., 2001) qu'animales (Cederberg et Mattsson, 2000; Haas et al., 2001; de Boer, 2003), ou à tous types de production confondus (Rossier et Gaillard, 2001), ou pour le traitement des effluents d'élevage (Sandars et al., 2003).

La méthode Diage n'utilise pas des indicateurs simples pour l'évaluation des impacts environnementaux et met les données brutes directement sous forme d'indicateurs composés (ces derniers résultent de l'agrégation d'indicateurs simples). Peschard et al., (2004) ont signalé que cette méthode prend en considération non seulement les caractéristiques du sol (type, pente,...) mais aussi des paramètres socio-environnementaux (la présence de bâtiments résidentiels, écoles, zones touristiques,...). Elle s'avère être adaptée à toutes sortes d'exploitations mais avec un champ d'application plus limité par ses 17 aspects environnementaux.

La méthode INDIGO a fait l'objet d'une série d'essais d'application dans différentes régions de France (Bockstaller et Girardin, 2000). Elle n'est applicable qu'aux grandes

cultures et certaines cultures spéciales, ce qui rétrécit son champ d'action par manque de prise en compte de l'élevage.

D'après Debouche et Lambin (2002), la méthode de l'écobilan est conçue pour être utilisée sur des petites exploitations et sans nécessiter des inventaires et analyses particuliers. C'est un outil peu coûteux, qui permet d'analyser les relations d'une exploitation agricole avec l'environnement. De son côté Ecopoints, développée en Basse Autriche, a pour objectif de calculer le montant de la prime versée aux agriculteurs. Ces deux méthodes s'avèrent spécifiques et difficilement applicables à toutes les situations et types d'exploitations car elles font appel à des références (types de cultures, types de sols et données météo) propres à leur région de développement.

Bockstaller et al., (2001) ont comparé la méthode KUL (allemande) avec INDIGO (française) afin d'évaluer leur crédibilité ainsi que les possibilités et limites de chacune. Différents types d'exploitations ont été utilisés pour cette comparaison: grandes cultures, grandes cultures et cultures spéciales, élevage hors sol et grandes cultures, élevage bovin et grandes cultures ou même élevage bovin. Les résultats indiquent que la méthode KUL traite de thèmes beaucoup plus variés que la méthode INDIGO, alors que cette dernière permet «d'entrer dans les détails» des pratiques culturales (choix des matières actives ou des modalités de fertilisation azotée et de gestion de l'inter-culture). De plus, la méthode KUL a permis de concevoir l'indicateur « travail du sol » qui manquait dans la méthode INDIGO.

Les méthodes Dialecte et Dialogue ne sont pas applicables aux exploitations hors-sol, alors que Ecopoints est spécifique et nécessite des informations très précises et des références sur la région, elle ne prend pas en compte l'irrigation, la mécanisation et la commercialisation d'énergie.

La méthode ÖKABB présente des limites liées à la mauvaise adaptation de l'inventaire botanique aux zones humides et nécessite la présence d'une liste rouge régionale de la flore et de références dans la région d'application (Pointereau et Bochu, 1997).

Du fait que la méthode allemande REPRO calcule une large gamme de flux de matières et d'énergies au niveau de l'exploitation, Szyska et al., (2005) considèrent que celle-ci présente quelques déficits surtout dans la prédiction de traces de gaz émis par l'exploitation (comme indicateur de durabilité climatique).

La méthode IDEA a été testée en France sur: des systèmes de production hors-sol et élevages intensifs (Frappas, 1999), des exploitations de vigne et d'arbres fruitiers (Peigné, 1999) et des systèmes de montagne, d'élevages allaitants, de polyculture élevage et de culture (Moreau, 1999). Ces tests ont permis la modification de la première version IDEA et la mise

Tableau 2. Différentes méthodes d'évaluation de la durabilité et leur niveau d'application

Dimension	Méthode	Application			Approche	
		Parcelle	Exploitation	Modélisation	Semi quantitative	Qualitative
Environnementale	ACVA		+	+		
	EMA	+		+		
	EOGE		+	+		
	Diage		+	+		
	Ecobilan		+	+		
	PAEXA		+	+		
	Indigo	+		+		
	KUL		+	+		
	IDA		+			+
	Dialecte		+			+
	Dialogue	+	+			+
	Ecopoints	+	+			+
	NIEBERG	?				?
	FRIEBEN	?				?
	Bilan Nature	?				?
ÖKABB	?				?	
Environnementale Sociale	ASA		+	+		
	Reitmayr			+		
	REPRO		+	+		
	DCE		+			+
Environnementale Sociale Economique	PMO		+	+		
	VDO		+	+		
	IDEA		+			+
	RISE		+			+
	ARBRE		+			+

au point de la version IDEA 2003 (Vilain, 2003). Zahm et al. (2006) considère que IDEA est un outil qui peut aider les agriculteurs à progresser vers la durabilité de leur ferme. Il est également approprié pour évaluer et comparer la durabilité de plusieurs systèmes de production d'un territoire, donne une analyse globale de ces systèmes de production et peut surveiller les règlements de développement rural et agro-environnemental. C'est un outil d'analyse utile aux scientifiques et décideurs pour comparer la durabilité de différents systèmes de production comme par exemple l'agriculture conventionnelle et organique (Viaux, 2003).

Häni et al., (2005) ont signalé que la méthode suisse « RISE » a été testée et utilisée pour des exploitations très différentes au Brésil, en Chine, en Suisse et en Ukraine, en Russie, en France et au Canada. Cette méthode a réagi d'une manière satisfaisante, dans les différentes conditions mais elle doit être améliorée, affinée et testée encore plus en profondeur (Häni et al., 2002). Outre la différence dans l'approche de conception entre la méthode RISE et IDEA, cette dernière semble être plus large car elle comporte un nombre plus important d'indicateurs (41 contre 12) qui couvrent tous les aspects de durabilité; par contre, RISE semble être plus détaillée pour le calcul des composantes de chaque indicateur en particulier pour les résultats économique.

La plupart de ces outils de calcul de durabilité à disposition des agriculteurs prennent en compte l'aspect environnemental; certains permettent en partie d'estimer le bilan économique mais rares (cinq méthodes) sont ceux qui prennent en compte les trois aspects de la durabilité. Ces méthodes permettant le calcul de la durabilité au niveau de l'exploitation ou à la parcelle (Tableau 2), ne sont pas au même niveau de pertinence. La plupart sont applicables sur les exploitations de grandes cultures, ayant de l'élevage bovin (RISE, IDEA), mais les tests réalisés sur des exploitations contenant des petits ruminant sont très rares.

Zahm et al. (2006) et Bossis (2004) ont signalé l'application de la méthode IDEA sur des élevages de caprins en France.

Cette méthode IDEA plus globale car tenant en compte d'une manière intégrale des trois composantes (agro-environnementales, socio-territoriales et économiques) de la durabilité, par son application pour tous les domaines agricoles (grande culture, élevage ou élevage et culture) et sa possibilité de comparer entre-elles plusieurs exploitations est sans doute à privilégier.

Tableau 3. Répartition des petits ruminants au Liban

Région	Caprins		Ovins	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
Mont Liban	35 910	9.0	32 900	10.0
Bekaa	167 580	42.0	203 980	62.0
Nord	71 820	18.0	72 380	22.0
Sud	123 690	31.0	19 740	6.0
Total	399 000	100.0	329 000	100.0

Source: RGA 2001 et enquêtes annuelles - Publiées sur le site Web du Ministère de l'Agriculture

2. Caractéristiques de l'élevage des petits ruminants au Liban

2.1. Situation actuelle

Au Liban, la plupart des petits ruminants sont de type rustique et bien adaptés aux conditions climatiques locales. Ils sont élevés de manière traditionnelle et constituent une part importante dans l'élevage. Mais les questions qui se posent sont: tels qu'ils existent actuellement ces élevages sont-ils considérés comme durables ? Est-ce que les modifications qu'ils subissent les mènent sur les rails de la durabilité ?

Au Liban, les ovins sont uniquement de la race régionale Awassi (FAO, 2001a), avec des caractéristiques locales, reconnus par leur queue grasse et à triple vocation (bien adaptés à la production de viande et de lait et avec une laine assez grossière), avec un effectif estimé à 329 000 têtes. Les caprins (399 000 têtes) appartiennent pour 95% à la race locale Baladi aussi connue sous le nom de « Black » ou « Mamber » (FAO, 2001a), elle aussi à vocation mixte lait-viande mais reconnue pour sa rusticité. Les 5% qui restent sont des croisements avec la race Damasquine (dénommée aussi Chami en arabe et Damascus en anglais), parfois de race Damasquine pure ou de races étrangères (Saanen, Alpine) (Hajj, 1999). La race locale Baladi présente une basse productivité (une production laitière de 60-180 kg après 180 jours de traite; ACSAD, 1981), mais une adaptation excellente aux milieux difficiles (Iñiguez, 2004). Par contre, les races Damasquine et étrangères ont une productivité laitière élevée (atteignant respectivement 270 et 500 kg de lait après 270 jours de traite; ACSAD, 1981; Keskin, 2002), avec une performance reproductive élevée et un taux de prolificité de 1,75 (Srour et al., 2006).

Réparti sur tout le territoire libanais (Tableau 3), cet élevage est exploité dans des unités de 200 à 1500 têtes. Le choix de race varie selon le type d'élevage. Le sédentarisme et la transhumance verticale sont les systèmes les plus répandus dans les troupeaux caprins alors que le semi-nomadisme et la transhumance horizontale se rencontrent souvent dans les troupeaux ovins originaires des régions de plaine (Srour et al., 2004). Quelques élevages commerciaux intensifs commencent à apparaître (Abi Saab, 2001), utilisant surtout des races (Damasquine, Saanen et Alpine) à haut potentiel de production laitière.

Au Liban, ce type d'élevage valorise plutôt les zones les moins productives du pays, les plus arides. Les parcours, qui constituent la source principale d'alimentation pour les troupeaux de système extensif (notamment le sédentaire, la transhumance verticale et le semi-

nomade), sont abondamment pâturés durant le printemps (Cocks et Thomson, 1988) ce qui rend leur potentiel très faible pendant une bonne partie de l'année. Ces zones de pâturage ne conviennent pas aux cultures et ne reçoivent aucune pratique culturale (fertilisation, labour, etc.). De plus, une organisation originale et complémentaire s'est établie entre les agriculteurs de la plaine qui peuvent fournir des résidus de récolte (chaume de blé, culture maraîchères,...) et les bergers appliquant des systèmes de transhumance horizontale ou semi-nomade. Ceci permet une disponibilité importante d'alimentation pour les troupeaux des ces systèmes, d'autant que la suppression du soutien gouvernemental à la culture de betteraves fourragères a privé les éleveurs d'une source importante de ressources alimentaires. Le Liban étant un pays méditerranéen montagneux, avec une saison froide et pluvieuse et une saison chaude et sèche, l'utilisation des pâturages naturels durant une période de l'année (disponibilité des parcours de haute montagne après la fonte des neiges et déclin de la qualité des parcours à partir de juin en basse altitude et en région semi aride) est rendue difficile. La supplémentation en céréales est par conséquent indispensable durant la période hivernale.

2.2. Caractéristiques géo-climatiques et élevage des petits ruminants au Liban

Grâce à sa diversité climatique avec plus de 9 zones agro-écologiques et climatiques différentes et son autosuffisance relative en ressources d'eau (FAO, 1996), le Liban, avec une superficie de 10452 km², est depuis longtemps un producteur de plusieurs variétés de produits agricoles, notamment ceux d'origine animale.

Localisé sur le rivage oriental de la mer méditerranéenne et entouré au nord et à l'est par la Syrie et au sud par Israël, le Liban est un pays essentiellement montagneux et côtier; il se compose d'une bande étroite de territoire de 217 Km de long (nord-sud) et de 40 à 80 Km de large (est-ouest). Cette superficie se situe à une latitude nord entre 33° et 34°,5 et une longitude entre 35° et 36°,5 (FAO, 1996).

2.2.1. Le climat

Un climat typiquement méditerranéen règne au Liban: été sec doux et hiver humide et pluvieux. Cependant, parce que la chaîne de montagnes du Liban fait face au chemin des vents provenant de l'Ouest, on distingue deux climats entre ses deux flancs principaux.

La précipitation annuelle moyenne s'étend de 200 millimètres près de Hermel (Bekaa nord où règne un climat sub-désertique), à plus de 1500 millimètres aux crêtes élevées de Kornet es-Saouda (3083m) au nord. Le chiffre augmente avec l'altitude de 700-800

millimètres à la côte à plus de 1200 millimètres aux hautes montagnes, alors qu'il diminue du sud au nord dans la vallée de Bekaa (caractérisée par un climat continental sec). Aux altitudes plus élevées, une partie significative de la précipitation se produit sous forme de neige.

Les évaluations de l'évapotranspiration de l'eau précipitée s'étendent de 50% à 57% pour les secteurs côtiers et montagneux, respectivement. La température mensuelle moyenne est de 18° C, autour de 15° C en hiver et de 23° C dans la saison d'été.

2.2.2. Relief et pratiques agricoles

Le relief est un facteur important dans la répartition des cheptels de petits ruminants au Liban. D'après un rapport récent qui a décrit les principaux systèmes d'exploitation agricole qui existent au Liban (TPFS, 2003), on distingue, d'Ouest en Est:

- Les plaines côtières, en général étroites, où les propriétés sont de petite superficie et toujours bien irriguées. Les activités agricoles sont principalement des plantations fruitières (agrumes, bananes...) et du maraîchage sous serre. L'élevage y est pratiquement absent.
- Sur les versants de la chaîne du Mont Liban côté maritime, surtout cultivés en terrasses, et les collines du nord, on rencontre généralement une agriculture traditionnelle de subsistance. L'élevage de petits ruminants est très important au Nord. Le versant oriental de ces chaînes de montagne est aride et tombe à pic sur la vallée de la Bekaa. Les terrains d'altitude moyenne (100 à 850 m), défavorisés par un relief très accidenté, un sol calcaire et un manque d'irrigation, ont un rendement dérisoire et constituent des milieux favorables aux troupeaux de transhumance verticale en hiver. Ces troupeaux gagnent durant la période estivale les sommets calcaires (>1800 m) où poussent seulement quelques végétations maigres, à base de genévrier ou d'herbacées. Dans les hautes altitudes (1000 à 1800 m), moins accidentées et plus riches en sources, on cultive les arbres fruitiers (pommiers, cerisiers,...), les légumes, la vigne et les céréales.
- Les collines sèches du sud qui prolongent les chaînes du Mont Liban et de l'Anti-Liban. L'occupation israélienne de ces zones durant 15 ans, et les champs de mines qui subsistent, n'ont pas facilité le développement de l'élevage. Actuellement l'expansion des élevages évolue dans cette région à la suite du retrait des troupes israéliennes. Dans cette région se trouvent quelques élevages caprins de taille significative et c'est d'ailleurs dans cette région que se concentrent les cheptels dénombrés dans le sud.

- La partie centrale et sud-ouest de la Bekaa, la zone la plus fertile du Liban (Cazas de Zahlé, de la Bekaa Ouest et partie Sud de celui de Baalbek), s'étend sur 8 à 10 kilomètres de largeur et à environ 900-950 m au-dessus du niveau de la mer. Les élevages ovins se trouvent en abondance même si leurs cheptels ont tendance à se concentrer à cause de l'expansion des terrains agricoles.
- La partie Nord de la Bekaa se distingue par son aridité marquée, et la forte proportion de son territoire qui n'est pas cultivée. Durant les deux dernières décennies une expansion des arbres fruitiers est observée dans cette région. C'est le fief des petits ruminants, en élevage sédentaire, transhumant ou semi-nomade.
- L'Anti-Liban, qui marque la frontière orientale du pays, est une montagne particulièrement aride. C'était aussi une zone de prédilection de l'agro-pastoralisme pour des troupeaux mixtes d'ovins et de chèvres, mais qui subit aujourd'hui l'appauvrissement de la qualité des parcours.

2.3. Structure de l'élevage et son encadrement

Malgré une régression relative depuis une trentaine d'années, l'agriculture libanaise représente encore un secteur significatif pour l'économie du pays: elle fournit environ 7% du PIB, emploie 10% de la main d'œuvre et on estime que 20 à 25% de la population vit à travers les emplois et activités connexes qu'elle génère. L'agriculture représentait, en 2003 16% de la valeur des exportations. Elle reste cependant loin de satisfaire aux besoins du pays, puisque la facture alimentaire s'élève à 19% des importations du pays dont la balance commerciale est considérablement déficitaire (avec 20% du déficit redevable au commerce des produits agricoles et agroalimentaires) (M.A./FAO, 2004). L'agriculture libanaise peut et doit contribuer plus à l'économie nationale.

Les dernières statistiques retenues par le Ministère de l'Agriculture et la FAO (M.A./FAO, 2002) concernant les ressources animales au Liban montrent que la production annuelle en animaux de boucherie évaluée en moyenne durant les années 2000/01/02 est pour les ovins, 155000 têtes soit un poids moyen en viande de 6000 tonnes et, pour les caprins, 135000 têtes soit un poids moyen en viande de 5000 tonnes. Un ovin représente environ 39 kg de viande et un caprin environ 37 kg. La production de lait est respectivement pour les ovins et les caprins de 29500 et 22000 tonnes.

L'importation en viande ovine et caprine, pour cette même période (2000-2002), est de 6000 tonnes alors que l'exportation ne dépasse pas les 200 tonnes.

La production de viande caprine et ovine couvre près de 18% du besoin annuel national en viande rouge. D'après Hilan (1998), la consommation en viande rouge au Liban est toujours en progression, elle est évaluée à une moyenne de 50 kg/an/individu, et le pays pourra difficilement atteindre un certain taux d'autosuffisance en viandes bovine et ovine dans le proche avenir.

Le secteur de l'élevage contribue pour près de 3% au total du PIB libanais et de 25% au total du PIB agricole. Le calcul de la part de l'élevage des petits ruminants en particulier sur l'économie nationale est difficilement appréciable à partir des données statistiques du pays.

2.4. Atouts et contraintes du développement durable au Liban

Le Liban est relativement riche en ressources naturelles. Mais l'absence de gestion environnementale a conduit à une dégradation alarmante de ces ressources comme la déforestation, l'érosion, la pollution des eaux, la destruction des milieux marins et la pollution de l'air (ERM, 1995; Masri, 1997; Owaygen, 1999; Osman et Cocks, 1992). Ces déficiences sont dues, au cours de ces trois dernières décennies, à la guerre civile, qui a entraîné une forte pollution des eaux au Liban, le système de collecte et de traitement des ordures et déchets ayant cessé de fonctionner durant les périodes d'hostilités (Corm, 1997).

Ensuite est apparu le besoin d'un rapide développement économique et les projets de reconstruction. L'impact environnemental associé à ces projets a été généralement ignoré et considéré d'une importance secondaire (Pisanty-Levy, 1993).

Le Liban ne possédait pas les ressources économiques adéquates pour financer les processus de reconstruction et de réhabilitation. Aussi, le pays s'est efforcé de chercher des investissements extérieurs, à partir des années 90, comme les prêts internationaux, particulièrement pour de larges projets s'occupant de l'infrastructure et de la gestion des déchets (CDR, 1998). Les premières sources de fonds ou prêts concernent la Communauté Européenne (CE), et les organisations internationales comme la Banque mondiale. Ces institutions ont introduit le principe d'évaluation des impacts environnementaux (EIE) dans leur programme à partir de 1970 pour assurer un développement durable (Fowler et al. 1993), alors que le Liban était en période de guerre.

Cette pression internationale combinée à une augmentation progressive de la conscience publique concernant les impacts environnementaux défavorables a abouti en 1993 à la création du Ministère de l'environnement. Cette création avait pour but la sensibilisation de l'opinion publique et la prise en considération des exigences environnementales dans les politiques locales et nationales. Toutefois, les budgets relatifs à la protection de l'environnement sont très modestes (180 millions de dollars pour le traitement des déchets et 35 millions de dollars pour divers petits projets).

Si on prend en compte les trois piliers du développement durable on voit que chacun des domaines nécessite d'être amélioré ou modifié afin de répondre aux enjeux de la durabilité.

2.4.1. Causes des principales atteintes à l'environnement

D'après le rapport de la Banque mondiale (Sarraf et al., 2004), les pertes directes annuelles causées par la dégradation de l'environnement au Liban sont estimées à 3,4% du PIB national, dont le coût pour la santé et la qualité de vie est de 2,1% du PIB et pour les ressources naturelles de 1,3% du PIB national (la part de la dégradation des sols et des terrains est de 0,5% du PIB national). La zone côtière est la zone la plus exposée aux dommages environnementaux du fait même qu'elle concentre 60% de la population du pays, 80% des emplois industriels et 70% des véhicules (ECODIT-IAURIF, 1997). Les principales atteintes à l'environnement se résument ainsi :

- En matière agricole, il y a un mauvais emploi des eaux (Khair et al., 1994), une mauvaise utilisation des engrais (Darwish et al., 2005), une importante érosion des sols (Khawlie et al., 2002).
- En matière industrielle, 326000 tonnes/an de déchets solides sont produits par les industries, massivement concentrées dans le Mont-Liban. Les eaux utilisées et polluées par l'industrie ne sont pas retraitées (Jurdi, 1998; Massoud et al., 2005), les émissions de fumées toxiques sont incontrôlées. Au Liban, il n'y a pas d'obligation à étudier l'impact des projets d'investissement du secteur public ou du secteur privé sur l'environnement.
- Sur le plan énergétique et des transports, les émissions de SO₂ sont beaucoup plus élevées que dans d'autres pays, les lubrifiants usés ne sont pas retraités (Arnaout, 1997), le parc automobile très important et peu entretenu est une source majeure de pollution de l'air (El-Fadel et Massoud, 2000; Moussa et al., 2006) et de l'eau (Hammud, 2002). De même, les pneus et les voitures mis au rebut viennent ajouter aux déchets solides non traités. Les émissions d'oxyde d'azote par les voitures ont été estimées en 1994 à 32 000 tonnes soit 70%

des émissions totales de cette substance; les quantités de plomb émises par le parc automobile ont été estimées à 415 tonnes l'an et sont concentrées dans la région du grand Beyrouth. Les usines de génération d'électricité et les cimenteries sont la seconde grande source de pollution de l'air. Il n'y a pas encore d'organisme de surveillance des normes et spécifications en matière industrielle et de transport routier.

- Le bord de mer fait l'objet d'appropriation privée, contrairement aux lois en vigueur; les opérations anarchiques de construction de centres balnéaires en béton et de constructions de remblais sur la mer pour augmenter les surfaces constructibles défigurent la côte libanaise (PNUD, 1995). Les normes d'urbanisme et les lois protégeant l'environnement et la santé publique ne sont pas respectées.

- La loi sur la protection de l'environnement n'est toujours pas approuvée et les compétences du Ministère de l'environnement ne sont pas assez claires, en particulier vis à vis des autres ministères qui ont la responsabilité de faire respecter les législations existantes.

- Il n'y a pas de système incitatif efficace au niveau de la fiscalité, des droits de douane et des prix pour faire payer les pollueurs, baisser le coût de l'essence sans plomb par rapport aux autres essences et celui des équipements anti-polluants ou moins polluants que d'autres.

En réalité, l'environnement est devenu une préoccupation majeure dans l'opinion libanaise. De nombreuses associations se sont créées pour défendre l'environnement et le patrimoine de ressources naturelles, archéologiques et architecturales et pour faire pression sur les autorités dans ce domaine. Certaines personnalités estiment que dans ce domaine, le Liban est déjà en situation de catastrophe (Corm, 1997).

2.4.2. Programme de gestion et de protection de l'environnement au Liban

Depuis la fin de la guerre en 1990 le Liban a accompli un certain nombre de projets pour la protection et la gestion de l'environnement. La création du ministère de l'environnement en 1993 a facilité l'exécution de plusieurs projets sur le plan national concernant l'amélioration de l'environnement au Liban: i)- Sept zones qui couvrent 2% de la superficie totale du pays ont été classifiées comme protégées, en plus de la protection de plusieurs forêts, bassin versant et hautes montagnes; ii)- une amélioration dans la collecte des déchets solides est observée; iii)- l'établissement des normes pour l'émission de pollution industrielle (toutefois le contrôle et l'exécution de ces normes restent incertains); iv)- la préparation de la première stratégie environnementale avec l'assistance de la METAP en 1996; v)- la mise en action d'une série d'actions pour la diminution de la pollution atmosphérique

(interdiction de l'utilisation des voitures diesel); et vi)- l'adoption d'un code de l'environnement en 2002.

De même, des projets à caractère écologique sont signés entre le Ministère de l'Environnement, le CDR et le PNUD, comme par exemple l'application de la convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants et l'amélioration de la sécurité biologique et ceci afin d'assurer un meilleur contrôle des échanges et de l'utilisation des organismes génétiquement modifiés.

2.4.3. Atteintes à l'environnement par le secteur agricole

Une étude menée par Saade (1996), attire l'attention sur la situation alarmante de l'agriculture libanaise, qui menace tout l'équilibre écologique du pays, car en l'absence de plan d'occupation des sols, les superficies agricoles risqueraient de disparaître au Liban: « Les sols arables et riches, se trouvant dans les plaines alluvionnaires (côtières ou de l'intérieur), ont été les premiers à être envahis par le développement urbain. L'agriculture perdit ainsi ses plus beaux sites au profit d'une « forêt de béton armé ». L'exemple le plus frappant (et le plus navrant) est celui des plaines côtières entourant les villes du littoral libanais ».

Le patrimoine agricole libanais, en particulier les forêts, est peu ou mal protégé, l'usage de pesticides ou d'engrais n'est pas conforme aux règles de respect des sols, les eaux souterraines font l'objet de pompage excessif, les carrières ne sont pas surveillées ou réglementées, les eaux sont polluées par les accumulations de déchets et les rejets d'eaux industrielles ou domestiques usagées qui ne sont pas retraitées.

2.4.3.1. L'eau

Le Liban dispose de ressources en eaux fluviales et souterraines. Le débit total des fleuves et rivières est estimé à 2500 millions de m³ en période d'abondance et de fonte de neiges, mais se réduit à 800 millions en période de sécheresse. La capacité de pompage des eaux souterraines est estimée entre 400 et 1000 millions de m³ par an. Ces ressources sont considérées comme suffisantes pour le pays jusqu'en l'an 2010 (METAP; ERM/WB, 1995). Le potentiel net d'utilisation actuelle est de l'ordre de 1500 millions de m³, répartis entre l'agriculture (63 %), les ménages (23 %) et l'industrie (14 %). Les besoins prévus pour 2015/2020 atteignent le potentiel net exploitable (2000 millions de m³), si ces pourcentages restent constants. L'équilibre entre l'offre et la demande deviendra fragile, à cause de l'augmentation progressive de l'urbanisation et des facteurs socio-économiques (Fawaz, 1992).

Dans les stratégies de développement agricole et rural, la mobilisation (construction de réservoirs et barrages) de l'eau et la rationalisation de son utilisation doit occuper une place primordiale. Le suivi de ces stratégies permettrait, en plus de la lutte contre l'érosion, de faire progresser la productivité agricole si l'eau était bien mise en œuvre, et de combler le risque de déficience prévue d'ici 2015 due à l'accroissement de la demande (M.A./FAO, 2004).

La pollution des eaux et l'absence de recyclage des eaux domestiques et industrielles usées sont une composante majeure des graves problèmes d'environnement que connaît le Liban. La pollution des eaux peut être la résultante des mauvaises pratiques agricoles: une mauvaise gestion dans l'application des engrais et de l'eau conduit à l'augmentation de la salinité des sols, l'infiltration des nitrates vers les couches inférieures et la contamination de la nappe souterraine (Darwish et al., 2002). De plus, le pompage excessif des eaux par les puits artésiens a induit sur la zone côtière libanaise la pénétration des eaux de mer (Darwish et al., 2005). Par contre, une gestion raisonnée des intrants (eaux et engrais) augmenterait l'efficacité des engrais et permet d'économiser l'eau (Darwish et al., 2003).

2.4.3.2. La terre

C'est la base et la caractéristique de l'activité agricole, elle est menacée surtout dans les régions à forte pente par l'érosion si elle n'est pas cultivée (Khawlie et al., 2002). Le maintien de la fertilité du sol s'avère importante pour la durabilité à long terme, ceci est vrai à travers l'apport de matière organique en quantités nécessaires pour réduire l'apport d'engrais. De plus, la pollution des terres par les pesticides nécessite une attention surtout dans les zones à risque (FAO, 1994).

Les espaces pâturés constitués par les terrains incultes et de jachères permanentes (plus de 600 000 ha), ainsi que les résidus de récolte forment une base importante de ressources alimentaires des petits ruminants au Liban. L'adéquate gestion de ces terres permet la pérennité de plus de 3000 éleveurs sans terres (RGA, 2001).

2.4.3.3. La forêt

L'élevage traditionnel de chèvres et de moutons se pratique toujours dans les écosystèmes forestiers peuplés de *Juniperus excelsa* dans les montagnes de l'anti-Liban (Nahal, 1995; Abido, 2000). Tout au long de l'histoire de l'homme, il y a eu beaucoup de défrichage pour les établissements humains et l'agriculture dans les zones montagneuses situées le long des côtes de la Méditerranée au Liban (Thirgood, 1981).

Au cours des 30 dernières années, les forêts naturelles ont été fragmentées et isolées et aujourd'hui elles ne constituent plus qu'une mosaïque au milieu des zones urbanisées (Gouvernement libanais, 1995).

Au Liban, on estime que jusqu'à 60 % des forêts ont disparu entre 1972 et 1994, la surexploitation et le ramassage du bois ont fragilisé les écosystèmes forestiers exposés à l'érosion du sol et à la désertification (Gouvernement libanais, 1995). De même, le pays emploie aussi une grande partie de sa production de bois pour les besoins domestiques (FAO, 2001b). La part de la biomasse utilisée comme fuel constitue 3% du total d'énergie nationale consommée (Banque Mondiale, 2001). D'après les statistiques de la banque mondiale la forêt n'occupe que 3,4% de la superficie totale du pays et la moyenne annuelle de déforestation pour la période 1990-2000 était de 0,3% (Banque mondiale, 2005).

2.5. Petits ruminants au Liban et développement durable

Plusieurs auteurs (Nahal 1995; Abido 2000; Owaygen, 1999) ont signalé l'atteinte des petits ruminants envers les écosystèmes au Liban et surtout dans les régions où les terrains marginaux sont dominants notamment au Nord et dans la région de l'Anti-Liban.

En cas d'absence de planification et de respect de la densité des animaux, ces derniers peuvent causer un surpâturage excessif des parcours, comme l'ont signalé Osman et Cocks (1992) dans la région de l'Anti-Liban. Comme conséquence il y aura une diminution de la biodiversité végétale et une augmentation de l'érosion des sols.

Parmi les ruminants, la chèvre est considérée comme l'animal responsable de la plupart des dégâts. De son côté, Papanastasis (1985) accuse le berger (la mauvaise conduite du troupeau), plutôt que la simple présence des chèvres, d'avoir causé la dégradation des forêts méditerranéennes dans le passé. En fait, tous les animaux domestiques, s'ils ne sont pas bien conduits, peuvent dégrader les forêts par surpâturage (Owen, 1979). Selon Huss (1972), la plupart des terrains de parcours dégradés dans le monde l'ont été par le surpâturage des bovins et des ovins; ce qu'il en reste, brout aérien ou arbustes fourragers ligneux, ne peut être utilisé que par les chèvres.

Le pâturage incontrôlé des chèvres a certes contribué à la destruction des forêts méditerranéennes, mais leur pâturage contrôlé peut être bénéfique d'un point de vue écologique, sylvicole et économique (Papanastasis, 1985). Liacos (1980) affirme que les

animaux favorisent le fonctionnement des écosystèmes en contribuant au recyclage des éléments nutritifs et par conséquent à l'accroissement de leur productivité.

Le contrôle de la pression du pâturage des petits ruminants au Liban était assuré avant la guerre des années 70 par le vieux système collectif du Hima (protection), un garde surveillant l'utilisation des fourrages dans chaque commune. Depuis la guerre de 1975-1990, ce vieux système a éclaté et on observe à la fois des phénomènes de surpâturage et d'abandon de zones pastorales. Les zones abandonnées par les troupeaux sont soumises à une surexploitation des parties boisées qui aboutit à une désertification des régions de montagne. Toutefois ce système n'a pas été remis en route après guerre.

Réparti sur le territoire national, l'élevage des petits ruminants se trouve bien impliqué dans les trois éléments constitutifs du développement durable.

- i)- Au niveau économique: Ce secteur fournit des revenus, des emplois et des rentes, il touche de façon permanente ou partielle une part importante de la population active et participe à la formation du PIB. Bien qu'il ne participe que marginalement à l'exportation, il se présente comme point non négligeable de l'activité économique.
- ii)- Au niveau des ressources naturelles et de l'environnement: par l'espace qu'il occupe et par les techniques qu'il utilise ce secteur a des impacts (positifs ou négatifs) significatifs sur la biodiversité, les sols et le paysage (voir détails dans le paragraphe précédent).
- iii)- Au niveau de l'équité sociale: ce secteur constitue un vecteur important à ce niveau car il est implanté dans le milieu rural, utilise des ressources humaines, participe à la lutte contre la pauvreté.

DEUXIÈME PARTIE: ÉTUDE EXPERIMENTALE

3. Problématique de recherche

L'analyse du concept du développement durable, de ses principales méthodes d'application au secteur agricole et au contexte libanais ont fait émerger les besoins en recherche suivants:

- En considérant la grande diversité des systèmes de production agricoles (végétaux, animaux, extensif, intensif, etc.) et les méthodes d'évaluation de leur durabilité au niveau de la ferme, un manque de références spécifiques, à la fois local et mondial pour l'évaluation de la durabilité des élevages de petits ruminants est apparu.
- Un manque de données sur l'interaction de cet élevage avec l'environnement en découle, d'où une appréciation restreinte des atouts et contraintes de ce mode d'élevage extensif.
- Quand à la durabilité de cet élevage, seules quelques études ponctuelles ont identifié les performances économiques ou techniques (amélioration de la qualité des aliments). Une méthode pertinente doit être élaborée pour englober les trois composantes de la durabilité.
- La prise en compte intégrale de ces composantes et l'absence d'outils opérationnels au Liban, ont conduit à l'utilisation et l'adaptation d'une méthode proposée en France.
- La caractérisation de son système d'élevage au niveau national passe par l'identification et la hiérarchisation (typologie) de ces systèmes.
- L'évaluation de la pertinence des indicateurs et de la méthode dans le contexte libanais a conduit vers l'étude de la dynamique de son application.

Pour ce travail d'évaluation et d'application, l'élevage de petits ruminants a été choisi d'une part, pour avancer la recherche sur l'évaluation de sa durabilité et d'autre part pour améliorer sa durabilité.

Quatre chapitres constituent la partie expérimentale:

- Le premier chapitre est destiné à tracer une typologie des systèmes d'élevage de petits ruminants au Liban afin d'identifier et de classer les exploitations à l'aide d'une analyse multifactorielle.
- Le chapitre 2 vise à mettre au point une grille d'évaluation de la durabilité qui est considérée comme une version de la méthode IDEA applicable au contexte libanais. Cette version peut servir pour calculer la durabilité des élevages et tracer leur typologie de durabilité.

- Le chapitre 3 propose l'étude de la dynamique de la durabilité, ce qui permet d'une part de tester la pertinence de notre méthode et d'autre part de suivre l'évolution des exploitations au cours du temps.
- Le chapitre 4 analyse les forces et les faiblesses de la méthode proposée facilitant ainsi quelques perspectives pour son amélioration.

4. Typologie des systèmes d'élevage des petits ruminants au Liban

4.1. Introduction

Dans les régions méditerranéennes, les systèmes d'élevage de petits ruminants sont caractérisés par: un niveau médiocre de mécanisation, l'importance du travail dans la gestion des fermes, le lien très fort avec le territoire et les traditions (De Rancourt et al., 2006), la dominance des systèmes pastoraux, la disponibilité des terrains communs et la production de fromage typique qui constitue une composante fondamentale du régime alimentaire méditerranéen (Boyazoglu et Flamant, 1990a). Les systèmes d'élevage ovins et caprins de cette zone sont traditionnellement associés à l'utilisation des terres marginales (Sanchez-Rodriguez et al., 1996) constituées par la végétation naturelle qui combine des espèces ligneuses et herbacées (Di Castri, 1981).

Au Liban, le parcours constitue la principale source d'alimentation pour les petits ruminants et les conditions géo-climatiques du pays rendent l'utilisation de ces parcours naturels durant une période de l'année très difficile car le niveau de nutrition des troupeaux est limité par la diminution de la croissance des pâturages en été (Nardone et al., 2004). Toutes ces caractéristiques conduisent à une diversité des systèmes d'élevages assez importante.

Deux études successives sur l'élevage des petits ruminants, menées sur la base d'une analyse économique, dans la région de la Bekaa (Hamadeh et al., 1996 et 2001) ont décelé la présence de 4 principaux systèmes d'élevage: sédentaire, transhumant sur parcours en estive, transhumant sur résidus de récolte en estive et semi-nomade avec les troupeaux qui se déplacent selon la saison entre la montagne et la plaine et utilisent une large quantité de pâturages naturels.

Dans ce chapitre nous identifions et caractérisons la diversité de ces systèmes d'élevages sur tout le territoire libanais (englobant ceux présents dans les régions les moins productives du pays) et nous décrivons les performances économiques et techniques de chaque système.

Tableau 4. Population des petits ruminants au niveau national et des exploitations enquêtées

Région	Troupeau national (Têtes)				Troupeau enquêté (Têtes)			
	Caprins	%	Ovins	%	Caprins	%	Ovins	%
Mont-Liban	35 910	9,0	32 900	10,0	6 311	23,7	3 286	28,6
Bekaa	167 580	42,0	203 980	62,0	4 663	17,5	5 754	50,0
Nord	71 820	18,0	72 380	22,0	5 194	19,5	1 302	11,3
Sud	123 690	31,0	19 740	6,0	10 485	39,3	1 156	18,0
Total	399 000	100,0	329 000	100,0	26 653	100,0	11 498	100,0

Tableau 5. Variables actives retenues pour l'analyse factorielle en correspondance multiple

Structure de l'exploitation			Structure du troupeau		
Variable	Modalités	Effectifs	Variable	Modalités	Effectifs
Unité de travail	UTH -- (0 – 1,9)	24	Nombre de cheptel	CHEP -- (< 100 têtes)	26
	UTH - (2 – 2,9)	45		CHEP - (100 – 199 têtes)	31
	UTH + (3 – 4,9)	36		CHEP + (200 – 399 têtes)	41
	UTH ++ (> 5)	24		CHEP ++ (> 400 têtes)	31
Région de l'éleveur	MONT LIBAN	35	Type d'animaux	Caprins	69
	BEKAA	30		Mixte (Caprins et ovins)	48
	SUD	31		Ovins	12
	NORD	33	Fourrages et cultures		
Mode d'élevage	Elevage et culture	61	Conduite de fourrage	Pâture	13
	Elevage seul	68		Fauche + pâture	22
Surface agricole utile	SAU -- (0 ha)	56		Pas de fourrage	94
	SAU - (0,1 – 1,9 ha)	30	Arboriculture	Arboriculture	97
	SAU + (2 – 14,9 ha)	27		Pas d'arboriculture	32
	SAU ++ (> 15 ha)	16	Caractéristiques de l'irrigation		
Caractéristiques des pâturages			Système d'irrigation	Pas d'irrigation	96
Relief des terrains de pâturage	Montagne	83		Localisée	9
	Montagne et plaine	18		Gravitaire	24
	Plaine	24	Source de l'eau	Publique	39
	Absence	4		Sources naturelle	55
Conduite de pâturage	Parcours	80	Réservoir	11	
	Zero pâturage	8	Puit artésien	16	
	Parcours + résidus de récolte	23	Fleuve	8	
	Résidus de récolte	18	Bilan économique et écoulement des produits		
Terrain de pâturage	Loué	75	Production Baladi	Production Baladi	111
	Communal	34		Pas de production Baladi	18
	Privé	14	Vente directe	Vente directe	108
	Absence	6		Pas de vente directe	21
Etat de pâturage	Bon	108	Efficienc	EFF - (< 35%)	37
	Faible	10		EFF + (35 – 66%)	43
	Surpâturage	4		EFF ++ (> 66%)	49

4.2. Matériel et méthodes

4.2.1. Echantillonnage et enquête

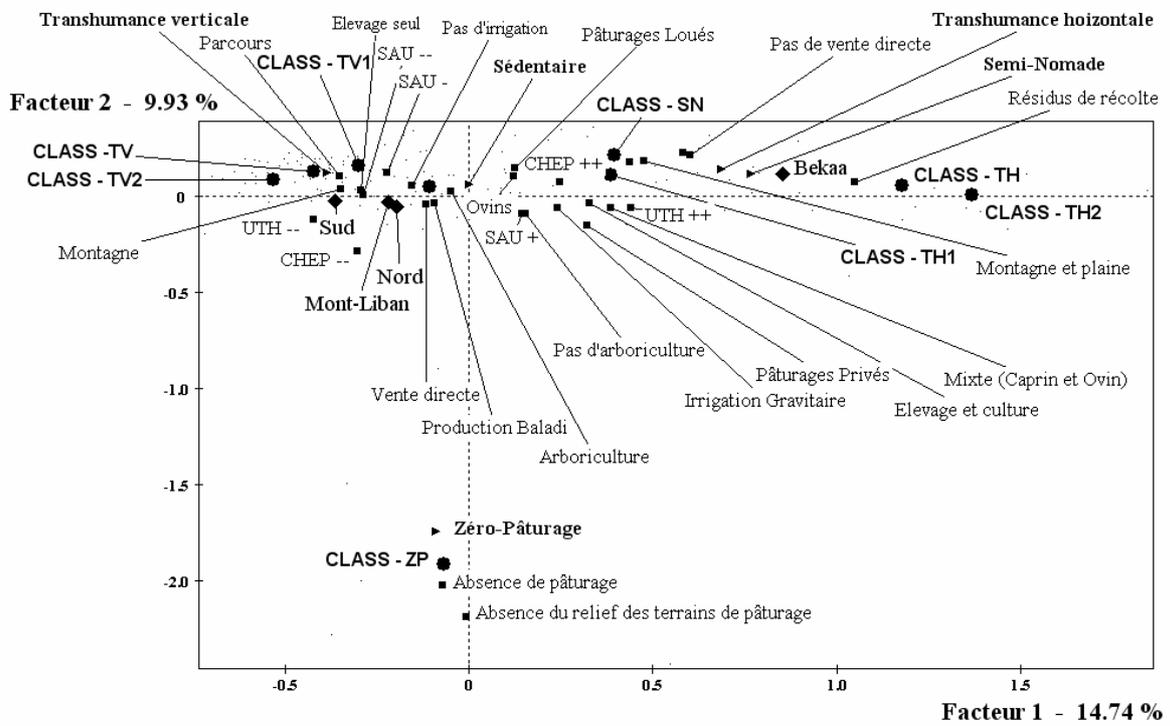
Les données collectées, entre Mai et Septembre 2003, ont été obtenues à partir d'une étude exécutée sur 129 exploitations réparties sur tout le territoire libanais (Annexe I). Trente à trente cinq fermes ont été choisies sur la base d'une représentation équilibrée dans chacune des quatre principales régions (Mont Liban, Nord, Sud et Bekaa). Pour couvrir les différents systèmes d'élevages dans chaque région, les fermes ont été choisies afin d'avoir une représentation des amplitudes de mouvement des troupeaux et des différentes zones géographiques. La distribution, des 38000 têtes ovines et caprines enquêtées est identifiée dans le tableau 4.

Un questionnaire détaillé (Annexe II), comprenant 90 questions a été utilisé pour l'exécution de l'enquête. Les questions étaient divisées en trois groupes. Le premier englobe 18 variables, comportant des informations générales sur l'exploitation (situation régionale, main d'œuvre, taille du cheptel, type d'animaux, SAU: Surface Agricole Utile), sur les types d'élevage, la conduite de pâturage (temps et terrains de pâturage, distance parcourue, types de parcours) et la conduite fourragère. Le deuxième avec 24 variables donne des renseignements sur la productivité et les performances reproductives des différentes races locales et étrangères (taux de prolificité, taux de mortalité, performance laitière,...). Le troisième a permis, en utilisant 16 variables, un suivi économique de chaque exploitation (total vente, total achat), et d'établir un bilan détaillé de la viabilité économique, la transmissibilité financière et l'efficience du processus de production, ainsi que des modes de vente.

4.2.2. Traitement des données

Les réponses aux questions qualitatives et quantitatives du premier groupe ont conduit à 17 variables qualitatives actives, divisées en différentes modalités (Tableau 5) et une variable illustrative obtenue par une classification a priori basée sur le mouvement des troupeaux (A: Zero-pâturage, n=8; B: Transhumance Verticale, n=63; C: Transhumance Horizontale, n=20; D: Sédentaire, n=23; E: Semi-nomade, n=15). Ces variables ont servi pour une Analyse en Correspondance Multiple (ACM), suivie d'une classification Hiérarchique Ascendante exécutée à l'aide du logiciel Spad version 5.5 (Decisia, Puteaux, France). Les caractéristiques structurales, techniques, productives et économiques de chaque système et

Figure 1. Représentation graphique simplifiée du plan 1-2 de l'ACM



région choisis ont été comparées par le test d'analyse de la variance (ANOVA) à l'aide du logiciel Gen Stat version 6.0 (VSN International Ltd, UK).

4.3. Résultats

En ce qui concerne la structure des troupeaux, 53% des fermes enquêtées possèdent uniquement des caprins, 9,3% uniquement des ovins et 37,7% des troupeaux mixtes (ovins et caprins en proportions variables selon les systèmes d'élevages). De plus, les élevages à vocation mixte viande et lait sont dominants et seulement 4,6% des troupeaux (ovins et caprins) sont spécialisés dans l'engraissement et menés parallèlement avec une boucherie intégrée à l'élevage.

Le relief montagnard du Liban a une grande influence sur les terrains de pâturage disponibles puisque la plupart des pâtures se font en montagne (soit 66,4% de l'échantillon) sur des parcours non mécanisables constitués de forêts ou de végétations ligneuses. Par contre, les pâturages uniquement en plaine s'observent chez 13% des élevages enquêtés et le pâturage mixte en montagne et en plaine existe chez 14,4% des élevages. La conduite sans pâturage est décelée chez 6,2% des troupeaux. En hiver, lorsque les conditions climatiques rendent difficile le pâturage, l'éleveur a recours à une supplémentation alimentaire (généralement constituée de foin et d'orge); ceci est pratiqué chez 97% des élevages enquêtés. Le déplacement journalier des troupeaux varie entre 7 et 20 km. La période annuelle de pâturage des troupeaux est généralement de 11 à 12 mois (pour 107 sur 129 fermes), mais variable selon les troupeaux: 14 fermes ont une période de pâturage de 5 à 9 mois et 8 fermes ne pratiquent pas le pâturage.

4.3.1. Représentativité des facteurs identifiés par l'ACM

Les résultats de l'ACM permettent d'identifier 8 facteurs qui expliquent 56% de la variance, les quatre premiers expliquant 39% de la variance (Annexe III).

i)- Le premier axe, qui explique près de 15% de l'inertie totale, caractérise principalement la structure des exploitations et des troupeaux, leur conduite fourragère et de pâturage ainsi que leur bilan économique et le mode d'écoulement de leurs produits (Annexe IV).

Il oppose schématiquement (figure 1) d'une part, les exploitations de la Bekaa, ayant des troupeaux mixtes (caprins et ovins menés ensemble), qui pâturent des résidus de récolte

Facteur 3 - 8.18 %

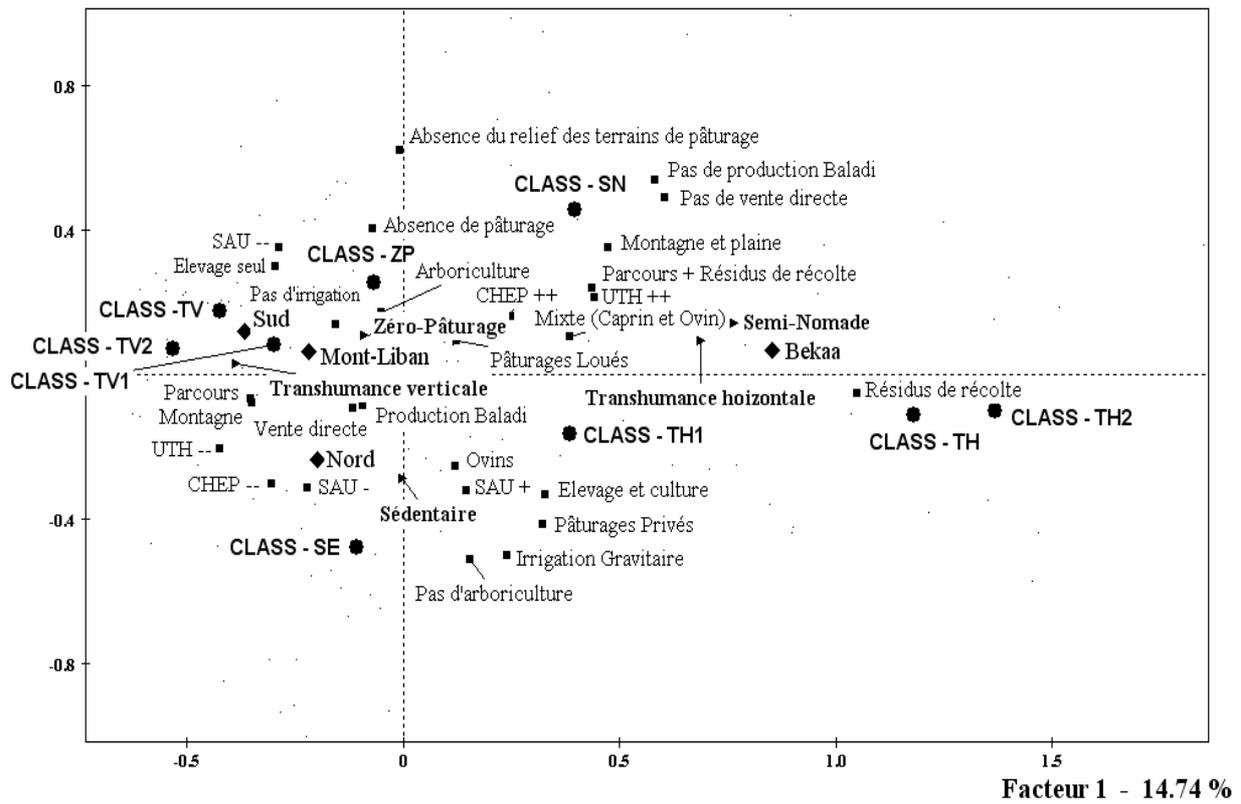


Figure 2. Représentation graphique simplifiée du plan 1-3 de l'ACM de la typologie des systèmes d'élevage au Liban

Facteur 3 - 8.18 %

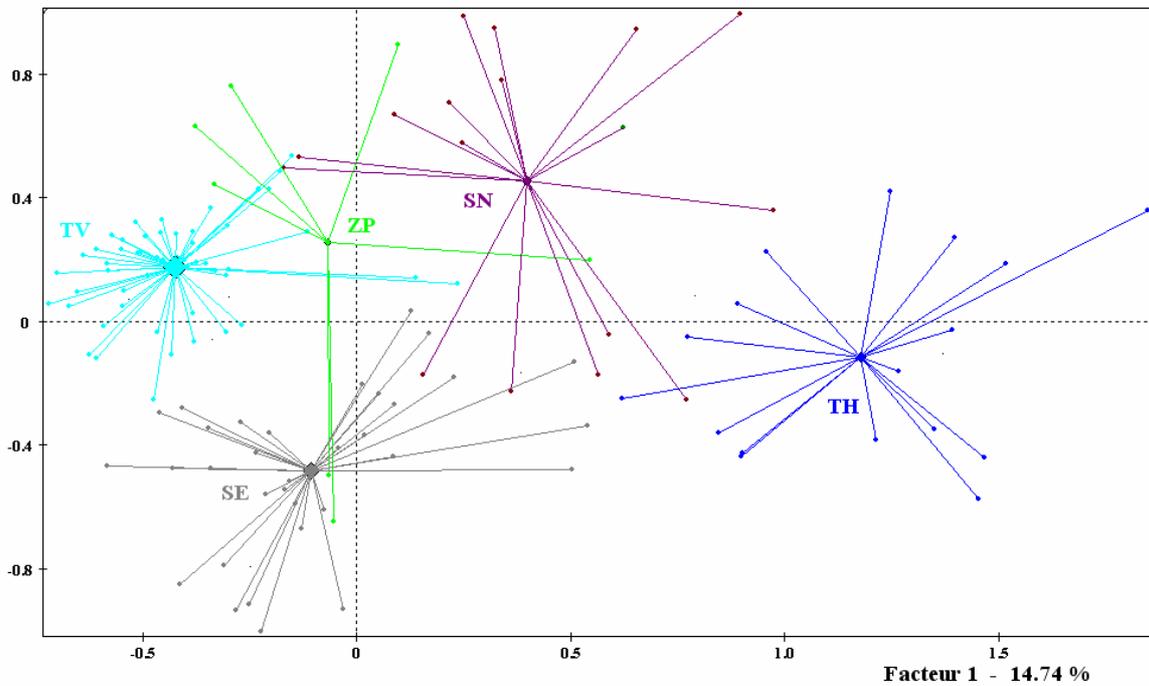


Figure 3. Parangons des différentes classes de la typologie des systèmes d'élevage des petits ruminants au Liban

dans la région de la plaine. Ils disposent d'une SAU dépassant 15ha par exploitation, où une partie est cultivée en céréales servies directement ou en graine après fauche et l'autre partie en maraîchage. Il est à noter qu'une main d'oeuvre atteignant 20 UTH a été signalée par les éleveurs de ce type d'exploitations. Il n'y a toutefois pas une vente directe des produits fermiers dites couramment « Baladi ». D'autre part, les exploitations des autres régions, ayant des troupeaux inférieurs à 100 têtes et formés uniquement de caprins de race Baladi, pâturant sur les parcours montagnards et collectifs, et ne disposant pas ou rarement de SAU. Ces exploitations vendent directement au consommateur les produits laitiers « Baladi ».

ii)- L'axe 2 explique 10% de la variance. Il caractérise les exploitations selon leur bilan économique en relation avec la vente des produits de la ferme. (Figure 1)

ii)- L'axe 3 représente 8% de la variance et renseigne sur le fonctionnement des exploitations: il identifie les fermes en relation avec l'espèce utilisée, l'unité de travail et la taille du cheptel. On remarque d'une part, les exploitations qui possèdent des troupeaux très petits (effectifs inférieurs à 100 têtes) constitués surtout d'ovins et ayant une culture à côté de l'élevage, pratiquée sur des superficies allant de 0,1 jusqu'à 15ha, constituée généralement de céréales servies comme pâture directement aux troupeaux. Ils caractérisent la région du Nord où une partie des pâturages se fait dans des forêts en montagne, et pratiquent la vente de produits fermiers « Baladi ». Et d'autre part, les exploitations qui possèdent généralement de très grands troupeaux mixtes (ovins et caprins) allant de 400 jusqu'à 1500 têtes, et ne possédant que rarement de SAU, alors cultivées d'arbres fruitiers sans irrigation. Leurs troupeaux pâturent durant toute l'année sur des terrains loués soit en montagne (Mont-Liban généralement) sur les parcours, soit dans la plaine de la Bekaa sur des résidus de récoltes. Malgré la présence d'une main d'oeuvre importante ce système vend tous ses produits aux industries de transformation laitière (Figure 2).

iv)- l'axe 4, qui explique 6% de la variance est relatif au relief des terrains de pâturage. Ces terrains peuvent être soit uniquement en plaine soit en plaine et montagne en même temps.

4.3.2. Typologie des systèmes d'élevage

Consécutivement à l'ACM, l'exécution d'une classification hiérarchique ascendante (Annexe V) a permis d'identifier cinq groupes de systèmes de production (Figure 3).

4.3.2.1. Le système Zéro-Pâturage (ZP: 7 exploitations)

Les élevages de ce groupe sont menés avec des troupeaux à faible effectif (allant de 15 à 95 têtes), constitués exclusivement de races caprines étrangères (Alpine, Saanen et

Damasquine) quand le but principal est la production laitière, ou de la race locale Baladi dans le but de produire de la viande (deux fermes). Les animaux dans ce système n'ont pas accès au pâturage, ils sont enfermés dans une bergerie et la totalité de l'alimentation est achetée.

Ce système est caractérisé par: i)- le besoin d'une grande quantité d'aliment pour les troupeaux, dépassant parfois les 500 kg de concentré par femelle; ii)- la vente directe des produits laitiers fermier ou « Baladi » (100% de l'échantillon enquêté de ce type); iii)- la dominance de races caprines étrangères à forte ou moyenne productivité laitière allant de 270 jusqu'à 500 kg de lait par lactation.

4.3.2.2. Le système Sédentaire (SE: 35 exploitations)

Ce système agro-pastoral est caractérisé par la présence de troupeaux caprins (66% des fermes enquêtées), de taille moyenne (29% des troupeaux ont moins de 100 têtes et 52% ont entre 100 et 400 têtes), qui pâturent sur des parcours ou des forêts privées ou appartenant à des communautés locales (municipalité, Etat,...). Situés proche du village (3 à 5 Km), ces parcours induisent un déplacement quotidien court des troupeaux et leur permet de revenir chaque soir au village. Dans ce groupe 55% des éleveurs possèdent une petite SAU entre 0,1 et 1,9 ha, les autres ayant une SAU entre 2 et 15 ha. Il est à noter que l'irrigation utilisée pour la plupart des exploitations de ce type est généralement gravitaire.

Ce système n'est pas spécifique à une région, mais il est principalement présent dans les régions montagneuses (48% et 23% de ce type d'élevage existent respectivement au Nord et au Mont-Liban ou au Sud).

Les effets négatifs induits par les conditions climatiques (sécheresse estivale qui dure de Juin jusqu'en Octobre et froid hivernal allant de Décembre jusqu'en Janvier) sont surmontés en s'appuyant tantôt sur les ressources de la forêt et tantôt sur le supplément d'aliments apporté aux troupeaux (100% des fermes enquêtées de ce type). La proximité des villages permet à l'éleveur d'écouler toutes ses productions laitières directement aux villageois, caractéristique propre à 97% des exploitations de ce type, et de réduire le coût d'alimentation en s'appuyant sur les pâturages communaux et privés non payés.

4.3.2.3. Le système de Transhumance Verticale (TV: 53 exploitations)

Ce système est caractérisé par un déplacement des troupeaux entre deux points fixes (généralement espacés de 30 à 100 Km) dans la montagne, afin de profiter au maximum de la saisonnalité des pâturages. La transhumance pour ce groupe se fait entre les régions de faible

Facteur 3 - 8.18 %

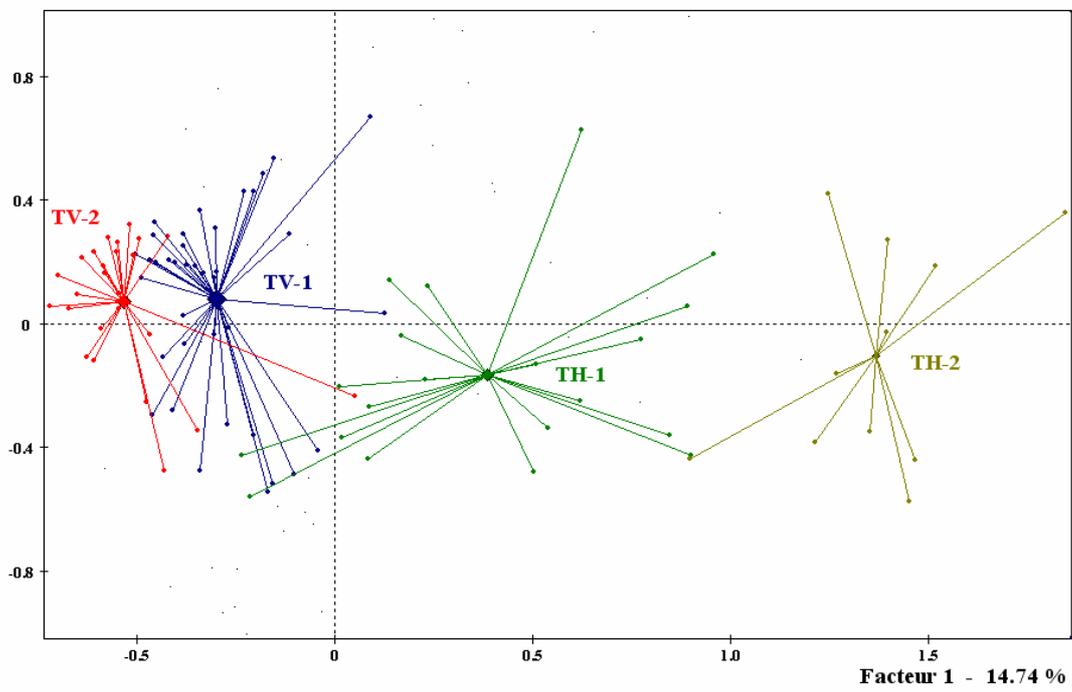


Figure 4. Parangons des différentes sous- classes de la typologie des systèmes d'élevage de petits ruminants au Liban

et moyenne altitude en hiver (certains troupeaux se trouvent même au bord de la mer), jusqu'aux hautes montagnes de 1500m d'altitude en été, où l'éleveur dispose d'une maison qui héberge une partie de la famille durant toute l'année. Durant les deux saisons, l'éleveur essaye de ne pas trop s'éloigner des villages (5-6 Km) qui constituent le marché principal d'écoulement des produits laitiers (93% de éleveurs de ce type). Les conditions climatiques déterminent la saisonnalité des transhumances: présence de la neige en haute montagne pour quatre mois durant l'hiver et sécheresse durant les trois mois de l'été à basse altitude.

Les caprins Baladi, pâturant dans les forêts ou les parcours ligneux, constituent la principale race pour ce système (75% des exploitations de ce système). De plus, la présence de troupeaux d'ovins de race Awassi s'observe principalement dans la région du Mont-Liban, notamment à Hrajel (1200 à 1500 m d'altitude) dans le Casa de Keserwan qui groupe 60% des exploitations enquêtées ayant uniquement des ovins. Les éleveurs originaires de cette région ayant transhumé en hiver vers le Casa de Jbeil, situé au Nord du Mont-Liban (de 0 à 500 m d'altitude) reviennent à partir de Mai et jusqu'en Octobre pour l'alpage des troupeaux en haute montagne dans leur région d'origine.

Il est à noter que la caractéristique des champs ouverts (openfield), signalée par Flamant (1994) en régions méditerranéennes, donnant aux éleveurs la possibilité de pâturer leurs troupeaux dans les terrains privés ou collectifs en jachère, est une caractéristique commune au Liban et spécialement pour ce système (67% des éleveurs ne possédant pas de SAU). Dix sept pour cent des éleveurs ont une petite SAU (< 2ha) et seulement 6% possèdent une SAU de 2 à 15 ha plantée d'arbres fruitiers sans irrigation. En fait, ce type d'élevage peut être divisé en trois sous groupes (Figure 4).

i)- TV-1 avec 28 exploitations

Quarante sept et 36% des exploitations de ce type sont présentes respectivement au Mont-Liban et au Nord. Dans ce sous-groupe, le cheptel est pour 68% des exploitations supérieures à 200 têtes, constituées uniquement de caprins (75%) ou de troupeaux mixtes (21%) et pâturant durant l'été sur des parcours loués (86% des exploitations) en montagne (96% des exploitations). Pour 86% des troupeaux de ce type, l'abreuvement est assuré par les sources naturelles qui se trouvent en abondance dans cette région. Généralement, les éleveurs de ce groupe possèdent à côté du troupeau une petite surface de terrain (0,1 hectare), mais qui est pour la plupart délaissée sans culture.

ii)- TV-2 avec 23 exploitations

Il est spécifique de la région du Sud (61% des exploitations de ce type), avec principalement des troupeaux caprins chez 74% des exploitations. Toutes les exploitations de

ce type utilisent les pâturages privés ou communaux constitués de forêts ou parcours montagneux, sans toutefois s'éloigner beaucoup des villages qui constituent le principal milieu d'écoulement des produits laitiers. De même, la présence de main d'œuvre nécessaire à la garde et la traite des troupeaux est inférieure à 5 UTH par exploitation. Il faut signaler que l'abreuvement des troupeaux se fait, pour 70% des exploitations de ce type, à l'aide de l'eau provenant du réseau de distribution collective. De plus, l'absence d'une surface agricole utile est observée pour 87% des exploitations de ce type.

iii)- Deux exploitations particulières

Elles ont les caractéristiques du système de transhumance horizontale à cause de leur présence sur la chaîne de montagne de l'Anti-Liban et très proches de la plaine de la Bekaa. Elles appartiennent au système TV car leur mouvement s'effectue verticalement entre les différentes altitudes de l'Anti-Liban.

4.3.2.4. Le système de Transhumance Horizontale (TH: 17 exploitations)

Ce système est spécifique des régions de plaine, principalement de la Bekaa qui regroupe 89% de l'échantillon, ou du Nord (entre Chikaa et la plaine de Akkar à l'extrême Nord). Le berger avec quelques membres de la famille, ou avec l'aide des ouvriers, se déplace entre Mai et Octobre avec une amplitude de 100 à 150 Km cherchant ainsi des chaumes de blé ou des résidus de récolte, principale source d'alimentation pour tous les troupeaux enquêtés, dans la région de plaine.

La famille cultive les terrains en propriété, généralement d'une superficie très importante (70% des exploitations de ce type ont une SAU supérieure à 2 ha, dont la moitié possède une SAU supérieure à 15 ha). L'éleveur utilise une partie de la SAU pour cultiver des céréales (orge et blé), servie directement aux animaux (47% des exploitations) ou sous forme de graines après fauche; l'autre partie peut être plantée de maraîchage. Trente pour cent des éleveurs de ce type considèrent que les ressources alimentaires disponibles sont insuffisantes. Les cultures sont irriguées par les systèmes d'irrigation localisée (goutte à goutte, aspersion) ou gravitaire, à l'aide de l'eau provenant pour 47% des exploitations des puits artésiens.

Les troupeaux sont constitués uniquement d'ovins (12%) ou de caprins et d'ovins (88% de l'échantillon enquêté), avec une proportion très faible de chèvres arrivant au maximum jusqu'à 10% de la taille du troupeau. Ceci est dû à une meilleure adaptabilité des brebis au pâturage en plaine et au besoin de la famille de l'éleveur pour l'autoconsommation du lait de chèvre (la traite de la chèvre dure jusqu'en Septembre – Octobre). Ce type

d'élevage est divisé en deux sous groupes (TH-1 et TH-2) qui possèdent les caractéristiques suivantes (Figure 4).

i)- TH-1 avec 6 exploitations

Les exploitations de ce type sont situées dans une région semi-aride (la Bekaa Nord), elles ont une SAU comprise entre 2 et 15 ha, cultivée de céréales (orge ou blé), que les animaux pâturent directement (dans toutes les exploitations) à cause d'une faible production en graines due aux mauvaises conditions climatiques. Ce sous-groupe est caractérisé par la présence de cheptels de grande ou moyenne taille (> 200 têtes), le pâturage sur résidus de récolte ou chaumes de blé (100% des exploitations), et l'abreuvement des troupeaux par l'eau provenant des réseaux de distribution collective. Quatre vingt trois pour cent des éleveurs de ce type vendent directement au consommateur leurs produits laitiers.

ii)- TH-2 avec 11 exploitations

Principalement situées en Bekaa centrale où le climat est moins sec qu'en régions semi-arides, les exploitations de ce type possèdent une SAU supérieure à 15 ha, partiellement plantée de céréales (pâturées directement ou bien fauchées et servies aux troupeaux durant la période hivernale quand la végétation est rare), de cultures maraîchères ou d'arbres fruitiers (36% des exploitations de ce type). Le système d'irrigation localisé est commun chez 55% des exploitations de ce type et l'eau est extraite des puits artésiens pour 64% d'entre eux. Trente six pour cent des éleveurs appartenant à ce groupe ont signalé l'insuffisance en ressources alimentaires pour les troupeaux et 64% procèdent à la location des résidus de récoltes ou de chaumes de blé pour le pâturage.

4.3.2.5. Le système Semi-Nomade (SN: 17 exploitations)

La plupart des éleveurs de ce type sont originaires de la Bekaa (spécialement de la région de Aarsal située en Bekaa Nord) et ne possèdent pas de SAU (65% ayant une SAU nulle).

Pour ce système, le mouvement de transhumance est de forte amplitude (200-300 Km), il se fait avec presque toute la famille entre l'Anti-Liban et le Mont-Liban en passant par la plaine de la Bekaa. Uniquement 10% des éleveurs de ce type utilisent les camions pour la transhumance des troupeaux. La famille de l'éleveur possède généralement une résidence dans son village d'origine ce qui offre la possibilité aux enfants d'aller à l'école durant l'hiver. Durant la période estivale, la tente est le seul moyen d'hébergement de la famille en haute montagne.

Tableau 6. Moyennes observées pour les performances productives chez les caprins et les ovins au Liban

Libellé de la variable	Caprins	Ovins
Poids moyen à la vente (Kg)	32,08 ± 0,97 ^a	39,40 ± 1,77 ^b
Taux de mise bas (%)	94 ± 1 ^a	92 ± 2 ^a
Taux de prolificité (%)	140 ± 3 ^b	125 ± 4 ^a
Taux de fécondité (%)	132 ± 3 ^b	114 ± 3 ^a
Taux de mortalité (%)	25 ± 1 ^b	17 ± 2 ^a
Productivité numérique	0,97 ± 0,02 ^a	0,92 ± 0,03 ^a
Productivité pondérale (Kg)	29,44 ± 1,23 ^a	35,50 ± 1,59 ^b
Litres de lait annuels par femelle traite	124 ± 7,45 ^b	97,05 ± 3,63 ^a
Litres de lait annuels par femelle présente	108 ± 6,67 ^b	82,54 ± 5,49 ^a

Les conditions climatiques, très sévères en haute montagne (1500 à 2500 m. d'altitude) durant l'hiver, agissent beaucoup sur le développement végétatif des parcours montagneux qui ne deviennent accessibles aux troupeaux qu'à la suite de la fonte des neiges à partir du mois de Mai jusqu'en Octobre. Le pâturage printanier et automnal se fait sur des résidus de récolte et des chaumes de blé en plaine. En période d'alpage, les troupeaux font un déplacement quotidien entre 2 à 3 Km, sur un territoire bien déterminé dont la surface varie entre 1000 à 1500 ha (totalement loué pour toutes les exploitations de ce type) et reviennent le soir à l'emplacement de la tente généralement proche de la route asphaltée facilement accessible par le collecteur de lait « Hallab » et les engins de transport propres au chef de la famille (voiture, citerne nécessaire au transport de l'eau, camion, ...).

Les principales caractéristiques de ce système sont: i)- la présence de cheptels de grande taille (82% ont des cheptels supérieurs à 200 têtes, dont la moitié dépasse les 500 têtes); ii)- la dominance des troupeaux mixtes (71% des exploitations de ce type possèdent à la fois des ovins et des caprins); iii)- l'abondance de la main d'œuvre familiale, on dénombre près de 15 UTH familiales pour 41% des exploitations de ce type; iv)- la présence exclusive des terrains de pâturage loués pour toutes les exploitations de ce type; et v)- la grande superficie des terrains loués pour le pâturage des troupeaux, qui varie de 1000 à 1500 ha en montagne et de 400 à 600 ha en plaine.

La vente ou l'échange des animaux et des produits d'élevage constituent la principale source de revenu pour tous les éleveurs, mais chez seulement 41% d'entre eux le revenu provient de la vente directe de produits fermiers.

En général, les eaux de sources naturelles présentes en montagnes sont accessibles directement par les troupeaux, alors que 58% des éleveurs de ce type transportent l'eau des sources naturelles présentes pas très loin du lieu de sédentarisation à l'aide des citernes pour l'abreuvement de leurs troupeaux.

4.3.3. Performances productives et reproductives des élevages au Liban

Les valeurs moyennes observées, pour le poids moyen à la vente et le taux de productivité pondérale, sont nettement supérieures chez les ovins, alors que les autres paramètres d'identification des performances productives (taux de mise bas, de prolificité, de fécondité de productivité numérique et la production annuelle de lait) sont supérieurs chez les caprins (Tableau 6). L'observation d'un taux de mortalité de 25% chez les caprins est due à une forte diminution de température durant l'hiver précédant l'enquête.

Tableau 7. Moyenne et écart type de la moyennes selon la région (ML: Mont-Liban, B: Bekaa, S: Sud, N: Nord) et le système d'élevage (SE: Sédentaire, TV: Transhumance verticale, ZP: Zéro pâturage, SN: Semi-nomade, TH: Transhumance Horizontale) au Liban

		Caprins			Ovins	
		Moyenne UTH par exploitation	Production annuelle de lait par UTH (litres)	Productivité numérique par UTH	Production annuelle de lait par UTH (litres)	Productivité numérique par UTH
Système d'élevage	SE	2,55	4360 ± 670 ^a	46,8 ± 5,9 ^a	2175 ± 896 ^a	19,4 ± 5,8 ^a
	TV	2,52	6372 ± 644 ^a	67,7 ± 6,8 ^a	3944 ± 1478 ^a	91,6 ± 30,1 ^a
	ZP	4	8166 ± 3860 ^a	26,3 ± 6,7 ^a		
	SN	4,41	6598 ± 1987 ^a	53,7 ± 13,6 ^a	4073 ± 828 ^a	50,3 ± 10,2 ^a
	TH	5,69	5031 ± 1280 ^a	45,7 ± 11,5 ^a	8515 ± 2300 ^a	82,9 ± 22,1 ^a
Région	ML	3,44	5660 ± 809 ^{xy}	48,3 ± 6,9 ^x	3879 ± 1188 ^x	71,7 ± 23,4 ^x
	B	4,72	5900 ± 1369 ^{xy}	50,3 ± 9,5 ^x	7218 ± 1908 ^x	72,3 ± 18,3 ^x
	S	2,52	7858 ± 1158 ^y	79,5 ± 9,3 ^y	3452 ± 2572 ^x	47,6 ± 10,9 ^x
	N	2,51	3881 ± 501 ^x	42,3 ± 5,8 ^x	3152 ± 1170 ^x	27,3 ± 7,1 ^x
Moyenne générale		3,28	5852 ± 503	55,6 ± 4,1	5292 ± 1002	61,7 ± 10,5

* Les valeurs portant des lettres communes ne sont pas significativement différentes

Une analyse plus poussée prenant en compte la variabilité au niveau de l'espèce ou même des races, des régions et des différents types d'élevage permet de démontrer que:

Le poids moyen à la vente ne présente aucune différence significative entre les différents systèmes d'élevage. Chez les caprins, il présente une valeur supérieure ($P < 0,05$) au Mont-Liban et inférieure au Sud et à la Bekaa (ML: $38,96 \pm 1,39^z$; B: $29,48 \pm 1,26^{xy}$; S: $25,9 \pm 2,44^x$ et N: $33,8 \pm 1,41^y$ kg). Chez les ovins, une valeur supérieure ($P < 0,05$) est observée au Mont-Liban par rapport aux autres régions avec (ML: $50,55 \pm 5,03^y$ vs B: $36,25 \pm 1,98^x$; S: $38,57 \pm 3,4^x$ et N: $34,16 \pm 2,01^x$ kg) respectivement, ceci dépend de l'âge à la vente des animaux et de leur période d'engraissement.

Les taux de mise bas, de fécondité et de mortalité ne marquent aucune différence significative ($P > 0,05$) selon les régions ou les systèmes d'élevage. De plus, aucune différence significative entre régions ou systèmes d'élevage n'est observée pour le taux de productivité numérique par femelle, qui est le rapport entre les jeunes sevrés et les femelles présentes. Cependant, le taux de productivité pondérale par femelle (le taux de productivité numérique par femelle / poids moyen à la vente) diffère entre les régions chez les ovins, il est supérieur au Mont-Liban et inférieur à la Bekaa et au Nord (ML: $42,94 \pm 2,98^y$; B: $31,45 \pm 2,19^x$; S: $38,91 \pm 2,79^{xy}$ et N: $33,20 \pm 4,58^x$ kg); de même, des valeurs supérieures sont observées pour le système de Transhumance Verticale (TV: $43,27 \pm 3,9^b$ kg) par rapport au système de Transhumance Horizontale (TH: $29,83 \pm 2,08^a$ kg). Chez les caprins, ce paramètre ne présente aucune différence significative selon les régions ou les systèmes d'élevage.

La production laitière annuelle chez les ovins (97,05 litres/femelle/an) n'est pas variable selon les régions ou les types d'élevage, mais pour les caprins elle est supérieure pour le système de Zéro-Pâturage (SE: 107 ± 5^a ; TV: 111 ± 9^a ; ZG: 337 ± 57^b ; SN: 108 ± 4^a et TH: 114 ± 7^a litres/femelle/an).

Si l'on rapporte ces performances productives à la main d'œuvre de l'exploitation, on remarque, d'une part qu'aucune différence significative ($P > 0,05$) n'est décelée pour la production annuelle de lait par UTH (lait vendu + autoconsommation déclarée) et la productivité numérique (animaux sevrés) par UTH, et d'autre part que ces paramètres présentent une différence significative ($P < 0,05$) entre les régions. Pour réduire le coût de gardiennage des troupeaux, quelques éleveurs du Sud vendent leurs chevreaux à un âge précoce (30 jours); ceci a induit des valeurs supérieures pour ces paramètres chez les troupeaux caprins dans la région du Sud. La moyenne de la production laitière annuelle par UTH est de 5852 et 5292 litres respectivement pour les caprins et les ovins ($P > 0,05$), et la

Tableau 8. Moyenne et écart types de la moyennes des paramètres économiques des élevages de petits ruminants au Liban

	Effectif	Viabilité économique	Transmissibilité économique (milliers de L.L.)	Efficiencce du processus de production
Sédentaire	35	1,91 ± 0,24 ^a	14605 ± 2252 ^a	57,48 ± 4,03 ^{cd}
Transhumance Verticale	53	2,31 ± 0,23 ^a	15427 ± 1660 ^a	65,87 ± 3,72 ^d
Zéro Pâturage	7	4,73 ± 3,06 ^a	30050 ± 10384 ^a	34,10 ± 7,96 ^{ab}
Semi-nomade	17	2,29 ± 0,63 ^a	20715 ± 4038 ^a	46,86 ± 4,72 ^{bc}
Transhumance Horizontale	17	2,33 ± 0,49 ^a	50119 ± 12019 ^b	26,89 ± 5,34 ^a
Mont Liban	35	2,05 ± 0,29 ^x	16559 ± 2219 ^x	55,08 ± 4,56 ^y
Bekaa	30	2,25 ± 0,45 ^x	37417 ± 7556 ^y	34,45 ± 4,59 ^x
Sud	31	2,56 ± 0,23 ^x	15945 ± 1768 ^x	68,48 ± 4,35 ^z
Nord	33	2,50 ± 0,69 ^x	16577 ± 3272 ^x	57,91 ± 4,22 ^{yz}
Moyenne totale	129	2,34 ± 0,23	21267 ± 2200	54,23 ± 2,44

productivité numérique par UTH (nombre d'animaux sevrés par UTH) est de 55,57 et 61,75% respectivement pour les caprins et les ovins ($P > 0,05$), (Tableau 7).

4.3.4. Bilan économique

Les résultats du bilan économique ont été obtenus par l'analyse à court terme et long terme de la situation économique, en utilisant trois critères: la viabilité, la transmissibilité financière et l'efficacité du processus de production.

La viabilité économique est le rapport entre l'excédent brut d'exploitation (EBE) et le nombre de non-salariés (famille ou associés) de l'exploitation divisé par le Smic annuel net au Liban. En d'autres termes, c'est le revenu par UTH comparé à un salaire de référence national, ce qui permet de caractériser l'efficacité économique de l'exploitation durant le court et le moyen terme. En se basant sur le tableau 8, on peut voir qu'au Liban la valeur moyenne pour ce paramètre est de 2,34 (avec un maximum de 4,73 pour le système de Zéro-Pâturage et un minimum de 1,91 pour le système Sédentaire), sans qu'il y ait une différence significative entre les régions et les types d'élevages.

La transmissibilité financière traduit le niveau du capital total: plus ce capital est important meilleur est la transmissibilité économique, car au Liban la transmissibilité de la ferme se fait par héritage et non par achat. Ce critère analyse la durabilité à long terme du système d'élevage et permet de tester sa capacité de durer d'une génération à une autre. Cette transmissibilité est supérieure à la Bekaa par rapport aux autres régions, de même que pour le système de Transhumance Horizontale, généralement présent à la Bekaa (89,47% de l'échantillon enquêté de ce type). Cette différence est principalement due au niveau élevé des équipements agricoles (tracteurs, citernes, systèmes d'irrigation, etc.) dans ce système.

L'efficacité du processus de production permet une évaluation de l'efficacité économique des intrants utilisés. Il caractérise les systèmes par rapport au niveau de commercialisation, de transformation et des services et se calcule en multipliant par cent le rapport (produits – intrants / produits). Ce critère permet l'évaluation de l'autonomie financière de l'exploitation, comme par exemple la capacité du système de production d'utiliser au maximum ses propres ressources et d'assurer sa durabilité dans le long terme. Le tableau 8 indique une différence significative ($P < 0,05$) entre les régions et les types d'élevages. D'une part, on observe les valeurs les plus faibles à la Bekaa et les plus fortes au Sud. D'autre part, les valeurs les plus élevées de ce paramètre sont observées dans le système de Transhumance Verticale, alors que le système de Transhumance Horizontale présente les plus faibles valeurs. Spécifiquement, ces valeurs sont supérieures pour les exploitations de

type TV-2 situées dans la région du Sud et inférieures pour les exploitations de la Bekaa de type TH-1, généralement associées à une large SAU (>100 ha). De plus, la présence du système de Transhumance Verticale en région rurale, où la demande des produits laitiers provenant des petits ruminants est importante, induit des valeurs très élevées pour ce paramètre.

4.4. Discussion

La présence de parcours naturels chez 66,4% des exploitations enquêtées confirme que l'enquête permet une bonne représentation de la situation Libanaise. Cette situation est cohérente avec la production des petits ruminants en région méditerranéenne, qui est traditionnellement basée sur l'utilisation extensive des parcours marginaux de pauvre qualité (Charlet et Le Jaouen, 1976), et qui constitue 60% du régime alimentaire des caprins (Kababya et al., 1998; Perevolotsky et al., 1998; Decandia et al., 1998).

La proportion élevée de caprins (53,49% de l'échantillon enquêté ont des troupeaux formés uniquement de caprins) est en accord avec la dominance de cette espèce au niveau national et avec les statistiques du Ministère d'Agriculture (M.A., 2003), qui indiquent que le cheptel national caprins et ovins est constitué respectivement de 430000 et 300000 têtes. Ceci est dû à une meilleure adaptation des caprins aux reliefs montagneux qui occupent 60% du territoire libanais.

Les troupeaux de type Zéro-Pâturage représentent une part très faible de l'échantillon (uniquement 5,4%), mais l'enquête a pris en compte pratiquement la totalité des exploitations de ce type au niveau national. Les exploitations de ce type utilisent des races caprines étrangères (Saanen, Alpine ou Damasquine) caractérisées par une forte productivité laitière mais un besoin élevé en alimentation. Elles sont en expansion progressive, durant ces dernières années par l'aide de certaines ONG soutenues par des fonds européens et ayant pour objectif d'améliorer le revenu des populations rurales en maximisant la production par animal tout en protégeant l'environnement. Le besoin élevé induit par l'alimentation, la gestion, le logement et l'hygiène combinés au niveau de revenu moyen de ce système, et l'adaptabilité des espèces de races étrangères aux conditions climatiques locales incomplètement évaluées rendent nécessaire l'approfondissement des connaissances technico-économiques de ce système afin d'en déterminer sa future pérennité.

Les systèmes de production des petits ruminants au Liban varient beaucoup avec les différentes conditions (topographique, climatique, taille de la SAU, race animale, la transformation de lait, etc.) du pays. Le relief topographique a une influence directe sur l'espèce de petits ruminant choisie par l'éleveur. D'une part, les systèmes de TV de montagne possèdent en abondance des troupeaux caprins de race rustique (Baladi), traditionnellement adaptés à un relief abrupt. Cette espèce possède la capacité d'utiliser une alimentation ligneuse, dont la qualité et la quantité sont limitées, plus efficacement que d'autres types de ruminants (Tisserrand et al., 1991), vu que la capacité des ovins et des bovins à digérer les broussailles est très faible. De même, l'aptitude des caprins à réduire leur métabolisme même quand la qualité nutritionnelle des parcours diminue rapidement avec l'avancement de la saison a été notée par Silanikove (1997). D'autre part, les systèmes de plaine (TH et SN), principalement présents à la Bekaa, sont généralement constitués de troupeaux ovins de grande taille avec une proportion de chèvres qui ne dépasse pas les 10%. Ces troupeaux pâturent des chaumes de blé, des résidus de récolte, rarement sous les arbres fruitiers (uniquement pour 2,3% de l'échantillon) et notamment des plantes herbacées qui existent en abondance en alpage (système SN). Deux buts principaux résident derrière la présence de la faible proportion de caprins dans ces troupeaux: exploiter au maximum les ressources naturelles, la végétation ligneuse étant difficilement utilisable par les ovins (Bourbouze et Rubino, 1992) et fournir à la famille le lait d'autoconsommation pour une longue période de l'année. Au Liban, la période de lactation chez les caprins est de 6 à 7 mois, alors qu'elle ne dépasse pas les 4 à 5 mois chez les ovins. Ceci est en accord avec les observations de Boyazoglu et Morant-Fehr (2001), qui considèrent que la période de lactation chez les caprins est plus longue que chez les ovins.

La différenciation des systèmes de production, en fonction des différentes conditions géo-climatiques, est très importante et permet: i)- d'utiliser au maximum des terrains marginaux (surtout les terrains de friches pour les systèmes SE, TV et SN) inutilisés à d'autres activités agricoles, ii)- de transformer une importante quantité de biomasse végétale (résidus de récoltes et chaumes de blé servant au pâturage des troupeaux des systèmes SN et de TH) en protéine animale, et iii)- de localiser les caprins en montagne et les ovins en région de plaine.

Pour les systèmes de TH et SE, la présence de la SAU joue un double rôle: créer un revenu supplémentaire à la famille de l'éleveur (arbres fruitiers et cultures maraîchères) et réduire le coût d'alimentation par la culture des céréales (orge ou blé).

Le coût de location des parcours et le bas niveau des prix du lait de petits ruminants, sont comblés dans le système SN par la présence d'une main d'œuvre abondante et des troupeaux de grande taille. Ce système permet l'implantation d'une main d'œuvre additionnelle en milieu rural, comme le « Hallab » qui passe quotidiennement pour ramasser le lait afin de le vendre aux industries de transformation dans la région de la Bekaa. Les principales contraintes de ce système sont liées à la diminution des terrains de pâturage due à l'expansion des terrains agricoles et des projets touristiques en montagne (comme par exemple le projet Sannine-Zénith qui va priver l'élevage des petits ruminants de 10000 ha de parcours). Durant les vingt dernières années, une diminution de 30% des parcours dans la région de Arssal (Bekaa Nord) a été notée par Zurayek et al., (2001); de même, les statistiques du Ministère de l'Agriculture (M.A., 2001) indiquent une augmentation de 58% des terrains agricoles dans la région de la Bekaa entre 1987 et 1997.

Le résultat économique est le principal but de l'éleveur. La différence de performance productive entre les régions, surtout pour le poids moyen des caprins à la vente, qui est le plus faible dans la région du Sud s'explique par le fait que la plupart des éleveurs enquêtés dans cette région ne disposent pas d'une main d'œuvre suffisante pour le pâturage des chevreaux, qui seront vendus à un âge précoce (à l'âge de 30 jours). Ceci n'est pas en contradiction avec le profit économique le plus élevé noté dans cette région, à cause d'une meilleure vente de produits fermiers (Baladi) de haute valeur ajoutée non concurrencée par le lait d'origine bovine, rare dans cette région. La présence de ressources naturelles à accès libre comme par exemple les parcours communaux et les sources d'eau naturelles, la transformation de lait et la vente directe de produits laitiers permettent l'obtention des meilleures performances économiques pour les systèmes de TV et SE. L'existence de ces systèmes en milieu rural et l'importance de leur rôle social (liaison entre la population rurale: éleveurs et consommateurs) au Liban, sont expliqués par l'attachement des villageois aux produits typiques d'origine animale (comme par exemple, Laban: lait pasteurisé (90°C) pour lequel on ajoute des ferments thermophiles (45°C); Labneh: Laban égoutté 24 à 48 h; Kichik: Lait pasteurisé, fermenté, additionné de blé concassé et par la suite séché au soleil, puis moulu, etc.).

Selon leurs atouts et contraintes, les systèmes d'élevage n'ont pas les mêmes marges de progrès. Si la viabilité économique caractérise les systèmes Zéro-Pâturage, les systèmes de TH, qui possèdent un important capital (abondance d'équipements agricoles) marque les meilleurs niveaux de transmissibilité financière; tandis que la meilleure valorisation des produits de la ferme se trouve chez les systèmes de TV, ce qui permet à ces derniers d'avoir les plus hautes valeurs de l'indicateur d'efficacité du processus de production. L'orientation de

l'élevage vers un développement durable nécessite d'assurer l'équilibre entre les préoccupations liées à la filière de production et celles relatives au territoire Gibon (1997).

Les différents systèmes d'élevages extensifs identifiés dans cette étude sont en accord avec ceux étudiés par Bourbouze et Donadieu (1987) sur les parcours en régions méditerranéennes ou en zones semi-arides, qui signalent l'importance des systèmes sédentaire, semi-nomade et de transhumance dans l'exploitation des terrains marginaux. Les systèmes sédentaire, semi-nomade et de transhumance horizontale, décrits dans cette étude confirment partiellement au niveau national les observations de Hamadeh et al., (1996 et 2001) dans la région de la Bekaa, surtout concernant la taille des cheptels et la structure et l'utilisation des terrains.

4.5. Conclusion

Cette étude montre que dans tous les systèmes extensifs d'élevage des petits ruminants au Liban, le pâturage et les conditions géo-climatiques agissent beaucoup sur l'espèce utilisée et la taille du cheptel. Elle permet aussi de déceler la dépendance de certains systèmes ne possédant pas de SAU (SN et TV) vis à vis des stratégies nationales d'utilisation des terrains (agriculture ou tourisme), et l'importance en milieux ruraux des dimensions socio-économiques: relation éleveur-consommateur chez les systèmes SE et de TV. De même, elle identifie les systèmes d'élevages selon leur pérennité à long terme, ce qui nous permet de comprendre la réponse des éleveurs aux conditions environnementales (supplément d'aliments en hiver) et du marché (vente directe des produits de la ferme).

Les petits ruminants jouent un rôle majeur en milieu rural, ils assurent un revenu significatif pour une grande population humaine et des produits typiques aux consommateurs. Ils produisent des protéines animales en s'appuyant sur des terrains inutilisés à d'autres activités agricoles, généralement de grande superficie.

L'amélioration des performances économiques ne doit pas obligatoirement passer par l'augmentation de la taille des troupeaux, car cette stratégie risque d'être bloquée par la limitation des ressources de pâturage et les effets nuisibles de cet élevage sur l'environnement et le paysage.

La maintenance à long terme de ces systèmes d'élevage peut être basée sur l'amélioration de la gestion des troupeaux, la transformation du lait et la commercialisation des produits.

5. Durabilité des systèmes d'élevage au Liban

5.1. Objectif

Plusieurs études ont déterminé les performances économiques (Hamadeh et al. 1996; 2001) productives (Rouda, 1992) et reproductives (Abi Saab, 1997) des élevages de petits ruminants au Liban. Certaines ont traité quelques aspects spécifiques qui jouent un rôle important dans l'amélioration de la pérennité de ces élevages à long terme: l'amélioration des performances reproductives des ovins Awassi à l'aide d'une supplémentation d'urée au foin d'alimentation (Abi Saab, 2003), l'utilisation des sous-produits industriels dans l'alimentation des caprins (Hosri, 2003), et l'amélioration de la biomasse végétale des parcours au Liban à travers la semence et la fertilisation de variétés sauvages indigènes (Osman et Cocks, 1992). Le manque d'études analysant d'une manière globale la durabilité de ces élevages en tenant compte des trois composantes environnementale, sociale et économique nous a conduits à l'exécution de ce travail pour tester et analyser la durabilité des élevages de petits ruminants au Liban.

Les indicateurs de la méthode IDEA publiée en 2003 (Vilain, 2003) ont constitué la base de cette étude. En prenant appui sur une recherche bibliographique nous avons vérifié l'application de chaque indicateur à l'élevage de petits ruminants au Liban, et d'autre part nous avons élaboré un questionnaire d'enquête permettant de recueillir les informations nécessaires pour répondre aux questions suivantes:

- ⇒ Quel est le niveau opérationnel et quelle est la pertinence de chaque indicateur ?
- ⇒ Est-ce que ces indicateurs correspondent bien à la situation libanaise ?
- ⇒ Les indicateurs modifiés sont-ils bien adaptés ?
- ⇒ Comment cette méthode pourra servir aux éleveurs, principale cible de notre étude ?

Tableau 9. Les différentes échelles, composantes et indicateurs de la méthode IDEA française
(Source: Vilain, 2003)

L'échelle de durabilité agroécologique				
Composantes	Indicateurs			Valeurs maximales
Diversité	A1	Diversité des cultures annuelles ou temporaires	13	Total plafonné à 33 unités de durabilité
	A2	Diversité des cultures pérennes	13	
	A3	Diversité végétale associée	5	
	A4	Diversité animale	13	
	A5	Valorisation et conservation du patrimoine génétique	6	
Organisation de l'espace	A6	Assolement	10	Total plafonné à 33 unités
	A7	Dimension des parcelles	6	
	A8	Gestion des matières organiques	6	
	A9	Zones de régulation écologique	12	
	A10	Actions en faveur du patrimoine naturel	4	
	A11	Chargement animal	5	
Pratiques agricoles	A12	Gestion des surfaces fourragères	3	Total plafonné à 34 unités
	A13	Fertilisation	10	
	A14	Traitement des effluents	10	
	A15	Pesticides et produits vétérinaires	10	
	A16	Bien-être animal	3	
	A17	Protection de la ressource sol	5	
	A18	Gestion de la ressource en eau	4	
A19	Dépendance énergétique	8		

L'échelle de durabilité socioterritoriale				
Composantes	Indicateurs			Valeurs maximales
Qualité des produits et du terroir	B1	Qualité des aliments produits	12	Total plafonné à 33 unités
	B2	Valorisation du patrimoine bâti et du paysage	7	
	B3	Traitement des déchets non organiques	6	
	B4	Accessibilité de l'espace	4	
	B5	Implication sociale	9	
Emploi et services	B6	Valorisation par filières courtes	5	Total plafonné à 33 unités
	B7	Services, pluriactivité	5	
	B8	Contribution à l'emploi	11	
	B9	Travail collectif	9	
	B10	Pérennité probable	3	
Éthique et développement humain	B11	Contribution à l'équilibre alimentaire mondial	10	Total plafonné à 34 unités
	B12	Formation	7	
	B13	Intensité de travail	7	
	B14	Qualité de la vie	6	
	B15	Isolement	3	
	B16	Accueil, hygiène et sécurité	6	

L'échelle de durabilité économique				
Composantes	Indicateurs			Valeurs maximales
Viabilité Economique	C1	Viabilité économique	20	Plafonné à 30 unités
	C2	Taux de spécialisation économique	10	
Indépendance	C3	Autonomie financière	15	25 unités
	C4	Sensibilité aux aides directes	10	
Transmissibilité	C5	Transmissibilité	20	20 unités
Efficiences	C6	Efficiences du processus productif	25	25 unités

5.2. Description de la grille IDEA

C'est un outil qui permet d'évaluer la durabilité d'une exploitation agricole; elle est de caractère multidimensionnel et servira d'aide à la décision (Vilain, 2003). Cette grille traite des trois domaines de la durabilité: l'environnement, le social et l'économie (Tableau 9) avec pour chacun une grille d'évaluation spécifique (Annexe VII).

5.2.1. Grille de durabilité Agro-écologique

Les objectifs de l'échelle agro-écologique tendent vers les systèmes agricoles intégrés (Viaux, 1999). Les 19 indicateurs de cette échelle abordent trois composantes auxquelles est accordée la même importance: la diversité des productions, l'organisation de l'espace et les pratiques agricoles.

La diversité des productions valorise les ressources naturelles et favorise les processus naturels de régulation, pour permettre le développement de systèmes de production mixte. Ce critère est évalué à travers des indicateurs qualifiant la diversité des espèces ou des cultures. La valorisation des atouts naturels du milieu (limiter ses handicaps et ses atteintes à l'environnement) est abordée par les indicateurs concernant l'organisation de l'espace et les pratiques agricoles. La composante organisation de l'espace repose sur l'idée qu'il est nécessaire de maintenir une surface naturelle suffisante pour permettre les interactions écologiques et sur les actions en faveur du patrimoine naturel. De leur côté, la plupart des indicateurs relatifs aux pratiques agricoles s'inspirent d'indicateurs agronomiques classiques (bilan apparent de fertilisation azotée, pression polluante des pesticides, dépendance énergétique) dont le calcul peut être effectué à l'aide de données telles que la comptabilité des matières. Ils intègrent des données factuelles (la présence de cultures piégeant les nitrates) et prennent en compte les techniques réputées favorables à l'environnement.

5.2.2. Grille de durabilité Socio-territoriale

L'objectif de cette grille est d'évaluer l'implication de l'agriculteur dans la société. On veut connaître sa capacité à dynamiser son territoire et on cherche à apprécier les retombées de son activité sur sa qualité de vie. Les 16 indicateurs d'évaluation relèvent d'un des trois domaines tels que: la qualité des produits et du territoire, l'emploi et les services et l'éthique et le développement humain.

Les exigences des consommateurs en matière de qualité des produits et du territoire ont imposé des indicateurs qui cherchent à situer l'acceptabilité des agriculteurs dans une société qu'ils partagent avec d'autres groupes. Les indicateurs relatifs à l'emploi et aux services développent l'idée de lien entre l'agriculture et son territoire pour assurer une pérennité à long terme et dans quelle mesure l'exploitation génère de l'emploi en milieu rural. La dimension d'éthique associée à la notion de développement humain comporte des indicateurs qui se réfèrent à une notion de citoyenneté et de solidarité planétaire (participation à des actions de formation, ou encore responsabilité vis-à-vis de l'équilibre alimentaire mondial), et d'autres plus subjectifs qui reflètent l'opinion de l'agriculteur par rapport aux conditions d'exercice de son activité (qualité de vie et isolement).

5.2.3. Grille de durabilité Economique

Cette grille aborde les pratiques et comportements des agriculteurs sous un angle économique. Les aspects essentiels de la durabilité économique d'une exploitation agricole sont évalués à l'aide de 6 indicateurs correspondant à quatre composantes (viabilité économique, indépendance, transmissibilité économique et efficacité du processus productif).

La viabilité économique à court terme de l'exploitation est évaluée selon son revenu courant et la contribution des diverses productions à son chiffre d'affaire: une diversification de la production rend l'exploitation moins sensible aux aléas du marché et par conséquent plus viable. Les indicateurs qui calculent l'indépendance de l'exploitation permettent de situer ses marges de manoeuvre, à l'aide d'un ratio d'autonomie financière et de sa sensibilité aux systèmes de soutien (direct ou indirect) dont elle bénéficie. La transmissibilité économique de l'exploitation se limite à l'indicateur qui évalue l'importance du capital à reprendre. Enfin, l'efficacité du processus productif traduit la capacité de l'exploitation à dégager de la valeur ajoutée: la note est d'autant meilleure que la part des charges opérationnelles dans le produit est limitée.

5.3. Matériel et méthodes

5.3.1. Choix de l'échantillon et mise au point d'un questionnaire

Les critères de sélection de l'échantillon (129 exploitations) reposent sur trois principes généraux: couvrir le plus possible la totalité du territoire libanais, avoir une grande diversité des systèmes d'élevage de petits ruminants au Liban (identifiés dans le chapitre

précédent) et un nombre d'exploitations à peu près égal (30 à 35) dans chacune des quatre régions du Liban (Bekaa, Mont-Liban, Nord et Sud, à l'exception de Beyrouth où l'élevage est absent). La majorité des exploitations a été choisie par l'intermédiaire des informations collectées au ministère de l'agriculture (nom et localisation des éleveurs et taille du cheptel).

Pour pouvoir recueillir d'une manière efficace les informations nécessaires au calcul des indicateurs, un questionnaire fonctionnel (Annexe VIII) a été élaboré, inspiré de la grille IDEA, qui comporte 170 questions et aborde les sujets selon les thèmes suivants:

- L'historique de l'exploitation retracée sur les dix dernières années (10 questions).
- La situation de l'exploitation au moment de l'enquête, la main d'oeuvre et sa pérennité, les différentes productions animales et végétales, le type d'irrigation et de pâturage (15 questions).
- La gestion de l'atelier animal (alimentation, performances productives et bien être animal), végétal (gestion de la SAU, produits phytosanitaires), des ressources naturelles, des déchets et des fertilisants (90 questions).
- La relation de l'éleveur avec son entourage (entraide, jours de formation, fonction d'accueil, paysage) et sa qualité de vie (30 questions).
- L'aspect économique de l'exploitation: revenu, chiffre d'affaire et commercialisation des produits (16 questions).
- Finalement, des questions ouvertes traitant des problèmes auxquels fait face l'élevage de petits ruminants au Liban et l'avis de l'éleveur sur les solutions, la notion du développement durable ainsi que sur le questionnaire (9 questions).

5.3.2. Enquête

Les enquêtes se sont déroulées sur 4 mois et demi (du premier mai à mi-septembre 2003). Les entretiens chez les éleveurs ont duré entre 3 et 5 heures. Après la présentation rapide de l'objectif de l'étude, l'éleveur commence à répondre aux questions puis vient une phase de discussion libre qui reflète l'opinion de l'éleveur. En général, les exploitations comportant des cultures auprès de l'élevage sont celles qui ont demandé le plus de temps.

5.3.3. Traitement des données

L'analyse, effectuée à l'aide des logiciels Gen Stat version 6.0 (VSN International Ltd, UK) et Spad version 5.5 (Decisia, Puteaux, France), a été réalisée en plusieurs étapes. Tout d'abord, la saisie des informations du questionnaire a été faite à l'aide d'une base de données

construite sur un fichier Excel, qui a permis la construction du fichier de calcul de la durabilité. Ces deux fichiers ont servi aux étapes suivantes:

- L'analyse par tri à plat des variables qui constituent chaque indicateur. Cette étape a permis de tester la pertinence des notes attribuées à chaque variable validée pour la grille IDEA, à préciser leur avenir (acceptés ou modifiés) et a précisé les échelles de chaque indicateur.
- Le choix des notes pour chaque indicateur a été conçu afin d'adapter la méthode IDEA au contexte libanais et aux systèmes d'élevage de petits ruminants en particulier. Une fois ce choix décidé la transformation des données quantitatives et qualitatives du questionnaire en notes a été automatisée à l'aide de formules faites sur un fichier Excel afin d'attribuer une note aux différentes variables, indicateurs, composantes et échelles de durabilité.
- L'analyse de la distribution des notes de chaque indicateur pour vérifier sa pertinence.
- Après avoir validé la grille de calcul par rapport au contexte libanais, le niveau de durabilité de chaque exploitation ou groupe d'exploitations a été déterminé. La comparaison des résultats de durabilité des exploitations selon les systèmes d'élevages et les régions a été effectuée avec l'analyse de la variance. Dans les tableaux les valeurs moyennes des indicateurs (calculées sur l'ensemble des données) sont présentées avec l'erreur standard de la moyenne.
- L'analyse en composantes principales a permis de caractériser la typologie de la durabilité des élevages de petits ruminants au Liban, identifiée par une classification hiérarchique ascendante.

5.4. Mise en place de la grille d'évaluation de la durabilité

Du fait de la différence des situations et circonstances entre l'état de l'agriculture en France et au Liban (surface de SAU, mode de transmissibilité, ...) et l'application de la méthode pour évaluer la durabilité des élevages des petits ruminants, plusieurs modifications ont été apportées à la grille IDEA, soit sur le choix des variables qui constituent chaque indicateur, soit sur les indicateurs ou les notes attribuées à chaque indicateur.

Deux grands types de modifications ont guidé la conception de notre grille d'évaluation de la durabilité. Le premier se rapporte aux précisions ou modifications réalisées (acceptation, modification ou rejet des variables et la pondération de chaque variable ou indicateur) avant le calcul des indicateurs. Le second concerne les bornes maximales qui ont

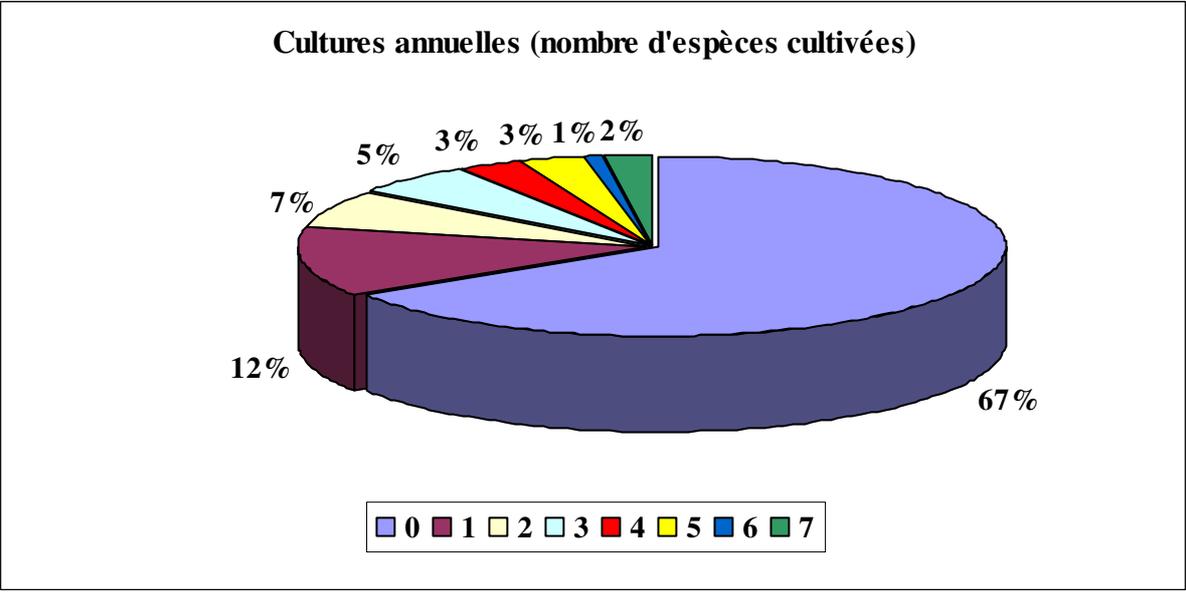


Figure 5. Résultats des 129 exploitations pour la variable espèce annuelle cultivée

été fixées de manière à ne pas dépasser le total plafonné pour chaque composante de durabilité; dans la méthode IDEA les bornes maximales pour la composante « Diversité » étaient respectivement 13-13-5-13-6 soit un total de 50 alors que pour notre grille les valeurs maximales sont respectivement, 9-9-2-10-3 soit un total correspondant exactement au total 33 plafonné (Tableau 9). Nous allons décrire ci-dessous les différentes modifications indicateur par indicateur; la différence entre la méthode IDEA présentée par Vilain (2003) et notre méthode est détaillée en Annexe VII.

5.4.1. Indicateur A1, Diversité des cultures annuelles et temporaires

Cet indicateur vise à mesurer la biodiversité domestique végétale. En effet, plus le système est diversifié, plus il est capable de combiner des productions complémentaires qui limitent les fluctuations économiques, de valoriser les reliquats des cultures précédentes, de rompre les cycles parasites et de protéger les sols de l'érosion. L'analyse de cet indicateur n'est pas une caractéristique directe ou primordiale dans l'évaluation de la durabilité des systèmes de production des petits ruminants puisque ce qui est plus intéressant pour ces derniers c'est surtout la biodiversité animale, mais il permet d'avoir une vue globale du domaine agro-écologique de la durabilité.

La notion de prairie n'existe pas au Liban aussi n'est elle pas prise en compte dans le calcul de cet indicateur. L'attribution d'un point par espèce annuelle cultivée au lieu de 2 résulte du tri à plat des 129 exploitations enquêtées (Figure 5) qui indiquent que 67% des exploitations n'ont aucune espèce cultivée. De même, la variable qui met en relief la présence de variétés était plutôt liée à la présence de variétés supplémentaires et non au nombre de variétés présentes car un faible pourcentage d'exploitations enquêtées (2%) a plus qu'une variété supplémentaire.

5.4.2. Indicateur A2, Diversité des cultures pérennes

Renforcer la durabilité agronomique et environnementale d'un système agricole consiste à conserver une certaine stabilité écologique, ceci n'est possible que par une augmentation des cultures pérennes ou de l'arboriculture qui favorisent une meilleure fertilité des sols, leur protection contre l'érosion et aident à la conservation de la qualité de la ressource en eau et du paysage.

Pour cet indicateur comme pour le précédent la variable relative à la présence d'une prairie est rejetée et a été remplacée par les variables nombre d'espèces ou de variétés

supplémentaires pérennes. Toutefois la variable arboriculture s'avère importante pour la plupart des exploitations au Liban car elle existe en abondance en région montagneuse.

5.4.3. Indicateur A3, Diversité végétale associée

Il concerne essentiellement les aménagements permettant d'améliorer le paysage de l'exploitation et d'embellir les cours des fermes et les abords des ateliers de production. L'attribution d'une valeur maximale de 2 points confirme le caractère complémentaire mais d'importance mineure de cet indicateur qui améliore l'aspect environnemental et non agronomique de l'exploitation. Cet indicateur a été limité à la présence ou pas des arbres d'embellissement sur l'exploitation ou sur le lieu de sédentarisation des troupeaux pour les élevages sans SAU.

5.4.4. Indicateur A4, Diversité animale

Cet indicateur traite de la diversité animale des exploitations qui est un point primordial dans l'analyse de la durabilité des systèmes d'élevage des petits ruminants. Cette production animale a permis depuis longtemps une meilleure valorisation des terrains marginaux au Liban, difficilement exploitables pour l'agriculture surtout en régions semi-arides. La présence de plusieurs espèces (caprins Baladi très rustiques bien adaptés au climat aride et ayant la possibilité de grimper dans les régions escarpées de haute montagne et ovins bien adaptés aux montagnes plutôt à pente modérée et très bien adaptés aux plaines où ils se trouvent en abondance ou même aux pâturages sous les vergers), et même de plusieurs races (des hybrides caprins provenant de la race Baladi et Chami ce qui permet une augmentation de la production laitière sans éliminer le caractère de rusticité propre aux races Baladi) est un facteur favorable.

Les modalités utilisées pour IDEA ont été appliquées pour notre grille alors que l'attribution de points par espèce a été modifiée de 5 à 3 points par espèce.

5.4.5. Indicateur A5, Valorisation et conservation du patrimoine génétique

Par manque d'informations sur les espèces végétales régionales, nous nous sommes limités pour cet indicateur à la présence de races régionales animales uniquement avec l'attribution de 3 points par race régionale dans sa région d'origine. Le calcul de cet indicateur n'a pris en compte que des races ou variétés ayant une fonction technico-économique significative pour l'élevage.

5.4.6. Indicateur A6, Assolement

Il permet de donner une idée sur l'assolement au niveau de l'exploitation, essaye de mettre en relief l'importance de la surface de culture dominante (S_{MAX}) par rapport à la surface assolée (S_{ASS}), (moins S_{MAX} est importante plus le score de l'indicateur augmente) et met en valeur les cultures associées (culture sous verger, association graminées légumineuses,...). Certains systèmes de production de petits ruminants au Liban n'ont pas de parcelles ou possèdent une SAU de petite superficie cultivée d'arbres fruitiers ou même délaissée. Un score de zéro a été attribué aux exploitations n'ayant pas de surface assolée, et un changement de notation pour les modalités de cet indicateur a été effectué. La partie propre à la présence de pépinières ou cultures sous abris n'a pas été prise en compte.

5.4.7. Indicateur A7, Dimension des parcelles

Pour la dimension moyenne des parcelles (calculée en divisant la SAU par le nombre de parcelles distinctes) deux points ont été rajoutés pour ceux dont la dimension est entre 0,4 et 0,99 ha, donc considérés peu sensibles à l'érosion, à la prolifération des ravageurs, où les itinéraires techniques sont simplifiés et les ressources eau et sol ne sont pas menacés. Par contre, les petites superficies bloquent l'utilisation des grands engins et prolonge le temps de travail.

La densité de la population libanaise par rapport à la superficie du pays étant largement supérieure à celle de la France, agit directement sur la dimension des parcelles agricoles qui est plus petite au Liban. Ceci nous a conduits à changer les notes attribuées à chacune des modalités.

5.4.8. Indicateur A8, Gestion des matières organiques

La gestion des matières organiques (fumier pour les élevages de petits ruminants) dans les exploitations agricoles doit être conduite d'une manière très prudente. En effet, l'épandage de matières organiques ne cause pas de détériorations au milieu sauf s'il est appliqué en grande quantité (supérieure à l'équivalent de 150 Kg d'azote par hectare). Il assure un meilleur recyclage du fumier et une hausse de rendement des cultures. L'application doit éviter la pollution des terres, des eaux souterraines et de surface et empêcher l'évaporation d'ammoniac et de gaz à effet de serre, afin d'assurer l'équilibre entre la quantité de fumier épandue et les besoins nutritifs des cultures.

Cet indicateur est calculé à partir de la quantité de fumier épandue par SAU qui semble plus cohérente pour les exploitations au Liban. En effet, lorsque la matière organique

est utilisée, c'est généralement sur toute la superficie qui est de petite taille. L'utilisation des substrats organiques n'existe pas dans les exploitations enquêtées et le compost urbain est plutôt utilisé pour les cultures sous serres.

5.4.9. Indicateur A9, Zones de régulation écologique

Le calcul des zones de régulation écologique prend en compte la présence de parcours non mécanisables, de points d'eau, de terrasses et le degré de protection des rivières, aussi bien sur les terrains de pâturage que sur les terrains cultivés.

L'absence de prairies au Liban a éliminé la modalité relative à cette prairie. Plus d'importance a été attribuée à la présence de parcours non mécanisables et de terrasses car le pays est constitué de plus de 60% de montagnes et les terrasses jouent un rôle essentiel comme milieux de refuge à la faune sauvage et contre l'érosion des terrains.

5.4.10. Indicateur A10, Actions en faveur du patrimoine naturel

L'importance du maintien d'une grande biodiversité naturelle est fondamentale pour le développement durable car il permet de conserver le capital de potentialités spécifiques et génétiques des espèces sauvages et les milieux qui leur servent d'habitat.

Au Liban la notion de cahier des charges n'est pas présente mais pour rester dans le même principe de constitution de cet indicateur nous avons proposé deux modalités: l'une liée au respect des terrains de non-pâturage (terrains de protection par le Hima) et l'autre au respect des zones écologiques classées protégées par le ministère de l'agriculture.

5.4.11. Indicateur A11, Chargement animal

Le calcul du chargement animal sur parcours extensif nécessite une connaissance à priori des coefficients de pondération utilisés localement qui diffèrent selon la nature du parcours et son milieu. Ces coefficients ont été estimés dans quelques régions (Bekaa) où des études sur l'amélioration des parcours ont été menées, mais l'ensemble du territoire libanais n'a pas été couvert ce qui rend difficile le calcul de cet indicateur pour les 129 exploitations (voir plus loin paragraphe 5.5.1.4.).

5.4.12. Indicateur A12, Gestion des surfaces fourragères

La gestion des surfaces fourragères est un point important car sa pratique raisonnée présente plusieurs avantages agronomiques et paysagers. Elle permet d'éviter la spécialisation

donc l'appauvrissement de la flore spontanée, de diminuer l'achat d'intrants (blé, tourteau de blé, orge, ...) et de profiter au maximum des cultures produites (fauche et pâturage ensemble).

La culture de maïs pour des buts agronomiques n'est pratiquée que pour quelques élevages de bovins dans la région de la Bekaa (Liban lait, Daliah, ...), aussi cette variable n'a-t-elle pas été prise en compte dans le calcul de la durabilité des systèmes de production. Le calcul de cet indicateur prend en compte la conduite des fourrages en attribuant un score nul à ceux n'ayant pas de terrains pour la culture de fourrage, deux points pour ceux faisant la fauche ou pâture et trois points pour ceux pratiquant fauche et pâture en même temps. De plus, la variable mesurant le pourcentage des cultures fourragères par rapport à la SAU pénalise les exploitations qui ont une valeur comprise entre 91 et 100% (-1 point), donne le score zéro pour ceux n'ayant pas de surfaces fourragères ou ayant une valeur entre 60 et 90% et donne un point pour ceux ne pratiquant pas la monoculture et ayant une valeur comprise entre 1 et 50%. Pour cet indicateur, plus d'importance a été donnée à la manière dont la surface fourragère est gérée. Les modalités renseignant sur les prairies et la surface maïs ensilage qui s'avèrent non pertinentes pour le Liban, ont été remplacées par le pourcentage de la SAU cultivée de cultures fourragères qui pénalise les exploitations cultivant uniquement du fourrage sur la totalité de la SAU et favorise la culture de fourrage sur une surface ne dépassant pas 50% de la SAU.

5.4.13. Indicateur A13, Fertilisation

Cet indicateur, qui calcule le solde du bilan de l'azote (différence entre les importations: achat d'engrais, d'aliment de bétail,... et les exportations: vente d'animaux, des sous-produits animaux, vente de végétaux, fumiers,...) à l'échelle de l'exploitation, nous renseigne principalement sur les risques de pollution azotée.

Constitué de deux modalités (bilan apparent et culture de piège à nitrate) cet indicateur ne peut valider que la présence de cultures légumineuses qui a été abordée dans l'indicateur A1. Le calcul du bilan apparent est difficile ou presque impossible surtout lorsqu'il s'agit des troupeaux pâturant sur des parcours; pour le calculer il suffit de connaître toutes les entrées et sorties du système. Or lorsqu'il s'agit des parcours les entrées à l'aide de la végétation pâturée sont ignorées et les sorties par les effluents ne sont pas connues. Aussi cet indicateur n'a-t-il pas été pris en compte dans notre grille (voir plus loin paragraphe 5.5.1.4.).

5.4.14. Indicateur A14, Traitement des effluents

Cet indicateur consiste à étudier la manière dont les agriculteurs traitent la matière organique produite sur la ferme. Nous nous sommes limités pour le calcul de cet indicateur aux effluents de fumier produits à la ferme et leur gestion. Les exploitations qui ont recours au compostage du fumier et son utilisation sur les parcelles de l'exploitation auront une meilleure note. Le traitement individuel ou collectif des effluents (lagunage) n'est pas présent puisqu'il est pratiqué dans des élevages bovins, porcins intensifs et non de petits ruminants.

5.4.15. Indicateur A15, Pesticides et produits vétérinaires

L'utilisation massive et généralisée des pesticides a de nombreux effets négatifs sur la biodiversité (baisse de fécondité, mortalité des auxiliaires, dissémination de ruches, ...), la pollution des eaux et des aliments à consommer. Ces dégâts, lorsqu'ils existent, sont généralement la résultante des pratiques culturales: surdosage, traitements systématiques inutiles, traitement par grand vent. L'agriculture durable cherche à réduire au maximum ou à supprimer l'usage systémique et abusif des pesticides.

Le calcul de cet indicateur, passe par l'évaluation simple, rapide et pertinente de l'impact global des traitements à l'aide de la « pression polluante ou PP » qui est le rapport entre les surfaces développées traitées aux pesticides et les surfaces cultivées (SAU). Donc, la PP est inversement proportionnelle au score final de l'indicateur. La présence d'une lutte biologique ou même intégrée (pratiquée en culture sous serre nouvellement introduite par certaines programme de la FAO), l'absence de rinçage du pulvérisateur en milieu naturel, l'absence d'antibiotique dans les aliments destinés aux animaux et le faible niveau de traitements vétérinaires sont des facteurs qui agissent positivement sur le score final de cet indicateur.

Pour cet indicateur la plupart des modalités sont conservées avec des changements dans les tranches de signification et l'attribution des points pour chaque tranche. Dans notre grille une attribution de points à peu près égale est observée pour les différentes modalités, liées à l'activité animale et végétale, alors que dans la méthode IDEA originale une note plus importante est attribuée à l'activité végétale.

5.4.16. Indicateur A16, Bien-être animal

L'étude de la durabilité d'un système de production animale doit prendre en compte des critères du bien-être qui sont considérées actuellement comme une demande de la société (législateurs, consommateurs, producteurs, et scientifiques), une considération éthique

(l'animal comme être sensible ayant une compréhension de son environnement) et zootechnique (prendre en considération les besoins de confort et des conditions d'hygiène de l'animal).

Cet indicateur vu son importance, à été développé de façon à mieux identifier toutes les composantes du bien être animal dans les étables et sur les parcours. Certaines de ces modalités résultent directement de la réponse donnée par l'éleveur (temps de pâturage, distance parcourue, qualité des aliments et de l'eau, estimation de l'état de pâturage), d'autres combinent la réponse avec les estimations de l'enquêteur (surface à la ferme, l'état du logement, degré de liberté des animaux, l'état sanitaire du troupeau, nature du sol, auto estimation du bien-être animal). Par contre, la méthode IDEA appliquée en France n'a pris en compte que les variables liées au pâturage et au degré de liberté de l'animal. Ainsi ont été ajoutés: le temps de pâturage, la distance parcourue, la surface à la ferme, l'état du logement, la quantité des aliments et de l'eau, l'état sanitaire du troupeau, la nature du sol, l'auto-estimation par l'enquêteur du bien-être animal et l'estimation de l'état de pâturage afin de rendre plus exact le calcul du bien-être animal.

5.4.17. Indicateur A17, Protection de la ressource sol

Protéger en permanence les terrains à risque d'érosion est un objectif primordial pour la préservation du potentiel alimentaire des générations futures. Cet indicateur, qui calcule le degré de protection de la ressource sol, permet d'identifier sur l'exploitation le pourcentage des surfaces assolées non labourées ce qui diminue les conséquences des catastrophes climatiques, le nombre des dispositifs anti-érosions, ainsi que le pourcentage de sol nu par rapport à la SAU totale (champs fragiles à l'érosion). Pour cet indicateur les mêmes modalités ont été conservées mais les pondérations ont été modifiées.

5.4.18. Indicateur A18, Gestion de la ressource en eau

L'irrigation, technique qui consiste à arroser artificiellement des terres par l'eau d'une rivière, d'un ruisseau,... pour compenser l'insuffisance des précipitations et favoriser le plein développement des plantes, constitue un prélèvement net sur la ressource en eau puisque l'eau est évapotranspirée par les végétaux. Contrairement aux éléments positifs que l'irrigation peut apporter, cette dernière induit des effets négatifs sur l'environnement: intensification agrochimique et énergétique importante (amortissement des charges d'investissement et de fonctionnement traité plus précisément dans la partie durabilité économique), un appauvrissement écologique du milieu (par exemple: baisse du débit des rivières) et une

détérioration du potentiel de fertilité des sols à long terme (accélération de la minéralisation de la matière organique des sols).

Cet indicateur identifie les différents systèmes d'irrigation présents au Liban: le gravitaire (les plus consommateurs en eau), le goutte à goutte (qui prélève le minimum d'eau possible); il prend en compte les surfaces irriguées (à fonction inversement proportionnelle à l'augmentation des scores), et le pourcentage des surfaces irriguées par des systèmes localisés. Les mêmes modalités utilisées dans la méthode IDEA originale ont été adoptées dans notre grille, avec un peu plus de précision pour la modalité source de l'eau qui est un critère très important et nécessite une attention particulière car plus la source est consommatrice en énergie moins est important le score de l'indicateur. De plus, l'attribution de points a été modifiée afin d'avoir une signification pour le contexte libanais (Annexe VII).

5.4.19. Indicateur A19, Dépendance énergétique

Avoir un système agricole durable, c'est être au maximum indépendant des ressources énergétiques non renouvelables, remplacées par des techniques à bas niveau d'intrants qui favorisent les potentialités locales. Plus le système de production est indépendant, plus il est autonome et est économe en matière de ressources non renouvelables (exemple: pétrole facteur favorisant de l'effet de serre).

Les élevages des petits ruminants au Liban constituant un système extensif qui peut s'effectuer sur des parcours collectifs ou loués sans que l'éleveur ne possède sa propre SAU, nous avons relié le calcul de cet indicateur au nombre de têtes et non pas à la surface de SAU, ceci pour pouvoir généraliser le calcul pour les 129 exploitations. De plus, la présence des éoliennes et du séchage n'existe pas ce qui les exclut de notre grille. L'attribution de points, pour cet indicateur, a été formulée à partir des résultats de tri à plat de l'enquête.

5.4.20. Indicateur B1, Qualité des aliments produits

Préserver l'identité du territoire et défendre une certaine authenticité des aliments seront parmi les buts primordiaux des producteurs, ceci pour ne pas être perdus dans le cycle des grandes industries et des grandes surfaces. La démarche de qualité (AOC, IGP, label rouge, CCP, ...) est presque inexistante au Liban. Par contre, les produits fermiers surtout en provenance des petits ruminants sont de typicité très appréciée par les consommateurs libanais, qui sont prêts à payer cher ces produits. Ceci est de plus en plus visible lorsque l'éleveur n'est pas très loin du consommateur.

Ainsi, cette notion a été remplacée par la transformation ou la vente par l'éleveur de produits « fermiers » ou « Baladi = synonyme très connu par l'éleveur et le consommateur ». Ce produit Baladi peut être à la fois reconnu nationalement comme la viande et le lait (lorsqu'ils sont directement achetés de l'éleveur ou du boucher du village), le laban, le labneh, le kichick (poudre), le fromage baladi ou fromage vert, Karichi (fromage frais fabriqué en utilisant le sérum qui résulte de la fabrication de fromage), Samneh (beurre liquide, très rare fabriquée avec le lait de brebis surtout par les éleveurs semi-nomades), ou même régionale comme le fromage appelé Darfiyeh (fabriqué dans la peau de chèvre), Umbris (fromage cru fermenté en jarres et conservé avec de l'huile d'olive ou de saumure, fabriqué surtout dans la région du Mont-liban: Chouf spécialement). Les produits AOC ou label n'existent pas au Liban et les cultures biologiques commencent à apparaître ces dernières années mais à une échelle très limitée qui ne dépasse pas 0,23% de la surface agricole du pays (Willer et Youssefi, 2005), alors que les produits fermiers typiques dérivant de l'élevage des petits ruminants sont répandus au Liban, comme d'ailleurs dans toute la région méditerranéenne. Le calcul de cet indicateur a été limité à la production ou non à la ferme de produits fermiers typiques ou produits Baladi.

5.4.21. Indicateur B2, Valorisation du patrimoine bâti et du paysage

L'intensification des cultures et le recours aux constructions industrielles (poulaillers et fermes de bovins en tôle ou en béton) sont à l'origine de transformations de l'espace rural en zone banalisée. Cet indicateur traite de la conservation du patrimoine bâti (les maisons en pierres taillées de forme rectangulaire) et de l'aménagement du paysage (amélioration des abords et des surfaces cultivées); il prend en compte l'amélioration d'image et sa contribution au développement du tourisme rural. Pour cet indicateur nous avons conservé les mêmes modalités mais l'attribution de points diffère.

5.4.22. Indicateur B3, Traitement des déchets non organiques

Les déchets non organiques sont des problèmes majeurs de la durabilité des écosystèmes lorsqu'ils ne sont pas traités ou jetés directement dans la nature (un sac en pvc est difficilement détruit et constitue un obstacle pour le développement racinaire des plantes). Cet indicateur identifie la destination des déchets non organiques (bidons de médicament, seringues et flacons de vaccination, films de pvc des cultures sous serres, ...) au niveau de l'exploitation (poubelle ou environnement) sans tenir compte de leur quantité.

5.4.23. Indicateur B4, Accessibilité de l'espace

Sous l'angle qui considère l'espace rural comme un bien collectif, cet indicateur intervient pour essayer de visualiser la proportion de l'espace accessible par le public. Deux modalités sont à la base du calcul de cet indicateur: l'entretien des chemins et la circulation des randonneurs car les clôtures ne se rencontrent pas dans les systèmes de petits ruminants.

5.4.24. Indicateur B5, Implication sociale

La qualité d'un territoire ne prend pas en compte uniquement des facteurs visibles, mais aussi l'importance des relations humaines de l'éleveur avec sa société. Cet indicateur met en relief la vitalité territoriale qui s'explique par la participation active des fermiers ou de leur famille aux associations locales et leur degré d'intégration dans la société locale. Le score est proportionnel à la proximité de l'élevage par rapport aux habitations. Les modalités sont celles d'IDEA avec la simple différence dans l'attribution de points pour la modalité responsabilité dans une structure associative (3 points au lieu de 2).

5.4.25. Indicateur B6, Valorisation par filières courtes

A coté du rôle primordial de favoriser le dialogue entre le consommateur et l'éleveur, cet indicateur agit proportionnellement sur le revenu économique de l'exploitation. Il est calculé en comptabilisant le pourcentage de vente par filière courte par rapport au chiffre d'affaire. Pour cet indicateur, les tranches de la modalité vente par filière courte ont été précisées ainsi que les points correspondants à chaque tranche.

5.4.26. Indicateur B7, Services et pluriactivité

Dans l'esprit de rendre service au territoire et à la société, cet indicateur se limite dans le cas du Liban à deux variables: services marchands rendus au territoire et fermes pédagogiques. La présence de ces variables est très rare puisqu'elles n'existent que dans quatre exploitations: une située au Nord (CAN) et pratiquant les deux activités et les trois autres appartenant à des ONG ou à des coopératives. Deux modalités ont été exclues du calcul de cet indicateur à cause de leur absence dans le cas de l'élevage au Liban (agrotourisme et pratiques d'insertion).

5.4.27. Indicateur B8, Contribution à l'emploi

Cet indicateur met en relief l'importance de l'emploi de main-d'œuvre sur l'exploitation. Plus le rapport entre la taille du cheptel (dans le cas d'élevage de petits

ruminants) et la main d'œuvre nécessaire à son élevage est important, plus le score relatif est faible. Comme pour le calcul de l'indicateur A19, cet indicateur est lié au nombre de têtes par cheptel et non à la surface pondérée du fait de l'absence de SAU chez quelques éleveurs.

5.4.28. Indicateur B9, Travail collectif

Un développement durable suppose l'encouragement du travail collectif au sein du territoire. Ce type de travail permet une meilleure efficacité du processus de production, une économie de masse plus résistante aux fluctuations du marché et favorise la solidarité. Pour conserver les mêmes principes de la conception de cet indicateur dans le contexte libanais, deux modalités ont été prises en compte: l'entraide et l'utilisation de matériels en commun. La possibilité de la mise en commun du matériel agricole est observée même si ceci ne se fait pas via un réseau d'organisation et pour le nombre de jours où les agriculteurs s'entraident (par exemple pour la traite, la tonte, la culture). Le calcul pénalise les exploitations ayant moins de 10 jours d'entraide par an.

5.4.29. Indicateur B10, Pérennité probable

La stratégie de succession d'un système de production est à la base de sa durabilité à court terme. Cette stratégie doit être à la fois d'ordre économique (pérennité économique) mais aussi humaine (prévoir la succession normalement par héritage et rarement par achat). En plus des 4 modalités précisées dans la méthode IDEA, l'ajout d'une modalité qui détermine si l'obstacle financier fait face à la pérennité de l'exploitation s'avère important.

5.4.30. Indicateur B11, Contribution à l'équilibre alimentaire mondial

Pour être durable, un système de production doit être au maximum autonome c'est-à-dire qu'il doit assurer une bonne utilisation du territoire avec le minimum d'intrants. Plus la gestion des intrants est efficace moins le système est dépendant du marché mondial. Le calcul de cet indicateur ne prend en compte que des aliments en provenance de l'étranger, par exemple si un éleveur du Mont-Liban achète de l'orge de la Bekaa ceci n'est pas comptabilisé dans cet indicateur. Puisqu'il s'agit de l'évaluation de la durabilité des élevages des petits ruminants au Liban, on n'a pris en compte pour le calcul de cet indicateur que le taux d'importation (TI) rapporté à 100 têtes du troupeau et pas à la SAU (même raison pour le calcul de A19 et B8).

5.4.31. Indicateur B12, Formation

Le dialogue entre les différents acteurs de la société est une source d'évolution des relations humaines et du développement technico-économique des exploitations agricoles; ceci pourra avoir comme conséquence une amélioration de la durabilité des systèmes. Lorsqu'il permet des apports scientifiques et techniques, il contribue à élargir l'esprit de l'agriculteur et à dépasser les comportements issus de l'habitude.

5.4.32. Indicateur B13, Intensité de travail

C'est le temps estimé par l'exploitant, du calendrier de travail où l'éleveur se sent très surchargé. Ceci est différent selon la saisonnalité de production (agnelage, transhumance, tonte, ...). Pour être plus compréhensible et simplement calculable par l'éleveur cet indicateur a été estimé par le nombre de jours/an et non de semaines de surcharge. Pour dépasser les problèmes induits par l'estimation fondée sur l'opinion de l'exploitant, qui change beaucoup avec le tempérament de l'enquêté, le calcul de cet indicateur, ainsi que celui des deux indicateurs qui suivent résultent d'un double questionnement, de deux manières différentes.

5.4.33. Indicateur B14, Qualité de la vie

La notion de qualité de la vie constitue un élément qui permet de déterminer les critères essentiels de la durabilité sociale du point de vue des acteurs concernés. Cette notion se réfère à la fois au niveau de vie objectif et au sentiment subjectif de bien-être physique, mental et social. Parfois lorsque la question était mal comprise par l'éleveur, les avantages et inconvénients de leur profession ont été explicités (stabilité, revenu, loisirs, liberté, gestion du temps,...). Une note de 8 points (au lieu de 6) a été attribuée afin de donner une importance à l'auto-estimation faite par l'éleveur qui n'est évoquée que dans deux indicateurs.

5.4.34. Indicateur B15, Isolement

Cet indicateur est complémentaire de l'indicateur B5 qui traite les implications sociales, mais consiste en une auto-estimation par l'éleveur de son degré d'isolement géographique, social et culturel. Cet indicateur est le seul qui n'ait pas subi de modifications au niveau des modalités et au niveau de la pondération.

5.4.35. Indicateur B16, Accueil, hygiène et sécurité

Cet indicateur n'a pas été pris en compte dans la conception de la nouvelle grille pour le Liban.

5.4.36. Indicateur C1, Viabilité économique

La viabilité économique d'une exploitation est une caractéristique primordiale dans l'évaluation de sa durabilité à long et moyen terme et c'est d'ailleurs le but principal de l'exploitant. Dans le cas du Liban et à cause de l'absence d'une comptabilité très précise nous avons eu recours aux chiffres donnés par l'éleveur sur ses principales ventes et achats. Ainsi la viabilité économique est calculée en divisant l'EBE (l'excédent brut d'exploitation) par le nombre d'UTH familiale et rapportée à la valeur du Smic (norme sociale fixe actuellement de 200\$). L'échelle et la pondération résultent de l'analyse par tri à plat de la variable de base.

5.4.37. Indicateur C2, Taux de spécialisation économique

La durabilité d'un système de production est étroitement liée à son degré de spécialisation. Donc, plus le système est diversifié moins il est sensible aux contraintes économiques (diminution des prix du lait et des produits laitiers, augmentation des prix d'alimentation, ...). Cet indicateur est constitué de deux variables: la première calcule la part de vente de la plus importante production par rapport au chiffre d'affaire et la seconde calcule la part d'achat par le principal client. La différence entre notre grille et celle d'IDEA réside dans l'attribution des points et le rejet des modalités atelier en intégration et circuits courts qui n'ont pas de signification pour le Liban.

5.4.38. Indicateur C3, Autonomie financière

Par l'absence des annuités dans les exploitations agricoles au Liban cet indicateur n'a pas pu être calculé et par la suite pris en considération dans la grille (voir plus loin paragraphe 5.5.1.4.).

5.4.39. Indicateur C4, Sensibilité aux aides directes

Un système de production pour être économiquement durable doit être indépendant des aides publiques, qui sont sensibles aux fluctuations politiques. Cet indicateur est calculé par rapport à l'EBE.

5.4.40. Indicateur C5, Transmissibilité

La durabilité à long terme d'un système de production doit prendre en compte le volume de son capital par rapport à l'UTH familiale. Contrairement, à la méthode IDEA appliquée en France le calcul de cet indicateur pour le Liban permet d'attribuer un score proportionnellement au capital. Ceci est dû au fait que la transmissibilité entre un père et son

Tableau 10. Bilan de changement entre IDEA et la grille propre au contexte libanais

	Indicateurs	Modalités		Bornes Maximales		
		Principe	Note	Indicateurs	Composante	
Echelle de durabilité agroécologique	A1	Diversité des cultures annuelles ou temporaires	+	+	+	
	A2	Diversité des cultures pérennes	+	+	+	
	A3	Diversité végétale associée	+	+	+	
	A4	Diversité animale	=	+	+	=
	A5	Valorisation et conservation du patrimoine génétique	+	+	+	
	A6	Assolement	+	+	+	
	A7	Dimension des parcelles	=	+	=	
	A8	Gestion des matières organiques	+	+	+	
	A9	Zones de régulation écologique	+	+	+	=
	A10	Actions en faveur du patrimoine naturel	+	+	=	
	*A11	Chargement animal				
	A12	Gestion des surfaces fourragères	+	+	+	
	*A13	Fertilisation				
	A14	Traitement des effluents	+	+	+	
	A15	Pesticides et produits vétérinaires	=	+	+	
	A16	Bien-être animal	+	+	+	=
	A17	Protection de la ressource sol	+	+	+	
	A18	Gestion de la ressource en eau	+	+	=	
	A19	Dépendance énergétique	+	+	+	
Echelle de durabilité socioterritoriale	B1	Qualité des aliments produits	+	+	+	
	B2	Valorisation du patrimoine bâti et du paysage	=	+	+	
	B3	Traitement des déchets non organiques	+	+	+	=
	B4	Accessibilité de l'espace	=	+	+	
	B5	Implication sociale	=	+	+	
	B6	Valorisation par filières courtes	=	+	+	
	B7	Services, pluriactivité	+	+	=	
	B8	Contribution à l'emploi	+	+	+	=
	B9	Travail collectif	+	+	+	
	B10	Pérennité probable	+	+	+	
	B11	Contribution à l'équilibre alimentaire mondial	+	+	+	
	B12	Formation	=	+	=	
	B13	Intensité de travail	=	+	+	
	B14	Qualité de la vie	=	+	+	=
	B15	Isolement	=	=	=	
	*B16	Accueil, hygiène et sécurité				
Economique	C1	Viabilité économique	=	+	+	+
	C2	Taux de spécialisation économique	=	+	+	+
	*C3	Autonomie financière				
	C4	Sensibilité aux aides directes	=	+	+	+
	C5	Transmissibilité	=	+	=	=
	C6	Efficience du processus productif	=	+	+	+

* Indicateurs éliminés

+ Réponse positive

fiels ne se fait pas par vente mais par don ou héritage, ainsi plus le capital est important meilleure est sa transmissibilité.

5.4.41. Indicateur C6, Efficience du processus productif

Cet indicateur qui est le rapport entre (produit – intrant) sur produit nous donne une idée sur la manière dont les intrants sont transformés par le système de production. Il est très lié aux ressources et potentialités du milieu de production. Le principe développé par la méthode IDEA pour le calcul de cet indicateur a été utilisé dans notre grille avec une différence dans les tranches de modalités et la pondération de chaque tranche.

Il est à noter qu'en absence d'un cahier de comptabilité et avec la crainte qu'a l'agriculteur de communiquer ses résultats économiques, le calcul des indicateurs en liaison avec les résultats économiques était estimatif. En effet, les éleveurs sont d'accord pour parler de leur profession mais réticents pour entrer dans le domaine privé.

Les indicateurs de durabilité une fois choisis et fixés pour correspondre au contexte libanais ont permis la construction de la grille d'évaluation de la durabilité utilisée dans notre travail et bien adaptée au contexte libanais (Annexe VII). Le bilan de variation entre la grille IDEA et notre grille (Tableau 10) montre qu'au Liban 4/41 indicateurs n'ont pas été calculés, 7/37 n'ont pas subi de changement au niveau de la fixation des bornes maximales des indicateurs, 36/37 ont vu l'attribution de points aux modalités modifiées et 21/37 ont adopté des modifications dans les principes de conception de leurs modalités (rejet total d'une modalité, échange d'une modalité par une autre plus pertinente au contexte libanais ou ajout d'une modalité qui n'existait pas auparavant). Les bornes maximales pour les composantes des échelles agro-écologique et soci-territoriale sont les mêmes dans les deux grilles. Pour l'échelle économique nous avons préféré considérer chaque indicateur comme composante (avec les valeurs maximales de 15, 20, 15, 20 et 30 respectivement) en remplacement des 4 composantes originales (avec leurs valeurs maximales de 30, 25, 20 et 25).

Figure 6. Histogrammes des différents indicateurs et composante Diversité

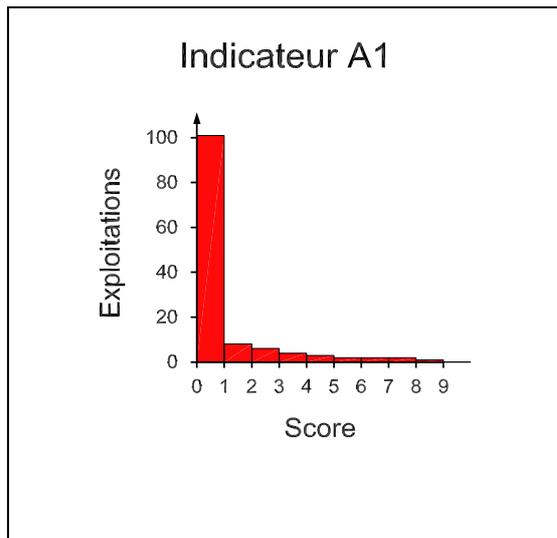


Figure 6a. Histogramme de l'indicateur A1

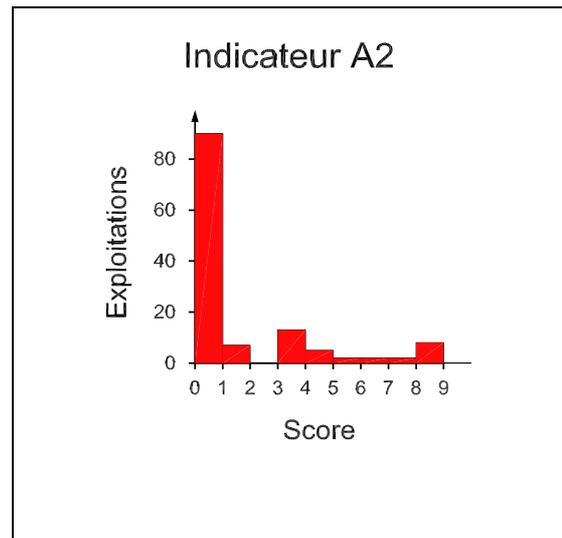


Figure 6b. Histogramme de l'indicateur A2

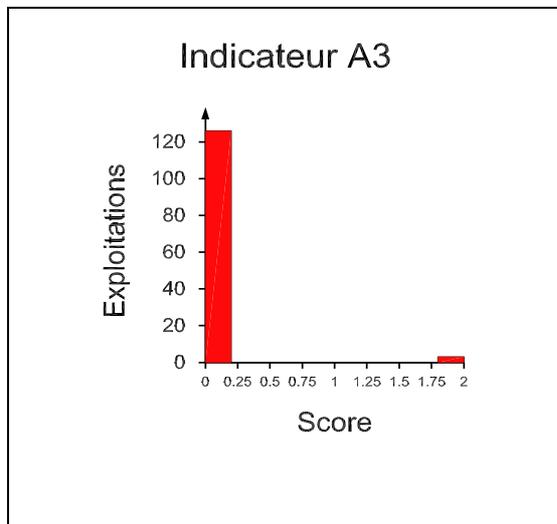


Figure 6c. Histogramme de l'indicateur A3

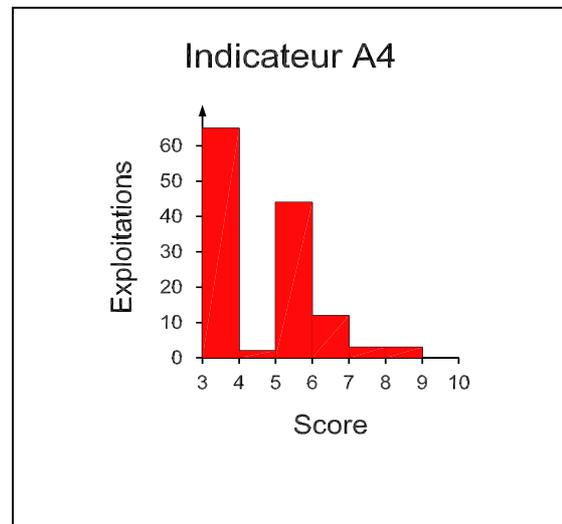


Figure 6d. Histogramme de l'indicateur A4

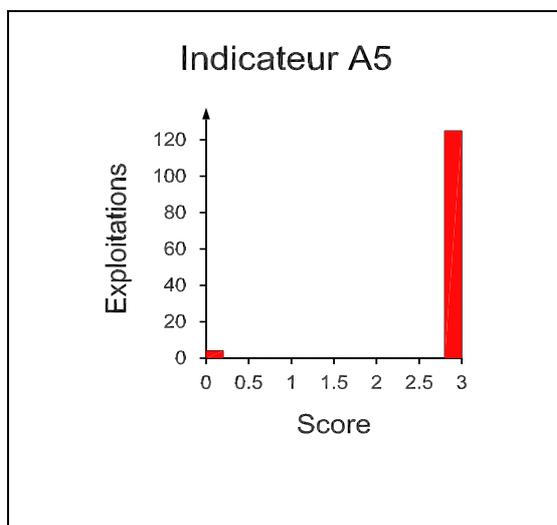


Figure 6e. Histogramme de l'indicateur A5

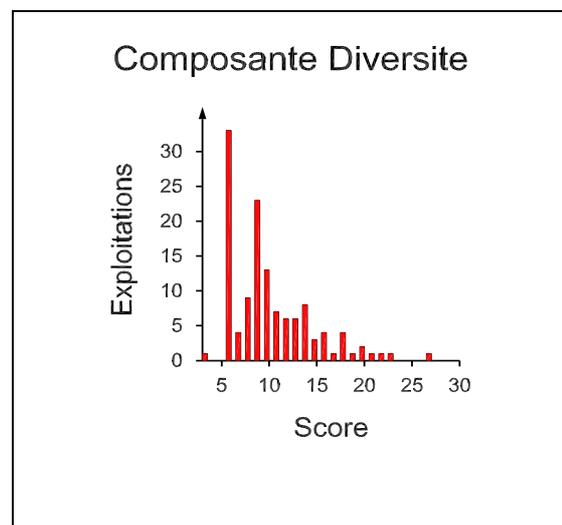


Figure 6f. Histogramme de la Composante diversité

5.5. Résultats

Les résultats sont de deux types:

- Le premier donne, à l'aide des statistiques sommaires, le degré de durabilité au niveau des indicateurs, composantes et échelles et conduit à une analyse en fonction des quatre régions et des cinq types d'élevages identifiés dans le chapitre 4.
- Le second utilise une analyse en composantes principales pour tracer une typologie de la durabilité des 129 exploitations enquêtées.

5.5.1. Analyse de la durabilité

5.5.1.1. Analyse de la durabilité **Agro-écologique**

5.5.1.1.1. Analyse des indicateurs et composantes: **Diversité**

➤ Indicateur A1, Diversité des cultures annuelles ou temporaires

La moyenne pour cet indicateur observé sur les 129 exploitations est très faible: 1,02 sur 9 soit 11,3% du score maximal théorique. L'histogramme (Figure 6a) montre une prépondérance des valeurs faibles, due au fait que 67% des éleveurs n'ont aucune espèce annuelle cultivée, seulement 2% ont des variétés annuelles supplémentaires et 2% cultivent de légumineuses. De plus, une différence significative ($P < 0,05$) est signalée entre les régions (Bekaa ayant les moyennes les plus élevées) et les types d'élevage: les plus faibles valeurs sont observées pour le système de transhumance verticale et les plus élevées pour le système de transhumance horizontale (Tableau 11).

➤ Indicateur A2, Diversité des cultures pérennes

La moyenne pour cet indicateur n'atteint que 17,6% du score maximal théorique, puisque uniquement 25% des éleveurs enquêtés (éleveurs sédentaires des régions de montagne: pommier, poirier, cerisier, ...) possèdent des arbres fruitiers sur leur SAU, 71% des exploitations n'ont pas d'espèces pérennes et seulement 9% possèdent plus d'une variété pérenne supplémentaire (variable qui donne une idée de la diversité des cultures pérennes).

Tableau 11. Moyennes et écart types de la moyennes des indicateurs et composante Diversité

	Effectif	A1	A2	A3	A4	A5	Diversité	
Région	Mont-Liban	35	0,57 ^a (± 0,32)	1,37 ^a (± 0,46)	0,06 ^a (± 0,05)	4,63 ^a (± 0,29)	2,74 ^a (± 0,09)	9,37^a (± 0,69)
	Bekaa	30	2,07 ^b (± 0,34)	1,86 ^a (± 0,50)	0,07 ^a (± 0,06)	5,67 ^b (± 0,31)	3,00 ^a (± 0,09)	12,67^b (± 0,75)
	Sud	31	0,39 ^a (± 0,33)	0,84 ^a (± 0,45)	0,06 ^a (± 0,05)	4,55 ^a (± 0,31)	2,91 ^a (± 0,09)	8,74^a (± 0,74)
	Nord	33	1,15 ^{ab} (± 0,32)	2,27 ^a (± 0,48)	0,00 ^a (± 0,05)	4,12 ^a (± 0,29)	3,00 ^a (± 0,09)	10,54^a (± 0,72)
Types d'élevage	Sédentaire	35	1,57 ^b (± 0,27)	3,48 ^c (± 0,40)	0,06 ^a (± 0,05)	3,83 ^a (± 0,26)	3,00 ^b (± 0,06)	11,94^b (± 0,58)
	Transhumance verticale	53	0,00 ^a (± 0,22)	0,00 ^a (± 0,33)	0,00 ^a (± 0,04)	4,28 ^a (± 0,21)	3,00 ^b (± 0,05)	7,28^a (± 0,47)
	Zéro-pâturage	7	1,43 ^{ab} (± 0,60)	3,14 ^{bc} (± 0,89)	0,28 ^a (± 0,11)	6,00 ^b (± 0,58)	1,28 ^a (± 0,13)	12,14^{bc} (± 1,28)
	Semi nomade	17	0,53 ^a (± 0,39)	1,35 ^b (± 0,58)	0,00 ^a (± 0,07)	6,00 ^b (± 0,37)	3,00 ^b (± 0,08)	10,88^b (± 0,83)
	Transhumance horizontale	17	3,41 ^c (± 0,39)	2,23 ^{bc} (± 0,57)	0,12 ^a (± 0,07)	6,12 ^b (± 0,37)	3,00 ^b (± 0,08)	14,88^c (± 0,83)
Valeur maximale			9	9	2	10	3	33
Moyenne et écart type total			1,02 (± 0,17)	1,59 (± 0,24)	0,05 (± 0,03)	4,72 (± 0,15)	2,91 (± 0,05)	10,29 (± 0,38)

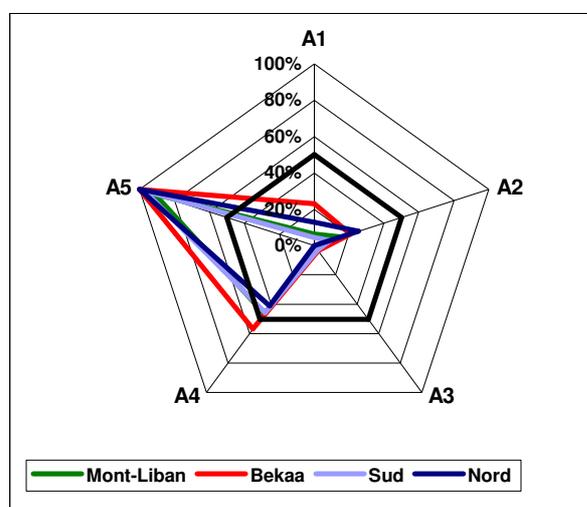


Figure 7a. Score des indicateurs de la composante Diversité selon les régions

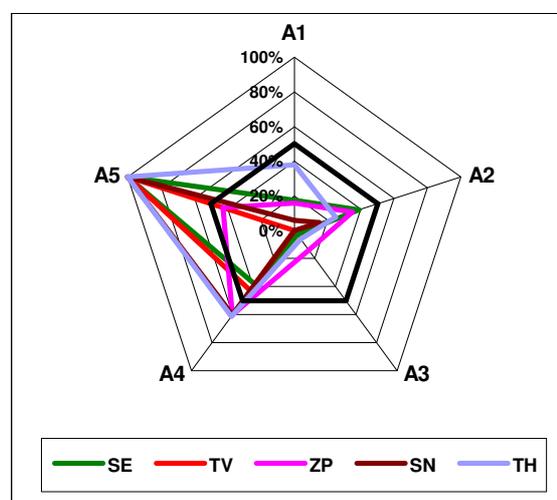


Figure 7b. Score des indicateurs de la composante Diversité selon les types d'élevage

Une répartition hétérogène des résultats s'observe sur l'histogramme relatif à cet indicateur (Figure 6b) avec la tendance accrue vers les valeurs nulles; 10% des observations ont des valeurs moyennes autour de 4 points et 7% entre 8 et 9 points. Une différence significative ($P < 0,05$) est observée au niveau des types d'élevage, avec des valeurs moyennes faibles pour le système de transhumance verticale et très élevées pour le système sédentaire, sans différence significative ($P > 0,05$) entre les régions (Tableau 11).

➤ Indicateur A3, Diversité végétale associée

Dans notre échantillon, la valeur de cet indicateur est presque nulle car seules trois exploitations sur les 129 enquêtées possèdent des plantations d'embellissement (Figure 6c).

➤ Indicateurs A4, Diversité animale

La moyenne observée pour cet indicateur atteint 47,2% du score théorique; la présence de deux espèces animales dans 47% des exploitations a permis d'augmenter ce score malgré un pourcentage important d'exploitations ne possédant aucune race animale supplémentaire (soit 81% de l'ensemble). De plus, une différence significative ($P < 0,05$) s'observe entre les régions (avec des moyennes élevées à la Bekaa en comparaison avec les autres régions dues au relief topographique (plaine) qui rend facile l'élevage de la race caprine Chami moins adaptée au pâturage de montagne), et les types d'élevage: moyennes faibles pour les systèmes de montagne (transhumance verticale et sédentaire) et moyennes élevées pour les systèmes de plaine et de zéro-pâturage pouvant détenir une race animale supplémentaire: Chami, Alpine et Saanen (Tableau 11). L'histogramme (Figure 6d) montre la présence de deux sous-groupes: le premier groupant 52% des résultats et ayant des valeurs moyennes inférieures à 5 points et le second pour des résultats ayant un score supérieur à 6 points.

➤ Indicateurs A5, Valorisation et conservation du patrimoine génétique

Au Liban, parmi les exploitations de petits ruminants enquêtées seulement 3% ne possèdent aucune race régionale et 43% possèdent deux races (Figure 6e), ce qui conduit à des valeurs très élevées pour cet indicateur arrivant jusqu'à 97% du score maximal théorique. Ceci est vrai quelle que soit la région, mais une différence significative ($P < 0,05$) identifie le système zéro-pâturage (présence de races étrangères) avec des faibles moyennes par rapport aux autres systèmes d'élevage.

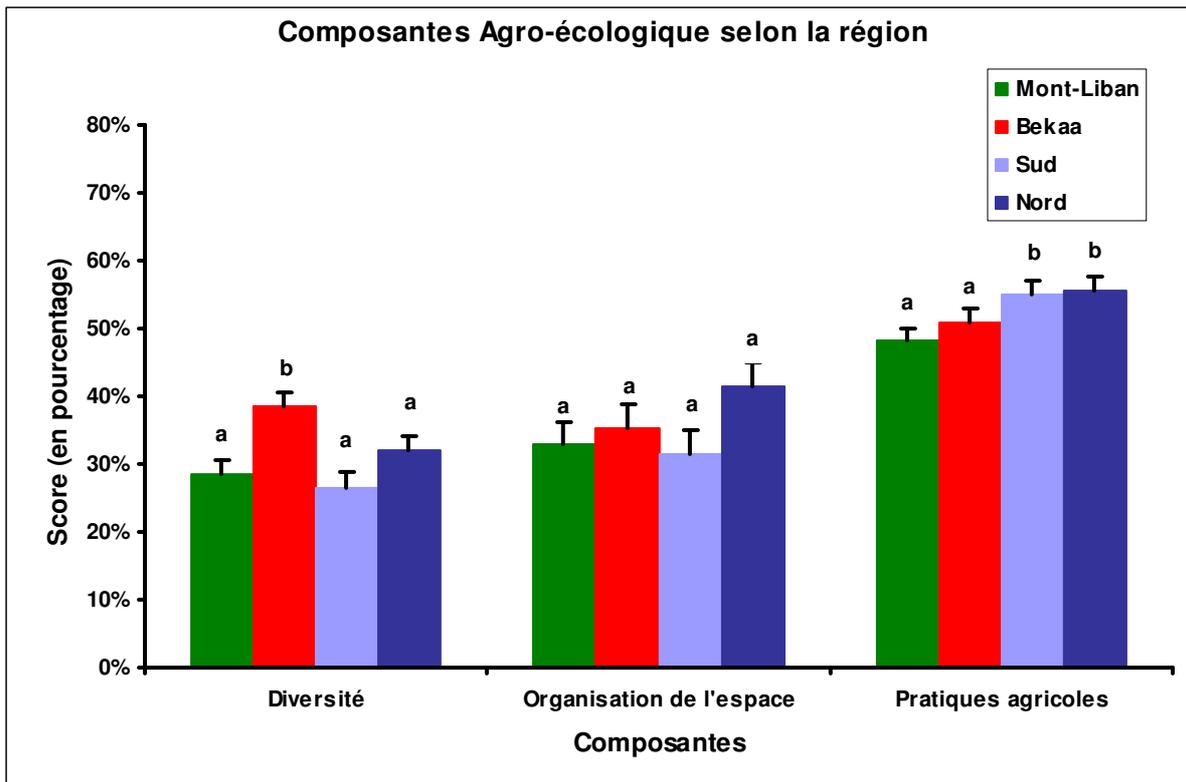


Figure 8a. Score de durabilité de l'échelle Agro-écologique selon les régions

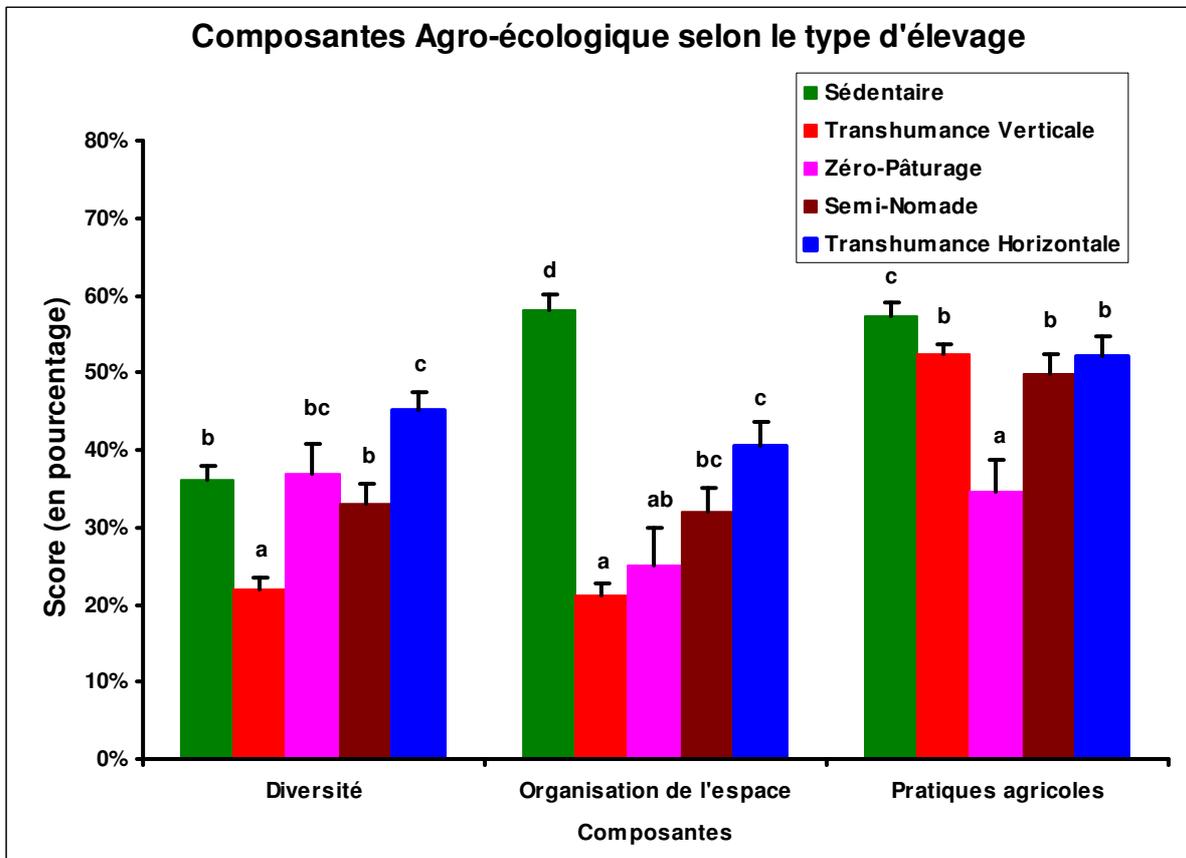


Figure 8b. Score de durabilité de l'échelle Agro-écologique selon les types d'élevage

➤ Composante Diversité

La moyenne générale pour cette composante atteint 31% du maximum théorique car la diversité des cultures est faible (un faible score pour les indicateurs A1, A2 et A3) mais partiellement comblée par une forte diversité animale. Ceci correspond à un score fort pour les indicateurs A4 et A5 (Figure 7a et 7b). De plus, une différence significative est observée entre les régions (Figure 8a) avec des moyennes très élevées à la Bekaa (présence d'une culture abondante et de races régionales Chami) et les types d'élevage (Figure 8b): moyennes faibles pour le système de transhumance verticale et fortes pour le système de transhumance horizontale (Tableau 11).

L'histogramme relatif à cet indicateur (Figure 6f) révèle la présence de trois sous-groupes: le premier ayant un score inférieur à 7 points (soit 26% de l'ensemble), un deuxième qui représente 64% des résultats et ayant un score de 7 à 16 points et un troisième avec 1% ayant un score ≥ 16 points.

5.5.1.1.2. Analyse des indicateurs et composantes: **Organisation de l'espace**

➤ Indicateur A6, Assolément

La moyenne observée pour cet indicateur forme 16% du maximum théorique, car 30% des exploitations ont une culture dominante qui occupe entre 20 et 94% de la surface assolée (donc ayant entre 2 et 8 points). La mixité des cultures ne s'observe que chez 2% des exploitations enquêtées, ce qui explique en partie le faible score de cet indicateur. Une différence significative ($P < 0,05$) est notée entre les régions avec des moyennes faibles pour le Mont-Liban et fortes pour la Bekaa. De même une différence caractérise d'une part le système sédentaire et de transhumance horizontale avec des moyennes très fortes et d'autre part le système de transhumance verticale avec des moyennes très faibles (Tableau 12). Trois sous groupes s'observent sur l'histogramme (Figure 9a): le premier englobe 71% des résultats (54% n'ayant aucune surface assolée et 17% dont la culture dominante occupe entre 95 et 100% de la surface assolée) ayant un score de zéro point, le second avec un score moyen entre 2 et 5 points et englobe 18% des résultats et le troisième avec 11% ayant un score ≥ 6 points.

➤ Indicateur A7, Dimension des parcelles

La moyenne de cet indicateur atteint 32% du maximum théorique, car 52% des exploitations enquêtées ne possèdent pas de terrains pour la culture, seulement 12% ont une

Figure 9. Histogrammes des différents indicateurs et composante: Organisation de l'espace

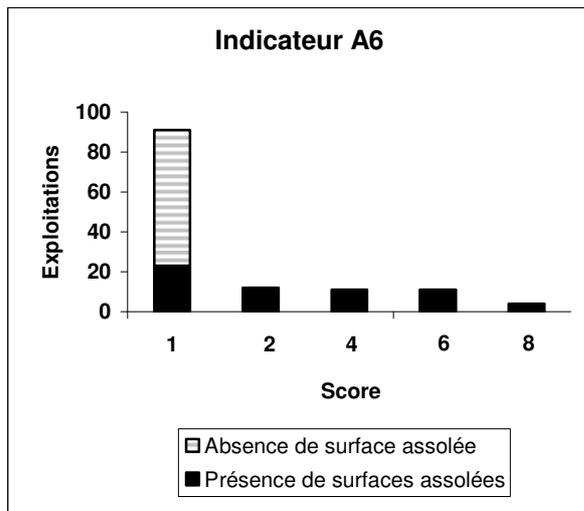


Figure 9a. Histogramme de l'indicateur A6

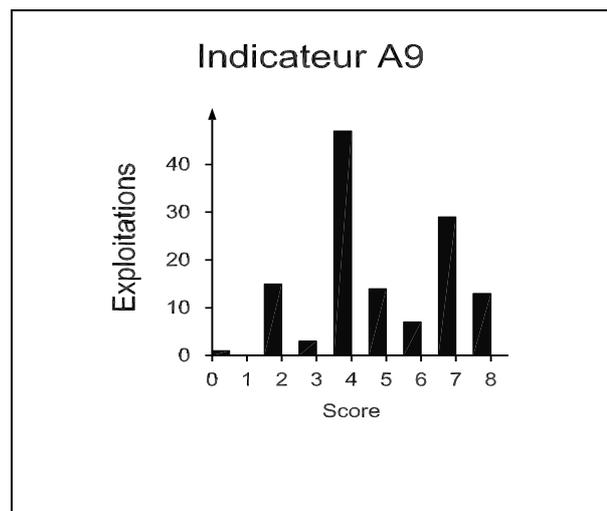


Figure 9d. Histogramme de l'indicateur A9

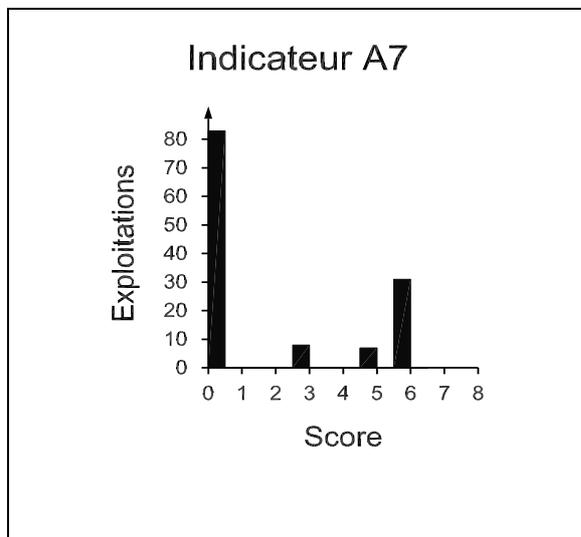


Figure 9b. Histogramme de l'indicateur A7

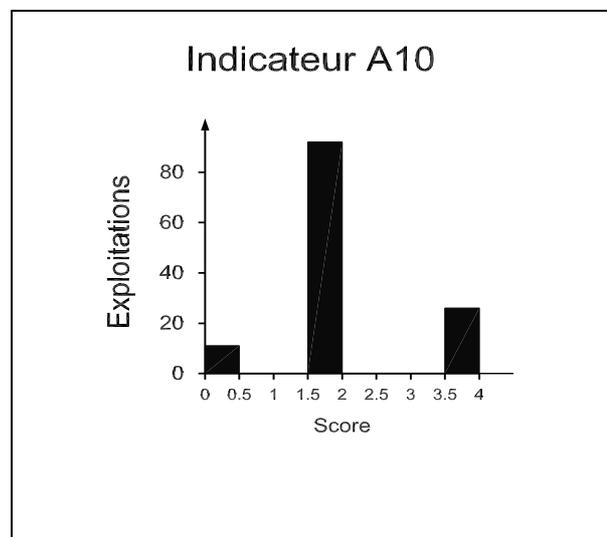


Figure 9e. Histogramme de l'indicateur A10

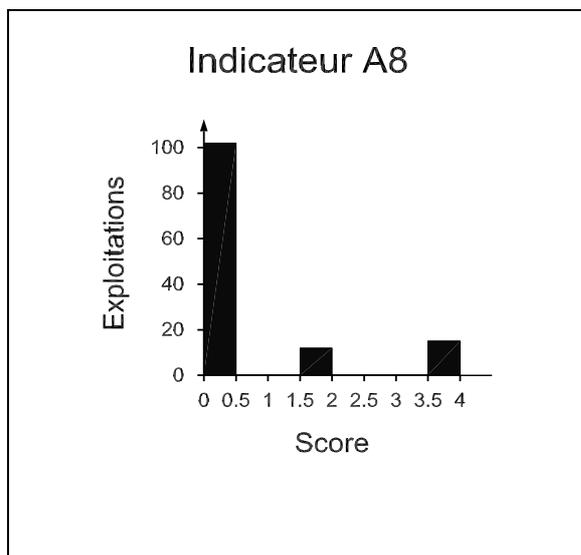


Figure 9c. Histogramme de l'indicateur A8

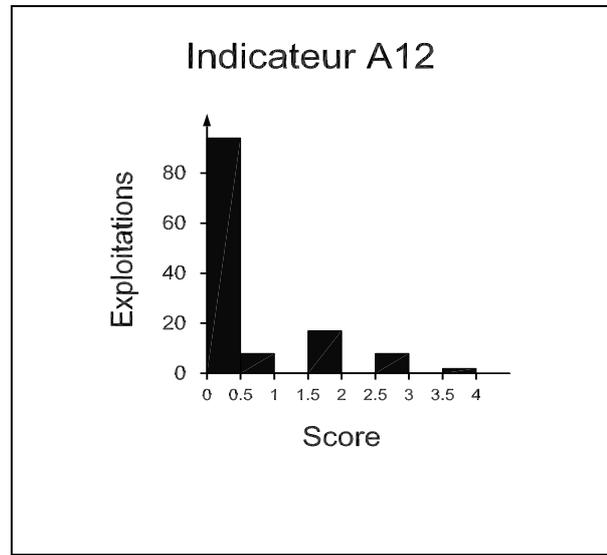


Figure 9f. Histogramme de l'indicateur A12

unité spatiale supérieure à 4 ha et 12% des exploitations possèdent une dimension moyenne des parcelles entre 0,4 et 0,9 ha. Une différence significative ($P < 0,05$) est observée entre les régions avec de fortes moyennes au Nord, et entre les types d'élevage avec des moyennes nulles pour le système de transhumance verticale (dimension très petite des parcelles), modérées pour les trois systèmes: zéro-pâturage, semi-nomade et transhumance horizontale et fortes pour le système sédentaire car la plupart des parcelles de ce système ont une dimension entre 0,4 et 0,9 ha (Tableau 12). L'histogramme relatif aux résultats (Figure 9b) révèle la présence de trois groupes: le premier situé proche du zéro (64% des résultats), le second groupant près de 6% entre 2 et 3 points et le troisième supérieur à 4 points avec 30% des résultats.

➤ Indicateur A8, Gestion des matières organiques

Le score attribué à cet indicateur est positif et proportionnel à la quantité de fumier épandue jusqu'au niveau au-delà duquel l'agriculteur sera pénalisé (20 tonnes de fumier par hectare : -2 points).

La quantité épandue moyenne pour les exploitations enquêtées est de 16% par rapport au maximum théorique. En effet 77,5% des exploitations enquêtées épandent moins qu'une tonne de fumier par hectare (parmi eux 68% n'ont pas de terrain et 32% en possèdent mais n'épandent qu'une quantité inférieure à 1 tonne/ha). Ils préfèrent vendre leur fumier à un prix acceptable puisqu'il est bien apprécié pour les cultures sous serre (maraîchères: tomate et concombre très commun au Liban et surtout rosier). Ceci est sensiblement identique dans toutes les régions (pas de différence significative entre les régions), mais une différence significative ($P < 0,05$) s'observe entre les types d'élevage avec des moyennes nulles pour le système de transhumance verticale (absence d'épandage de fumier par l'absence de terrains), et des moyennes très élevées pour le système sédentaire où l'utilisation du fumier pour les arbres fruitiers donne de bon résultats (Tableau 12). On note aussi, la présence de deux exploitations pratiquant le système sédentaire et la culture d'arbres fruitiers, l'une au Mont-Liban et l'autre au Nord, qui épandent plus de 22 tonnes/ha. L'histogramme (Figure 9c) des scores de cet indicateur montre trois principales tranches: la première avec 79% des résultats a un score nul, la deuxième groupe les exploitations ayant 2 points (soit 9% des observations) et la troisième celles ayant 4 points sur 4 soit 12% des observations.

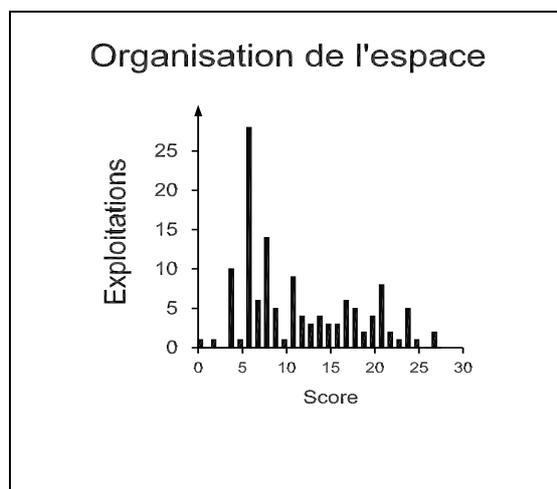


Figure 9g. Histogramme de la composante Organisation de l'espace

Tableau 12. Moyennes et écart types de la moyennes des indicateurs et composante: Organisation de l'espace

	Effectif	A6	A7	A8	A9	A10	A12	Espace	
Régions	Mont-Liban	35	0,51 ^a (± 0,37)	1,51 ^a (± 0,44)	0,57 ^a (± 0,23)	5,63 ^b (± 0,29)	2,34 ^b (± 0,17)	0,31 ^a (± 0,15)	10,89^a (± 1,09)
	Bekaa	30	2,13 ^b (± 0,41)	1,90 ^a (± 0,47)	0,53 ^a (± 0,25)	3,83 ^a (± 0,32)	1,80 ^a (± 0,18)	1,40 ^b (± 0,17)	11,60^a (± 1,18)
	Sud	31	1,09 ^{ab} (± 0,39)	1,23 ^a (± 0,47)	0,58 ^a (± 0,24)	4,71 ^a (± 0,31)	2,58 ^b (± 0,18)	0,19 ^a (± 0,17)	10,39^a (± 1,16)
	Nord	33	1,52 ^{ab} (± 0,39)	2,94 ^b (± 0,45)	0,91 ^a (± 0,24)	5,69 ^b (± 0,30)	2,18 ^{ab} (± 0,17)	0,45 ^a (± 0,16)	13,70^a (± 1,13)
Types d'élevage	Sédentaire	35	2,46 ^c (± 0,33)	5,28 ^c (± 0,26)	1,83 ^c (± 0,19)	6,51 ^b (± 0,28)	2,28 ^a (± 0,18)	0,77 ^c (± 0,13)	19,14^d (± 0,71)
	Transhumance verticale	53	0,00 ^a (± 0,26)	0,00 ^a (± 0,21)	0,00 ^a (± 0,16)	4,58 ^a (± 0,23)	2,38 ^a (± 0,14)	0,00 ^a (± 0,10)	6,96^a (± 0,57)
	Zéro-pâturage	7	0,86 ^{ab} (± 0,74)	0,86 ^{ab} (± 0,58)	0,28 ^{ab} (± 0,43)	3,86 ^a (± 0,63)	2,28 ^a (± 0,39)	0,14 ^{ab} (± 0,28)	8,28^{ab} (± 1,58)
	Semi nomade	17	1,29 ^b (± 0,47)	1,35 ^b (± 0,37)	0,71 ^b (± 0,27)	4,59 ^a (± 0,40)	2,12 ^a (± 0,25)	0,47 ^{bc} (± 0,18)	10,53^{bc} (± 1,01)
	Transhumance horizontale	17	3,06 ^c (± 0,47)	1,82 ^b (± 0,37)	0,35 ^{ab} (± 0,27)	4,12 ^a (± 0,40)	1,76 ^a (± 0,25)	2,23 ^d (± 0,18)	13,35^c (± 1,01)
Valeur maximale			8	6	4	8	4	4	34
Moyenne et écart type total			1,28 (± 0,20)	1,90 (± 0,23)	0,65 (± 0,12)	5,01 (± 0,17)	2,23 (± 0,09)	0,57 (± 0,09)	11,65 (± 0,57)

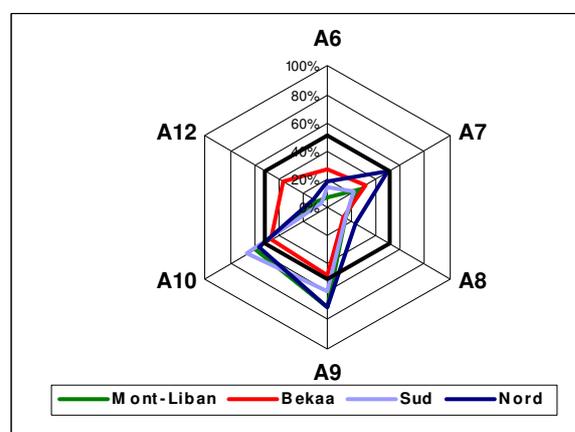


Figure 10a. Score des indicateurs de la composante Organisation de l'espace selon les régions

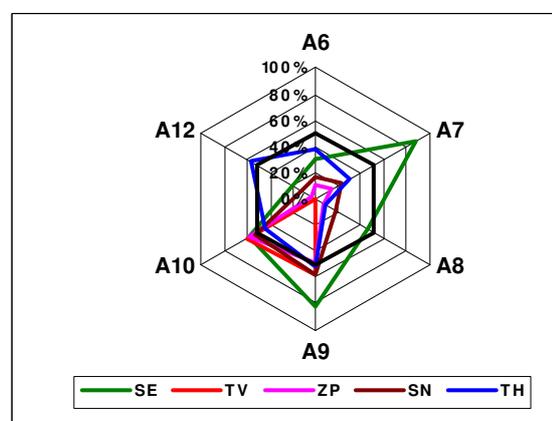


Figure 10b. Score des indicateurs de la composante Organisation de l'espace selon le type d'élevage

➤ Indicateur A9, Zone de régulation écologique

La moyenne observée correspond à 63% du maximum théorique, influencée par l'importante dépendance aux parcours de la plupart des élevages de petits ruminants au Liban. Ainsi, 79% des exploitations enquêtées font pâturer leurs troupeaux sur des parcours non mécanisables, 50% ont plus qu'un point d'eau, soit sur les terrains soit sur les parcours (ces milieux considérés très favorables à la régénération de la faune et de la flore sauvage), et 25% seulement des troupeaux s'abreuvent directement aux rivières car leur accessibilité à l'eau des sources naturelles, abondantes en montagne, est favorable. Le pourcentage relativement faible d'exploitations possédant des terrasses, qui constituent un abri pour la faune sauvage contribue à réduire un peu le score de cet indicateur.

La distribution de l'indicateur (Figure 9d) montre trois sous groupes: le premier avec 15% des résultats et ayant moins de 4 points, le deuxième avec 47% des résultats et ayant un score entre 4 et 7 points et le troisième avec un score de 7 points sur 8. Une différence significative ($P < 0,05$) s'observe d'une part entre les régions avec des valeurs moyennes très faibles à la Bekaa et au Sud et des valeurs moyennes très fortes pour le Mont-Liban et le Nord (présence de terrasses pour les parcelles d'arbres fruitiers en montagne et abondance de sources d'eau), et d'autre part entre les types d'élevage, elle distingue le système sédentaire car 79% des exploitations enquêtées ayant de terrasses appartiennent à ce type d'élevage (Tableau 12).

➤ Indicateur A10, Actions en faveur du patrimoine naturel

La moyenne calculée pour les exploitations enquêtées se situe à 56% du maximum théorique. Cette moyenne relativement élevée est due au fait que 89% des éleveurs respectent ou sont obligés de respecter les terrains de non pâturage. L'observation de l'histogramme (Figure 9e) marque une faible répartition des résultats vers les valeurs nulles (8,5% des observations ont un score de zéro point), une forte proportion de scores moyens (soit 71% ayant deux points) et de petits effectifs pour les valeurs élevées (soit 20% ayant un score de 4 points). Aucune différence significative ($P > 0,05$) ne s'observe entre les types d'élevage mais une différence significative ($P < 0,05$) distingue la Bekaa avec des moyennes très faibles du Sud et du Mont-Liban ayant des moyennes très fortes (Tableau 12).

➤ Indicateur A12, Gestion des surfaces fourragères

La moyenne pour cet indicateur atteint 14% du maximum théorique car un grand pourcentage des exploitations enquêtées (73%) ne pratique pas de culture fourragère, et un

Figure 11. Histogrammes des différents indicateurs et composante Pratiques agricoles

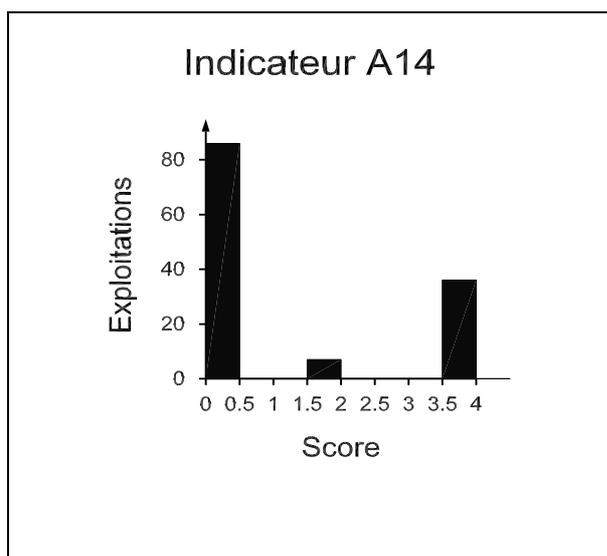


Figure 11a. Histogramme de l'indicateur A14

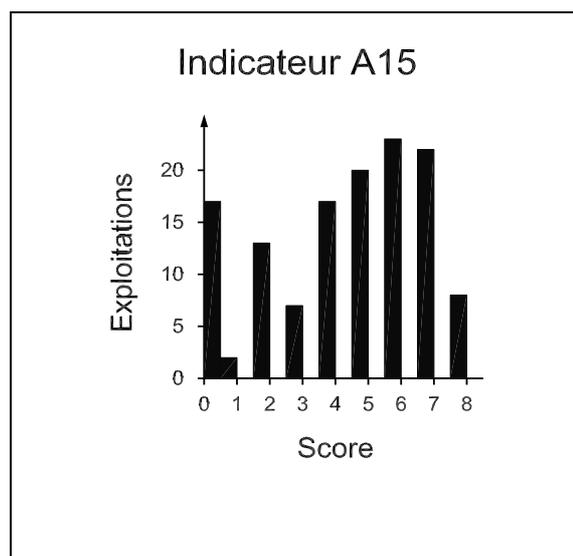


Figure 11b. Histogramme de l'indicateur A15

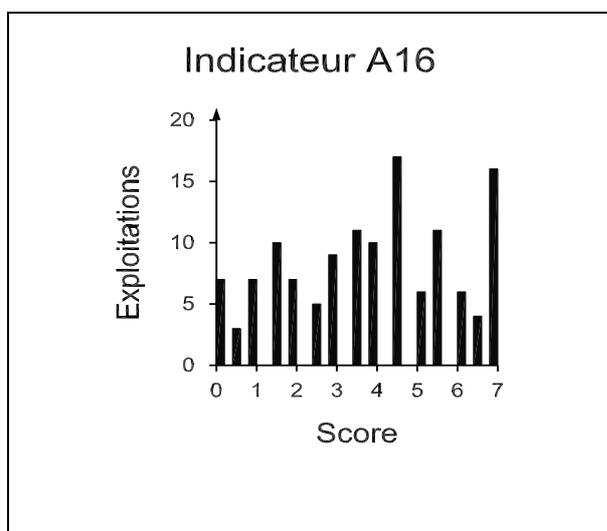


Figure 11c. Histogramme de l'indicateur A16

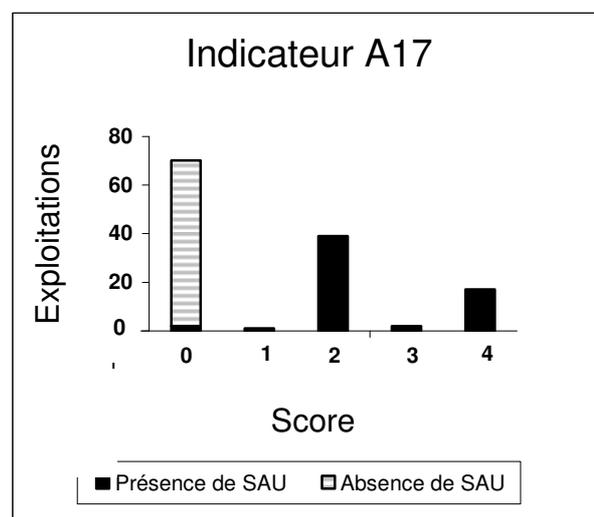


Figure 11d. Histogramme de l'indicateur A17

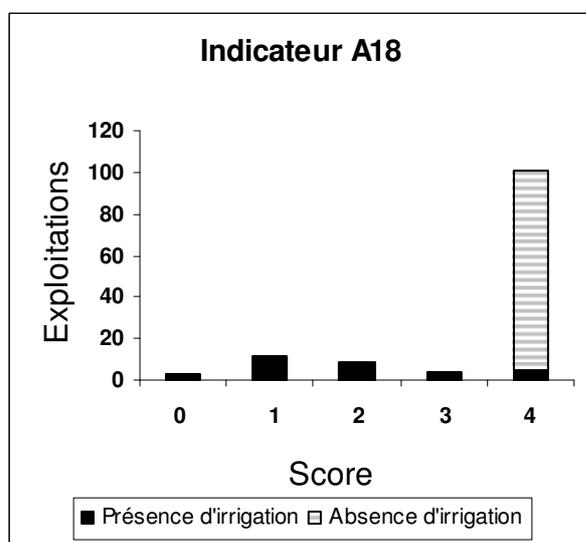


Figure 11e. Histogramme de l'indicateur A18

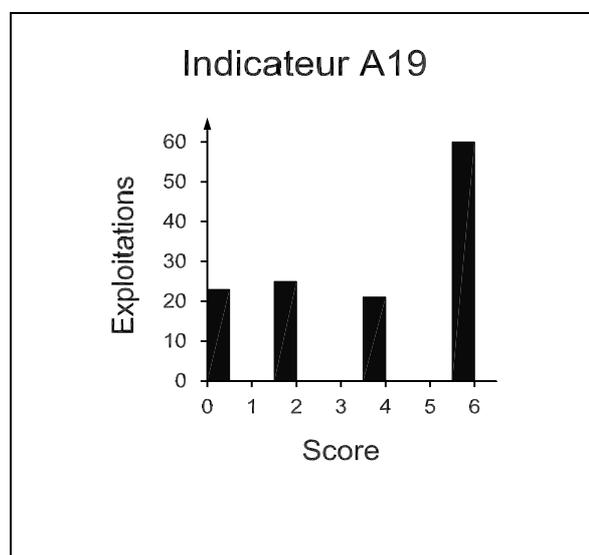


Figure 11f. Histogramme de l'indicateur A19

faible pourcentage (15%) pratique la fauche et le pâturage en même temps. Une différence significative ($P < 0,05$) isole d'une part la Bekaa des autres régions, et d'autre part le système de transhumance verticale avec des moyennes très faibles et le système de transhumance horizontale avec des moyennes très élevées (Tableau 12). L'histogramme relatif (Figure 9f) à cet indicateur montre une forte proportion de valeurs nulles ou faibles (79% des exploitations ont un score \leq à 1 point).

➤ Composante Organisation de l'espace

L'organisation spatiale du système de production constitue une composante essentielle de la durabilité parce qu'elle peut indirectement contribuer à la protection de la ressource en eau, à l'augmentation de la fertilité et des potentialités du sol, à la gestion collective de la biodiversité et à la qualité du paysage. Le score moyen pour cette composante atteint 35% du maximum théorique. Les fortes valeurs observées pour les indicateurs A9 et A10 ont été compensées par les faibles scores des indicateurs A6, A7, A8 et A12 (Figure 10a et 10b). Aucun effet régional n'est observé ($P > 0,05$) mais l'effet type d'élevage est clair puisqu'une différence significative ($P < 0,05$) est marquée avec des moyennes faibles pour le système de transhumance verticale et des moyennes fortes pour le système de transhumance horizontale et sédentaire (Figure 8a et 8b et Tableau 12).

L'histogramme relatif (Figure 9g) aux résultats montre la présence de deux sous groupes: le premier avec 60% des résultats ayant un score < 12 points, le second avec 40% des résultats dont le score est ≥ 12 points.

5.5.1.1.3. Analyse des indicateurs et composantes: **Pratiques agricoles**

➤ Indicateur A14, Traitement des effluents

La moyenne obtenue est de 30% du maximum théorique, due au faible nombre d'éleveurs utilisant le fumier au sein de leur exploitation (30% seulement) ou qui ont recours à son compostage (31% des éleveurs). L'histogramme relatif (Figure 11a) aux données recueillies montre que 2/3 des résultats sont proches des valeurs nulles. Aucune différence significative n'a été observée entre les différentes régions au Liban; par contre, les valeurs moyennes sont significativement faibles ($P < 0,05$) pour le système de transhumance verticale (la plupart du fumier produit est destinée à la vente) et fortes pour les systèmes de transhumance horizontale et sédentaire car l'éleveur utilise le fumier pour fertiliser ses propres terrains (Tableau 14).

Tableau 13. Résultats détaillés de l'indicateur A16, Bien-être animal pour 129 élevages de petits ruminants au Liban

	Modalités	Note	Effectif	En %
Temps de pâturage	si t = 0 mois/an	- 1	8	6,20%
	t entre 5 et 11 mois/an	0,5	14	10,85%
	t = 12 mois/an	1	107	82,95%
Distance parcourue	DIS \geq 15 Km	- 1	15	11,63%
	DIS = 0 Km	0	8	6,20%
	entre 10 et 14 Km	0,5	27	20,93%
	entre 5 et 9,9 Km	1	51	39,53%
	entre 1 et 4,9 Km	1,5	28	21,71%
Surface à la ferme	Suffisante	0,5	45	34,88%
	Insuffisante	- 0,5	84	65,12%
L'état du logement	Parfait	1,5	5	3,88%
	Bon	1	41	31,78%
	Moyen	0,5	49	37,98%
	Mauvais	0	4	3,10%
	Insuffisant	- 2	30	23,26%
Degré de liberté des animaux	Attaché	- 2	3	2,33%
	En groupe	0	3	2,33%
	Libre	0,5	123	95,35%
Quantité des aliments et de l'eau	Rare	- 2	1	0,78%
	Fréquente	0	27	20,93%
	Permanente	0,5	101	78,29%
L'état sanitaire du troupeau	Très bon	1,5	6	4,65%
	Bon	1	42	32,56%
	Moyen	0	53	41,09%
	Mauvais, très Mauvais	- 1	28	21,71%
Nature du sol	Très bon	1	3	2,33%
	Bon	0,5	65	50,39%
	Moyen	0	57	44,19%
	Mauvais ou très mauvais	- 1	4	3,10%
Auto-estimation du bien-être animal	Optimal	1,5	5	3,88%
	Bon	1	34	26,36%
	Moyen	0,5	84	65,12%
	Insuffisant	- 1	6	4,65%
Estimation de l'état de pâturages	Bon	0,5	115	89,15%
	Faible	- 1	10	7,75%
	Surpâturage	- 2	4	3,10%

➤ Indicateur A15, Pesticides et produits vétérinaires

La moyenne de cet indicateur est de l'ordre de 55% du maximum théorique. En effet, 73% des agriculteurs ne pratiquent pas le rinçage du pulvérisateur en milieu naturel (en fait de l'absence de culture ou même de traitements), seulement 11% des éleveurs utilisent des antibiotiques en supplément dans l'alimentation et pour 79% des exploitations enquêtées la pression polluante est inférieure à 1 (parmi lesquelles 67% n'ont pas de cultures et 33% ont des cultures), aucune exploitation ne pratique la lutte biologique. L'histogramme des résultats (Figure 11b) montre la présence de deux sous groupes: le premier ayant une note ≤ 2 points (soit 25% de l'ensemble des résultats), le second avec le reste des résultats et ayant un score de ≥ 2 points. Aucune différence significative ($P > 0,05$) ne s'observe entre les régions mais des valeurs moyennes fortes distinguent le système de transhumance verticale du système Zéro-pâturage (valeurs moyennes faibles) dues à l'utilisation massive d'antibiotiques dans les aliments (Tableau 14).

➤ Indicateur A16, Bien-être animal

Cet indicateur présente une moyenne de 55% du score total théorique. Une répartition homogène des résultats est observée sur l'histogramme groupant tous les résultats (Figure 11c). Les points négatifs correspondent à: la surface à la ferme (65% des exploitations ont une surface insuffisante), l'état sanitaire (41% ont un niveau moyen et 21% ont un niveau mauvais); par contre les points positifs sont surtout: le temps de pâturage (83% des éleveurs font pâturer leur troupeau plus de 11 mois par an), le degré de liberté des animaux (95% ont des troupeaux libres), la quantité des aliments et de l'eau (pour 78% des éleveurs cette quantité est offerte d'une manière permanente) et l'estimation de l'état de pâturage, qui est bon pour 89% des éleveurs (Tableau 13). Aucune différence significative ($P > 0,05$) n'est observée entre les différentes régions et les types d'élevage (Tableau 14).

Même si le consommateur libanais n'est pas tout à fait conscient de l'importance d'une production prenant en compte les critères du bien-être animal, l'éleveur, par sa relation journalière avec son troupeau, essaye d'offrir à son cheptel le maximum de soin.

➤ Indicateur A17, Protection de la ressource sol

La moyenne générale pour cet indicateur est de 30% par rapport au maximum théorique, elle est de 63% pour ceux ayant uniquement de la SAU. La faiblesse des scores est due au fait que la pratique de culture sans labour n'est pas observée chez les exploitations enquêtées, seulement 37% des exploitations enquêtées ont zéro pour cent de leur terrain

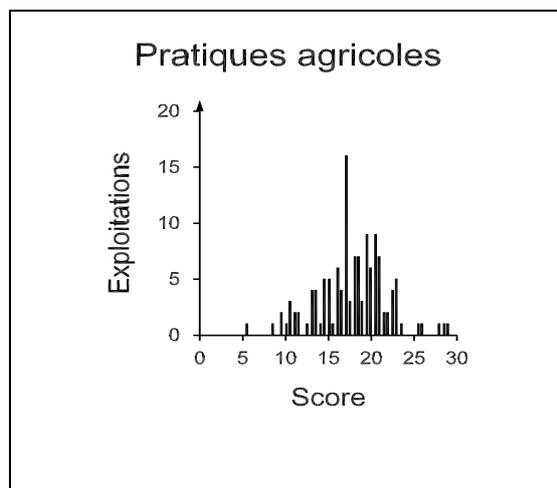


Figure 11g. Histogramme: Pratiques agricoles

Tableau 14. Moyennes et écart types de la moyennes des indicateurs et composante Pratiques agricoles

	Effectif	A14	A15	A16	A17	A18	A19	Pratique	
Régions	Mont-Liban	35	0,91 ^a (± 0,29)	4,71 ^a (± 0,41)	3,08 ^a (± 0,35)	0,91 ^a (± 0,24)	3,31 ^a (± 0,18)	3,43 ^{ab} (± 0,38)	16,37^a (± 0,67)
	Bekaa	30	1,93 ^a (± 0,32)	4,03 ^a (± 0,44)	4,08 ^a (± 0,37)	1,60 ^b (± 0,25)	2,90 ^a (± 0,20)	2,73 ^a (± 0,41)	17,28^a (± 0,72)
	Sud	31	0,90 ^a (± 0,32)	5,13 ^a (± 0,43)	4,09 ^a (± 0,37)	0,64 ^a (± 0,25)	3,52 ^a (± 0,19)	4,39 ^{bc} (± 0,40)	18,67^b (± 0,71)
	Nord	33	1,21 ^a (± 0,31)	3,88 ^a (± 0,42)	4,21 ^a (± 0,35)	1,61 ^b (± 0,24)	3,24 ^a (± 0,19)	4,73 ^c (± 0,39)	18,88^b (± 0,69)
Types d'élevage	Sédentaire	35	2,46 ^c (± 0,24)	3,23 ^{ab} (± 0,35)	4,07 ^a (± 0,35)	2,69 ^c (± 0,14)	2,88 ^a (± 0,18)	4,11 ^{bc} (± 0,34)	19,44^c (± 0,63)
	Transhumance Verticale	53	0,00 ^a (± 0,19)	5,92 ^c (± 0,28)	3,53 ^a (± 0,28)	0,00 ^a (± 0,11)	3,68 ^b (± 0,14)	4,64 ^c (± 0,28)	17,77^b (± 0,52)
	Zéro-pâturage	7	1,43 ^{bc} (± 0,54)	2,14 ^a (± 0,78)	3,64 ^a (± 0,78)	1,00 ^b (± 0,31)	3,28 ^{ab} (± 0,39)	0,29 ^a (± 0,76)	11,78^a (± 1,42)
	Semi nomade	17	1,17 ^b (± 0,34)	4,35 ^b (± 0,50)	3,67 ^a (± 0,50)	0,71 ^b (± 0,20)	2,76 ^a (± 0,25)	4,23 ^c (± 0,49)	16,91^b (± 0,91)
	Transhumance Horizontale	17	2,47 ^c (± 0,34)	3,35 ^{ab} (± 0,50)	4,65 ^a (± 0,50)	2,35 ^c (± 0,20)	3,12 ^{ab} (± 0,25)	1,76 ^{ab} (± 0,49)	17,71^b (± 0,91)
	Valeur maximale		4	8	7	4	4	6	33
Moyenne et écart type total			1,22 (± 0,16)	4,44 (± 0,21)	3,85 (± 0,18)	1,19 (± 0,13)	3,25 (± 0,09)	3,83 (± 0,21)	17,78 (± 0,36)

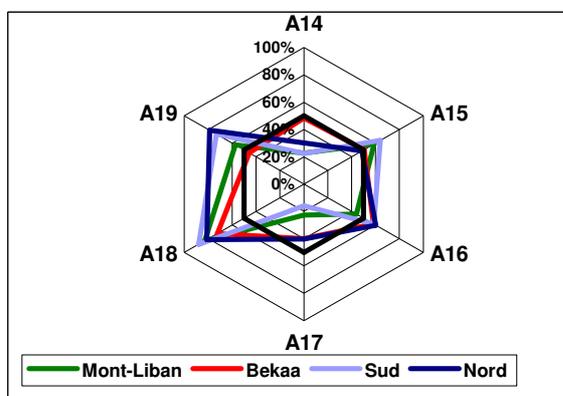


Figure 12a. Score des indicateurs de la composante Pratiques agricoles selon les régions

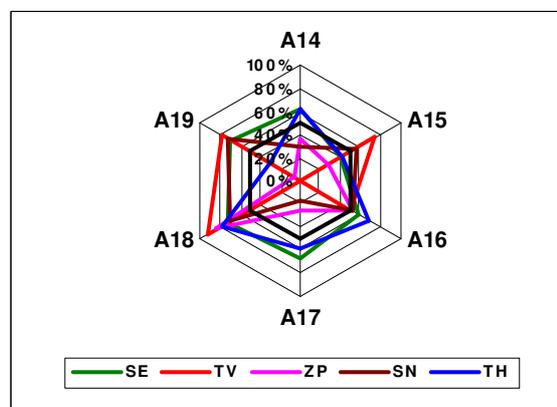


Figure 12b. Score des indicateurs de la composante Pratiques agricoles selon le type d'élevage

considéré comme nu, et un faible pourcentage des exploitations (19%) a des dispositifs anti-érosion. L'observation de l'histogramme relatif à cet indicateur (Figure 11d) marque une répartition de 54% des exploitations vers les valeurs nulles (parmi elles seulement 3% possèdent de cultures), et deux tranches de répartition l'une vers les valeurs moyennes (31% ayant un score de 1 ou 2 points) et l'autre vers les valeurs positives (15% ayant un score de 3 et 4 points). L'analyse de la variance montre que le système de transhumance verticale possède des valeurs moyennes significativement faibles ($P < 0,05$) dues à l'absence des terrains et les systèmes de transhumance horizontale et sédentaire ont des moyennes élevées (la totalité des superficies assolées est labourée et les dispositifs anti-érosion se trouvent en abondance dans les régions de montagne). De même, le Sud et le Mont-Liban présentent des valeurs moyennes faibles par rapport au Nord et à la Bekaa avec des moyennes plus fortes (Tableau 14).

➤ Indicateur A18, Gestion de la ressource en eau

La valeur moyenne des exploitations enquêtées révèle un score très important allant jusqu'à 81% du score théorique maximal (nous avons attribué un score maximal pour les exploitations ne pratiquant pas d'irrigation). L'absence d'irrigation chez 74% des exploitations, le faible pourcentage des exploitations (33%) irriguant moins de 10% de la SAU et le fort pourcentage des exploitations utilisant peu d'énergie pour l'extraction de l'eau (80% des exploitations enquêtées exploitent les eaux des fleuves ou des sources soit pour l'irrigation soit pour l'abreuvement du troupeau) sont à l'origine de cette valeur moyenne élevée.

L'histogramme (Figure 11e) montre que 60% des résultats atteignent la valeur maximale de 4 points (parmi eux seulement 5% irriguent mais possèdent un score maximal), tandis que les autres valeurs sont réparties presque d'une manière décroissante en allant du score zéro à 3 points avec respectivement (2%, 9%, 9% et 20% pour chaque score). Aucune différence significative ($P > 0,05$) n'est observée entre les régions mais une différence significative ($P < 0,05$) s'observe entre les types d'élevages avec de faibles moyennes pour les systèmes sédentaire et semi-nomade (irrigation à partir de l'eau prélevée des sources naturelles) et des moyennes très fortes pour le système de transhumance verticale (absence d'irrigation) (Tableau 14).

L'analyse des données pour les trente trois exploitations qui pratiquent l'irrigation montre qu'il n'y a aucune différence au niveau régional (ML: $1,75 \pm 0,44^a$; B: $2,14 \pm 0,33^a$; S: $1,00 \pm 1,25^a$; et N: $1,70 \pm 0,39^a$), mais une différence significative existe entre les

Figure 13. Histogrammes des différents indicateurs et composante: Qualité des produits

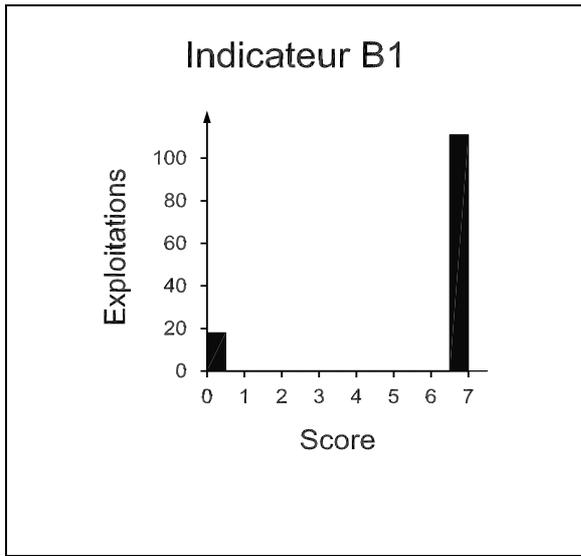


Figure 13a. Histogramme de l'indicateur B1

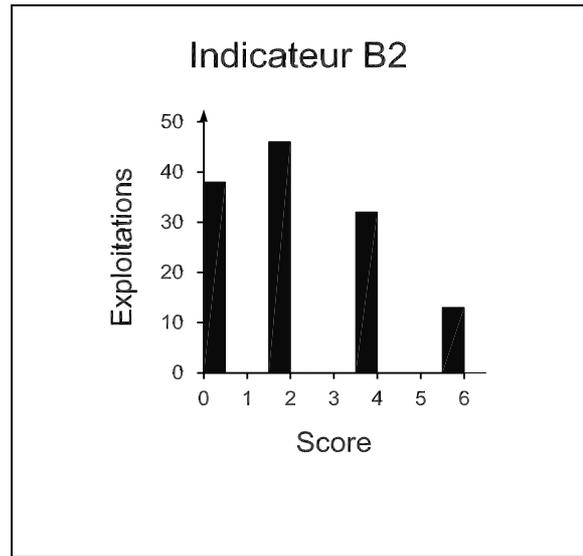


Figure 13b. Histogramme de l'indicateur B2

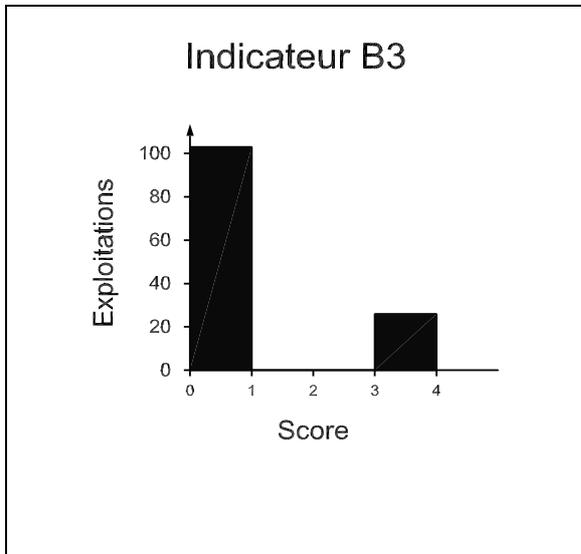


Figure 13c. Histogramme de l'indicateur B3

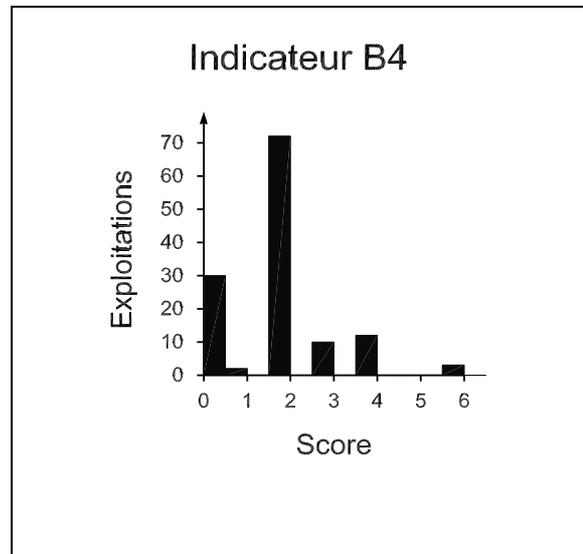


Figure 13d. Histogramme de l'indicateur B4

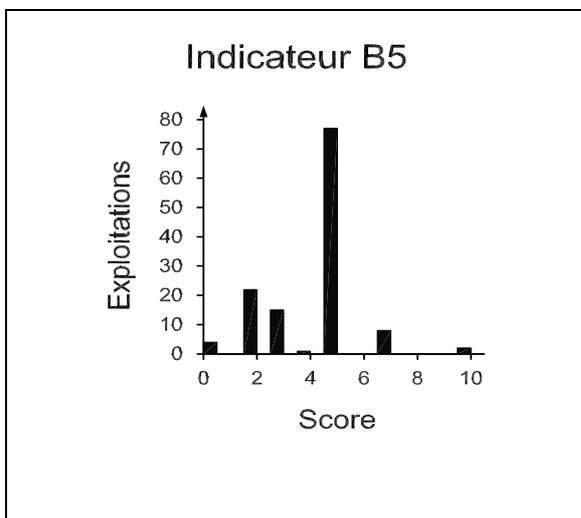


Figure 13e. Histogramme de l'indicateur B5

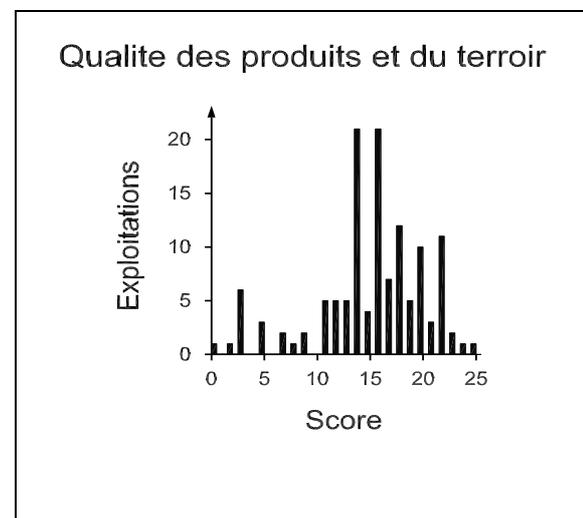


Figure 13f. Histogramme de la composante Qualité des produits et du terroir

différents types d'élevages (SE: $1,40 \pm 0,25^a$; ZP: $3,67 \pm 0,55^b$; SN: $1,00 \pm 0,43^a$; TH: $2,50 \pm 0,30^b$), les exploitations du système de transhumance verticale ayant été exclues du calcul car dépourvues de système d'irrigation.

➤ Indicateur A19, Dépendance énergétique

Aucun dispositif d'économie et de récupération de chaleur n'a été observé auprès des exploitations enquêtées, mais cependant une faible consommation d'énergie est observée (47% des exploitations enquêtées consomment moins de 100 litres de fioul par 100 têtes) ce qui explique une note correspondant à 64% du maximum théorique pour cet indicateur. Les valeurs sont distribuées en 2 sous groupes (Figure 11f) le premier englobe 53% des résultats ayant un score entre 0 et 4 points et le second avec 47% des résultats ayant un score maximal de 6 points. Les valeurs moyennes de cet indicateur sont significativement plus faibles ($P < 0,05$) à la Bekaa qu'au Nord et très faibles pour le système zéro-pâturage (du fait de la forte consommation d'électricité pour l'éclairage et la transformation du produit) et très fortes pour les systèmes semi-nomades et de transhumance verticale (Tableau 14).

➤ Composante Pratiques agricoles

Les indicateurs de cette composante renseignent sur les choix technico-économiques opérés par l'exploitant pour la gestion de son système.

Les résultats observés montrent une valeur moyenne de 52% du maximum théorique. Même si les indicateurs (A14 et A17) marquent des scores faibles, le score final de la composante pratique agricole reste élevé puisque les autres indicateurs (A15, A16, A18 et A19) ont des niveaux moyens et élevés (Figures 12a et 12b). L'histogramme relatif indique (Figure 11g) la présence de trois sous groupes: le premier avec un score faible (< 12 points) englobe 9% des résultats, le second avec 87% des résultats et un score compris entre 12 et 25 points et le troisième avec un score très élevé (> 25 points) correspond seulement à 4% des résultats.

Au niveau régional le Mont-Liban et la Bekaa ont des valeurs significativement ($P < 0,05$) mais légèrement plus faible qu'au Sud et au Nord. Par contre, la différence ($P < 0,05$) est très marquée entre les valeurs très faibles pour le système zéro-pâturage et des valeurs très élevées pour le système sédentaire (Tableau 14 et Figures 8a et 8b

Tableau 15. Moyennes et écart types de la moyennes des indicateurs et composante: Qualité des produits

	Effectif	B1	B2	B3	B4	B5	Produit	
Régions	Mont-Liban	35	6,20 ^b (± 0,40)	2,29 ^a (± 0,32)	1,03 ^b (± 0,27)	1,63 ^a (± 0,22)	4,03 ^a (± 0,29)	15,23 ^a (± 0,87)
	Bekaa	30	4,90 ^a (± 0,43)	2,60 ^a (± 0,35)	0,67 ^{ab} (± 0,29)	1,83 ^a (± 0,24)	4,03 ^a (± 0,32)	14,03 ^a (± 0,94)
	Sud	31	6,77 ^b (± 0,43)	1,61 ^a (± 0,34)	1,29 ^b (± 0,28)	2,00 ^a (± 0,24)	4,69 ^a (± 0,29)	16,10 ^a (± 0,87)
	Nord	33	6,15 ^b (± 0,41)	2,73 ^a (± 0,33)	0,24 ^a (± 0,27)	2,06 ^a (± 0,23)	4,42 ^a (± 0,30)	15,88 ^a (± 0,89)
Types d'élevage	Sédentaire	35	6,80 ^b (± 0,37)	3,88 ^c (± 0,26)	0,69 ^{ab} (± 0,26)	2,57 ^b (± 0,21)	4,54 ^a (± 0,29)	18,49 ^c (± 0,76)
	Transhumance verticale	53	6,47 ^b (± 0,30)	1,17 ^a (± 0,21)	0,75 ^{ab} (± 0,21)	1,51 ^a (± 0,17)	4,28 ^a (± 0,23)	14,19 ^b (± 0,62)
	Zéro-pâturage	7	7,00 ^b (± 0,84)	2,29 ^{bc} (± 0,58)	2,86 ^c (± 0,58)	1,00 ^a (± 0,47)	5,00 ^a (± 0,65)	18,14 ^c (± 1,71)
	Semi nomade	17	3,71 ^a (± 0,54)	1,65 ^{ab} (± 0,37)	0,00 ^a (± 0,37)	1,47 ^a (± 0,30)	3,59 ^a (± 0,42)	10,41 ^a (± 1,09)
	Transhumance horizontale	17	4,94 ^a (± 0,54)	3,29 ^c (± 0,37)	1,18 ^b (± 0,37)	2,35 ^b (± 0,30)	4,23 ^a (± 0,42)	16,00 ^{bc} (± 1,09)
	Valeur maximale		7	6	4	6	10	33
Moyenne et écart type total			6,02 (± 0,21)	2,31 (± 0,17)	0,81 (± 0,14)	1,87 (± 0,12)	4,29 (± 0,15)	15,31 (± 0,45)

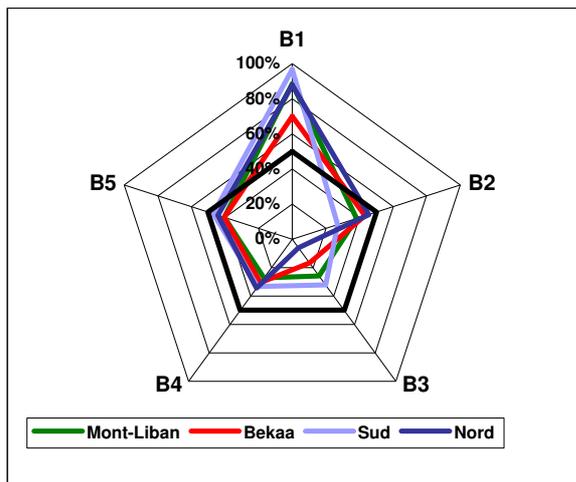


Figure 14a. Score de durabilité des indicateurs Qualité des produits selon les régions

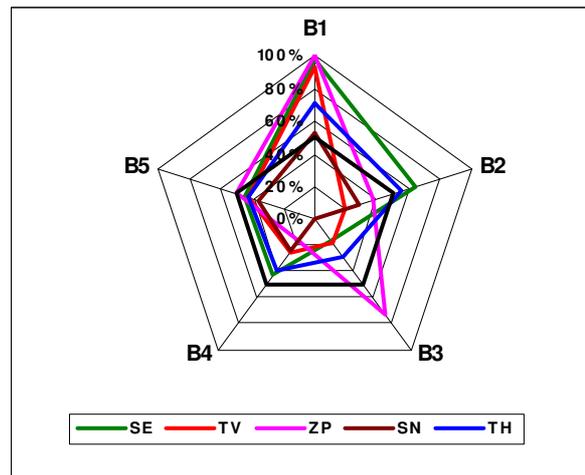


Figure 14b. Score de durabilité des indicateurs Qualité des produits selon les types d'élevage

5.5.1.2. Analyse de la durabilité **Socio-territoriale**

5.5.1.2.1. Analyse des indicateurs et composante: **Qualité des produits et terroir**

➤ Indicateur B1, Qualité des aliments produits

Cet indicateur marque une moyenne de 86% de la valeur maximale théorique car la transformation des produits laitiers est observée chez 86% des éleveurs de petits ruminants au Liban et ce produit reste très apprécié par les habitants des villages. L'histogramme correspondant à cet indicateur (Figure 13a) montre une proportion importante ayant des valeurs de 7 points soit 86% du total. De plus, une différence significative ($P < 0,05$) permet d'identifier la Bekaa (avec de faibles moyennes) des autres régions, et les systèmes semi-nomade et de transhumance horizontale (avec des moyennes très faibles) des autres systèmes (Tableau 15).

➤ Indicateur B2, Valorisation du patrimoine bâti et du paysage

Cet indicateur est constitué de deux variables: la première relative à la conservation du patrimoine bâti et la seconde à l'aménagement des surfaces. La note moyenne est de l'ordre de 38,5% du score maximum théorique. L'observation de l'histogramme (Figure 13b) montre la présence de deux sous groupes: le premier avec un score inférieur à 2 points avec 65% des résultats et le second avec le reste des résultats et 4 points et plus. Aucune différence significative ($P > 0,05$) n'a été mise en évidence au niveau régional mais les valeurs sont significativement ($P < 0,05$) très faibles pour le système de transhumance verticale et très fortes pour le système sédentaire et de transhumance horizontale (Tableau 15).

➤ Indicateur B3, Traitement des déchets non organiques

Le score moyen n'est que de 20% du score maximal théorique. En fait, l'éloignement de la plupart des éleveurs des régions d'habitation rend difficile la collecte des déchets généralement par les municipalités. La non perception par l'éleveur des problèmes que peuvent causer ces déchets explique le faible pourcentage observé pour cet indicateur. Ainsi 80% des enquêtés rejettent leurs déchets dans le milieu naturel (Figure 13c). Une différence significative ($P < 0,05$) est observée entre les régions avec des moyennes très faibles au Nord, et les types d'élevage avec des valeurs moyennes fortes pour le système zéro-pâturage et faibles pour le système semi-nomade (Tableau 15).

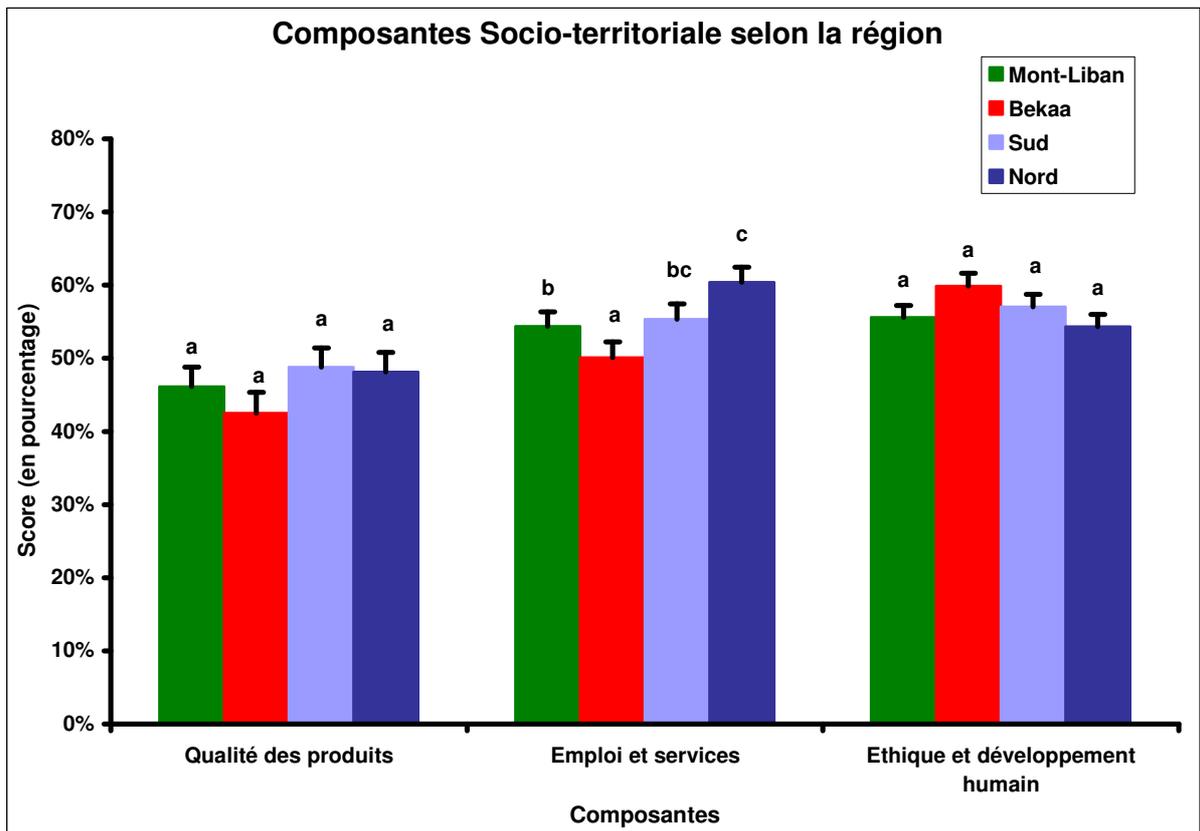


Figure 15a. Score de durabilité de l'échelle Socio-territoriale selon les régions

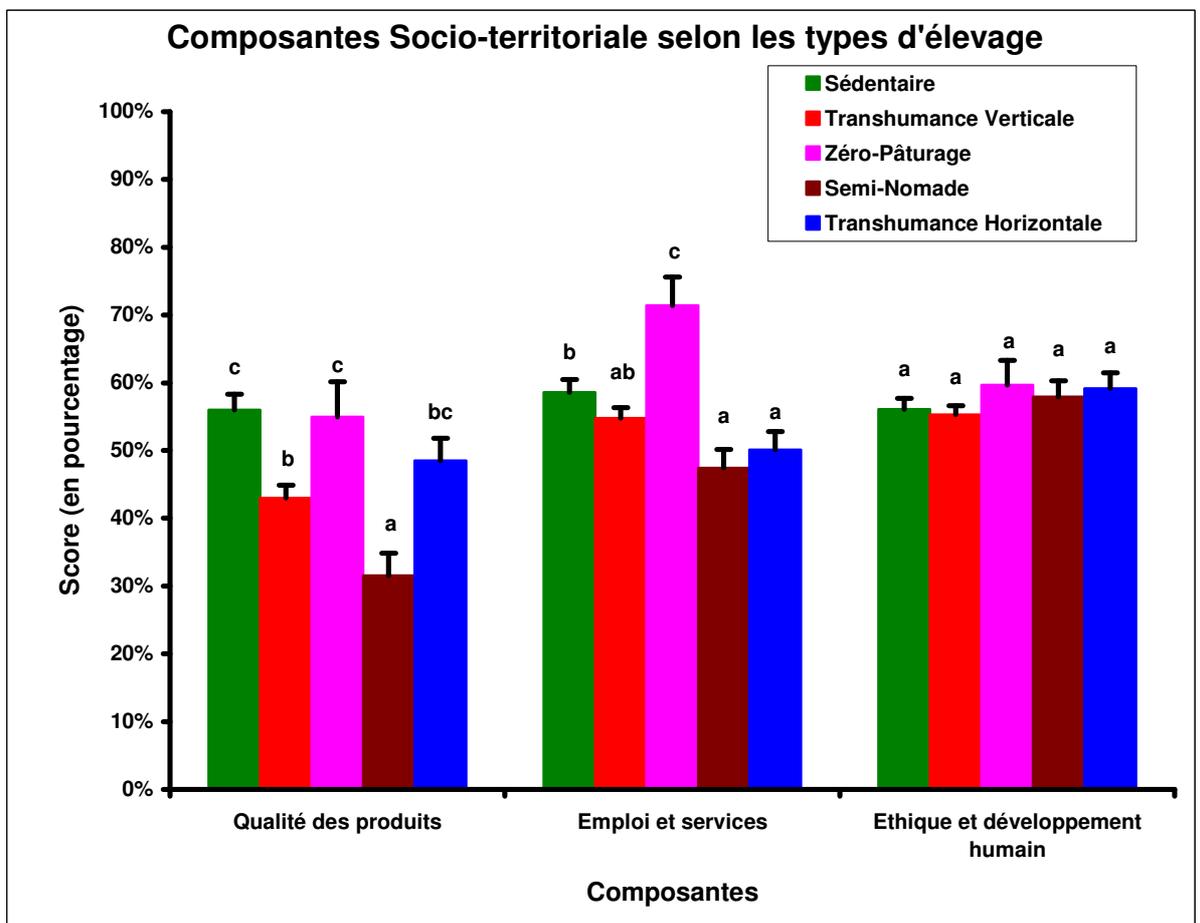


Figure 15b. Score de durabilité de l'échelle Socio-territoriale selon les types d'élevage

➤ Indicateur B4, Accessibilité de l'espace

Au Liban, cet indicateur constitué par deux modalités présente un score moyen de l'ordre de 31% du maximal théorique. Si la circulation des randonneurs est favorisée dans 73% des exploitations, par contre les chemins et les haies sont rarement entretenus (2,3% des exploitations enquêtées). L'histogramme (Figure 13d) montre que 30 exploitations possèdent un score zéro et 72 exploitations deux points. Aucune différence significative ($P < 0,05$) ne s'observe au niveau régional, par contre les systèmes sédentaire et de transhumance horizontale présentent des valeurs moyennes significativement plus fortes que les autres systèmes (Tableau 15).

➤ Indicateur B5, Implication sociale

Cet indicateur possède une valeur moyenne de 43% du maximal théorique. L'histogramme relatif aux résultats (Figure 13e) montre la présence d'une tranche intermédiaire avec un score de 5 points (60% des résultats), et la présence de deux observations ayant un maximum de 10 points. Aucune différence significative ($P > 0,05$) ne s'observe entre les régions ou les types d'élevages (Tableau 15).

➤ Composante Qualité des produits et du terroir

Cette composante synthétise le dialogue entre exploitants de l'espace rural (agriculteur ou éleveur) et public acteur et usager de l'espace rural (consommateurs, randonneurs, chasseurs, ...). Ceci encourage l'agriculteur à s'ouvrir au public (socialement et territorialement) et pousse le public à respecter au maximum l'agriculteur, ses surfaces de culture et le bétail qu'il entretient. Si le consommateur est conscient du rôle de l'éleveur et que sa production ne détériore pas l'environnement, il peut constituer un soutien important pour le secteur de l'élevage.

Cette composante présente un score moyen de 46% du maximum théorique. En fait, les faibles scores observés pour des indicateurs (B3 et B4) sont compensés par un score relativement élevé de l'indicateur B1 (Figures 14a et 14b). L'histogramme marque la présence de deux sous groupes le premier avec 12% des résultats et un score ≤ 10 points et le second avec le reste des résultats et ayant un score entre 10 et 25 points (Figure 13f). L'analyse de la variance révèle l'existence d'une différence significative ($P < 0,05$) entre les différents types d'élevage avec des moyennes très fortes pour les systèmes zéro-pâturage et sédentaire et des moyennes très faibles pour le système semi-nomade; par contre, aucune différence significative ($P > 0,05$) ne s'observe entre les régions (Figures 15a et 15b et Tableau 15).

Figure 16. Histogrammes des différents indicateurs et composante: Emploi et services

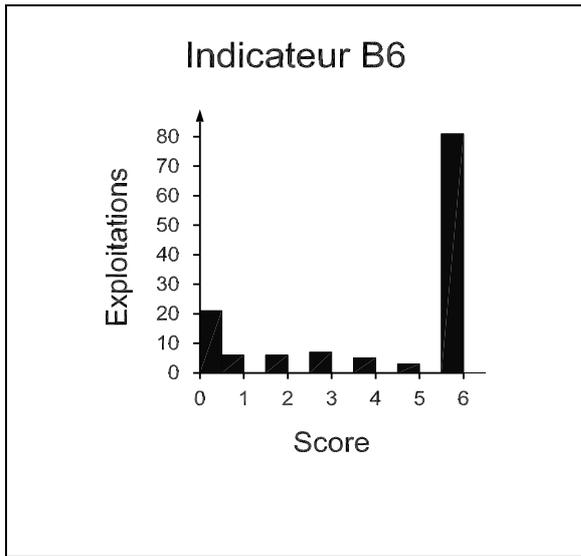


Figure 16a. Histogramme de l'indicateur B6

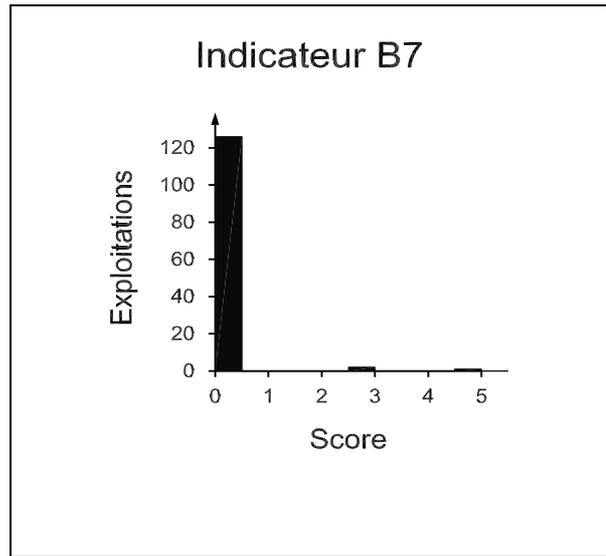


Figure 16b. Histogramme de l'indicateur B7

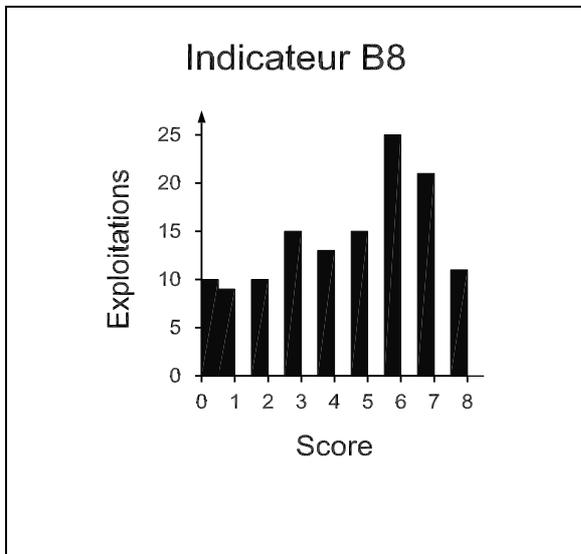


Figure 16c. Histogramme de l'indicateur B8

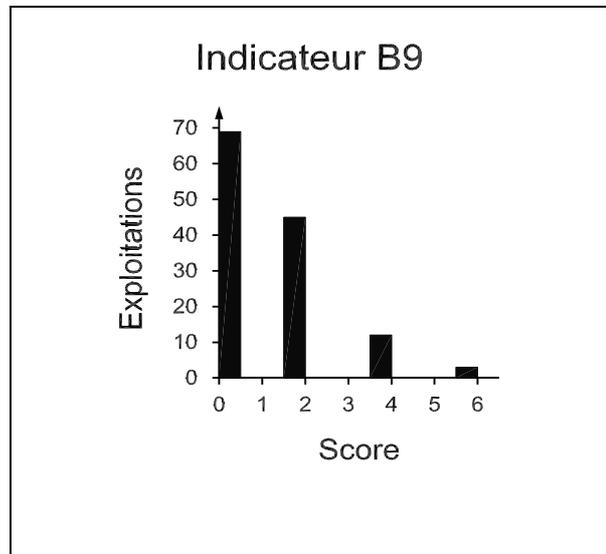


Figure 16d. Histogramme de l'indicateur B9

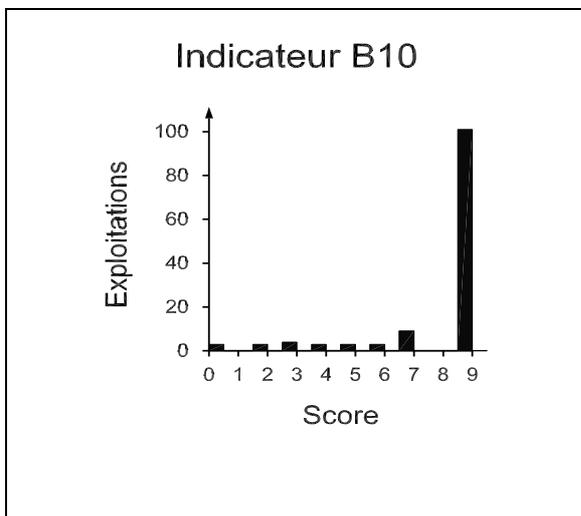


Figure 16e. Histogramme de l'indicateur B10

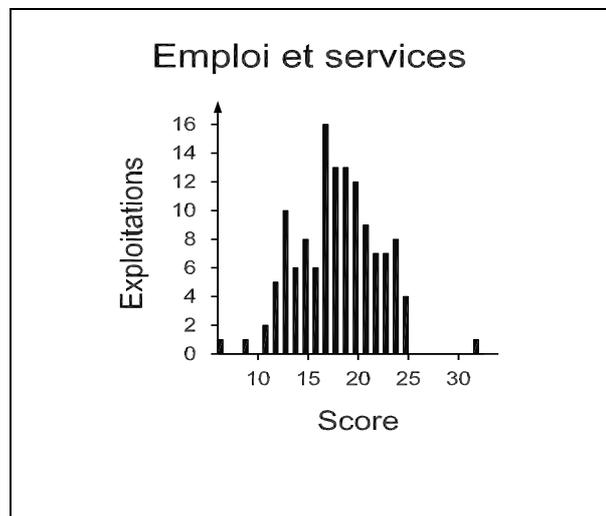


Figure 16f. Histogramme de la composante Emploi et services

5.5.1.2.2. Analyse des indicateurs et composantes: **Emploi et services**

➤ Indicateur B6, Valorisation par filières courtes

Cet indicateur est à un niveau très élevé soit 72% du maximum théorique. Trois facteurs sont à l'origine de ces observations: la typicité des produits laitiers en provenance des petits ruminants, la forte appréciation des consommateurs pour ces produits et la stratégie des éleveurs de s'approcher au maximum des habitats.

L'histogramme relatif aux résultats de cet indicateur (Figure 16a) marque une abondance de résultats sur la valeur maximale de 6 points (64% des enquêtés réalisent la totalité de leur chiffre d'affaire en filière courte), et seuls 16% ne pratiquent aucune vente en filière courte. Une différence significative ($P < 0,05$) s'observe d'une part entre les régions avec des moyennes très faibles à la Bekaa, et d'autre part entre les systèmes d'élevages avec des moyennes faibles pour les systèmes semi-nomade et de transhumance horizontale les distinguant ainsi des autres systèmes de production (Tableau 16).

➤ Indicateur B7, Services, pluriactivité

Cet indicateur a une valeur moyenne de 2% du score maximal car seulement 2% des exploitations font une activité annexe (Figure 16b).

➤ Indicateur B8, Contribution à l'emploi

La moyenne observée pour cet indicateur représente 57% du score maximal théorique. Une répartition homogène est observée pour tous les scores attribués aux différentes tranches de résultats allant de 0 à 8 points (Figure 16c). De plus, une différence significative ($P < 0,05$) s'observe d'une part entre les régions avec des moyennes très élevées au Nord (où l'élevage familial est dominant) et très faibles au Sud où une main d'œuvre peu nombreuse élève de grands troupeaux (ceci est confirmé par la vente chez plusieurs éleveurs de cette région de chevreaux ne dépassant pas 5 kg à un âge de 30 jours du fait d'un manque de main d'œuvre pour assurer leur pâturage). Les systèmes sédentaire (46% des exploitants de ce type ont une valeur entre 10 et 89 pour cette variable) et zéro-pâturage (4/7 ont une valeur entre 10 et 89 pour cette variable) présentent des moyennes plus élevées que les autres systèmes (Tableau 16).

Tableau 16. Moyennes et écart types de la moyennes des indicateurs et composante: Emploi et services

	Effectif	B6	B7	B8	B9	B10	Services	
Régions	Mont-Liban	35	4,63 ^b (± 0,36)	0,00 ^a (± 0,09)	4,69 ^{bc} (± 0,39)	1,31 ^a (± 0,25)	7,31 ^a (± 0,36)	17,94^b (± 0,65)
	Bekaa	30	2,27 ^a (± 0,38)	0,10 ^a (± 0,11)	4,20 ^{ab} (± 0,42)	1,60 ^a (± 0,27)	8,37 ^a (± 0,39)	16,53^a (± 0,71)
	Sud	31	5,42 ^b (± 0,38)	0,09 ^a (± 0,10)	3,48 ^a (± 0,41)	0,77 ^a (± 0,27)	8,48 ^a (± 0,38)	18,26^{bc} (± 0,69)
	Nord	33	4,91 ^b (± 0,37)	0,15 ^a (± 0,10)	5,69 ^c (± 0,39)	1,15 ^a (± 0,26)	8,03 ^a (± 0,37)	19,94^c (± 0,67)
Types d'élevage	Sédentaire	35	5,09 ^b (± 0,33)	0,00 ^a (± 0,09)	5,48 ^b (± 0,39)	0,97 ^{ab} (± 0,24)	7,80 ^a (± 0,36)	19,34^b (± 0,62)
	Transhumance verticale	53	5,26 ^b (± 0,27)	0,00 ^a (± 0,07)	4,13 ^a (± 0,32)	0,83 ^a (± 0,19)	7,87 ^a (± 0,29)	18,09^{ab} (± 0,50)
	Zéro-pâturage	7	5,43 ^b (± 0,74)	1,14 ^b (± 0,22)	6,28 ^b (± 0,87)	1,71 ^{abc} (± 0,55)	9,00 ^a (± 0,82)	23,57^c (± 1,38)
	Semi nomade	17	2,12 ^a (± 0,47)	0,00 ^a (± 0,14)	3,88 ^a (± 0,56)	1,76 ^{bc} (± 0,35)	7,88 ^a (± 0,52)	15,65^a (± 0,89)
	Transhumance horizontale	17	1,71 ^a (± 0,46)	0,18 ^a (± 0,14)	3,82 ^a (± 0,56)	2,12 ^c (± 0,35)	8,71 ^a (± 0,52)	16,53^a (± 0,89)
Valeur maximale		6	5	8	6	9	34	
Moyenne et écart type total		4,34 (± 0,21)	0,08 (± 0,05)	4,54 (± 0,21)	1,21 (± 0,13)	8,02 (± 0,19)	18,20 (± 0,35)	

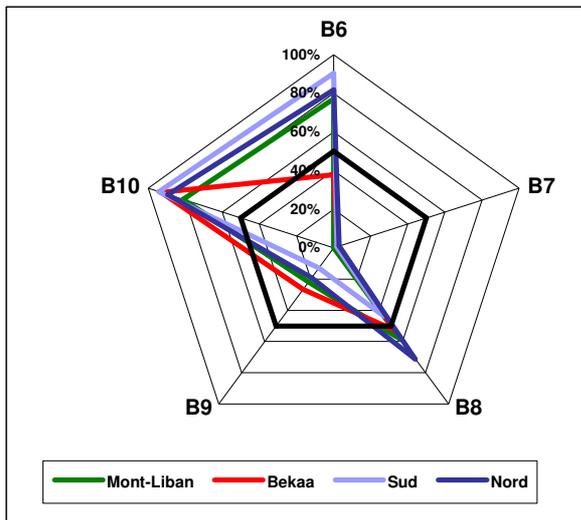


Figure 17a. Score de durabilité des indicateurs Emploi et services selon les régions

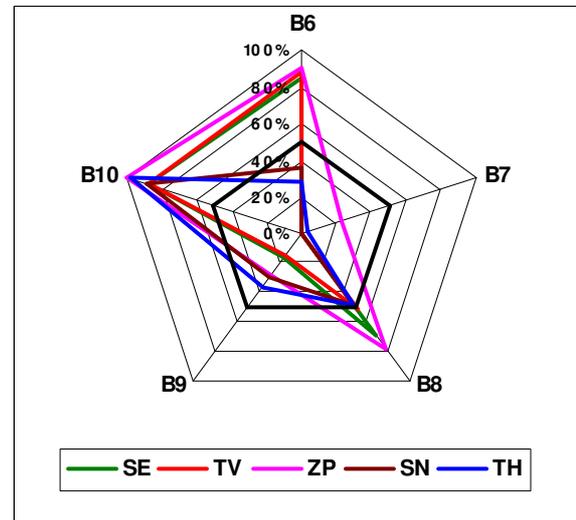


Figure 17b. Score de durabilité des indicateurs Emploi et services selon les types d'élevage

➤ Indicateur B9, Travail collectif

La moyenne pour cet indicateur est faible, de l'ordre de 20% du maximum théorique. En effet, l'entraide dans le domaine d'élevage de petits ruminants est limitée à la période de tonte ou de transhumance des troupeaux. Il n'y a de matériels utilisés en commun (tracteurs, pulvérisateurs,...) que lorsqu'il existe une activité agricole. Quatre vingt huit pour cent des observations ont un score inférieur à deux points, alors que seules trois exploitations atteignent un score maximal (Figure 16d). Aucune différence significative ($P > 0,05$) n'est observée entre les régions, mais le système de transhumance verticale présente des valeurs significativement très faibles et le système de transhumance horizontale des valeurs fortes (Tableau 16).

➤ Indicateur B10, Pérennité probable

Cet indicateur atteint un pourcentage important de 89% du maximum théorique. Les déclarations des éleveurs concernant la pérennité de leur exploitation sont généralement optimistes. En effet, 81% des éleveurs ont donné une réponse de quasi-certitude alors que 5,5% s'attendaient à la disparition totale de leur exploitation. De plus, 9% seulement considèrent que le financement peut être un obstacle à la pérennité de leur élevage. Ainsi 72% des réponses correspondent à la valeur maximale de l'indicateur (Figure 16e) et il n'y a aucune différence significative ($P > 0,05$) entre les régions et les types d'élevages (Tableau 16).

➤ Composante Emploi et services

Cette composante permet de donner une idée sur la quantité de main-d'œuvre (permanente ou saisonnière) que peut exploiter le domaine d'élevage de petits ruminants au Liban que ce soit pour l'élevage ou pour la transformation et la commercialisation des produits. De même, la vente directe en plus de la valorisation économique qu'elle induit permet une amélioration des relations humaines entre le consommateur et le producteur et par la suite favorise le dynamisme territorial en milieu rural.

La moyenne pour cette composante atteint un score de 55% du maximum théorique. L'histogramme relatif aux résultats (Figure 16f) indique une concentration des résultats sur la tranche 10-25 points soit 98% des résultats, avec la présence de deux exploitations ayant un résultat inférieur à 10 points et une exploitation ayant 32 points pour ce domaine. De son côté l'analyse de la variance marque une différence significative ($P < 0,05$), d'une part entre les régions avec des moyennes très fortes pour le Nord et des moyennes très faibles pour la Bekaa (Figure 15a et Tableau 16), et d'autre part entre les systèmes d'élevages avec des moyennes

Figure 18. Histogrammes des différents indicateurs et composante: Ethique et développement humain

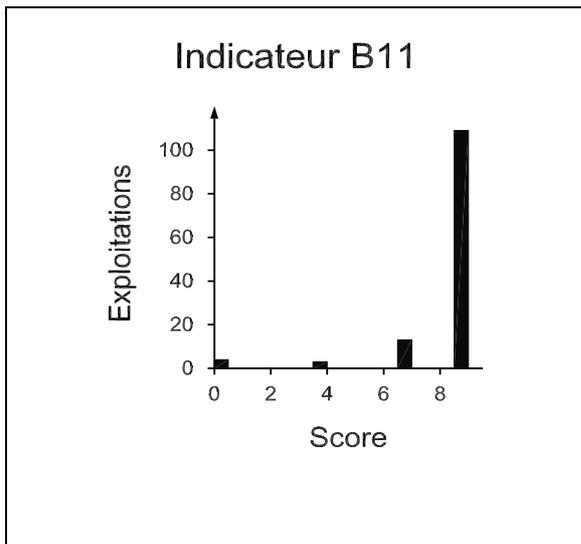


Figure 18a. Histogramme de l'indicateur B11

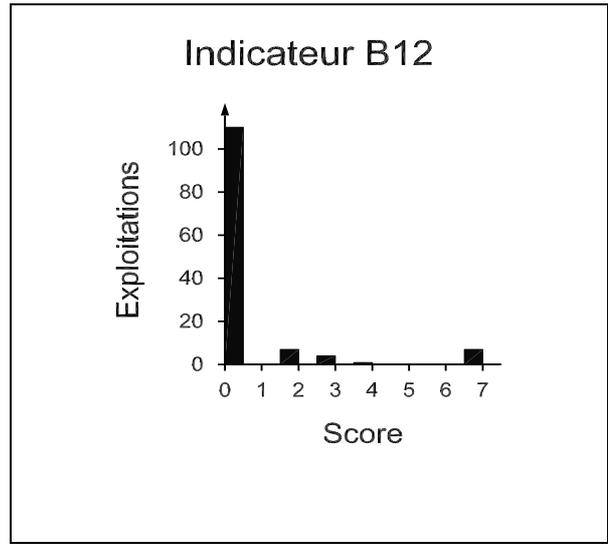


Figure 18b. Histogramme de l'indicateur B12

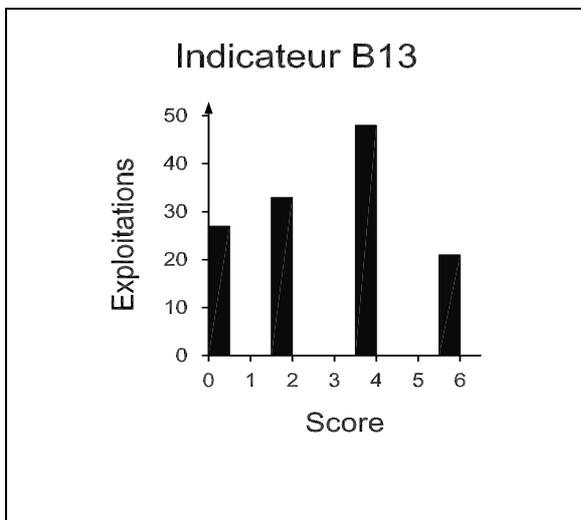


Figure 18c. Histogramme de l'indicateur B13

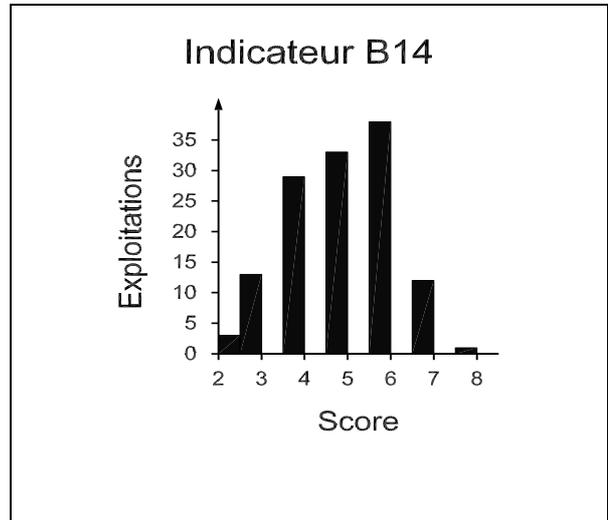


Figure 18d. Histogramme de l'indicateur B14

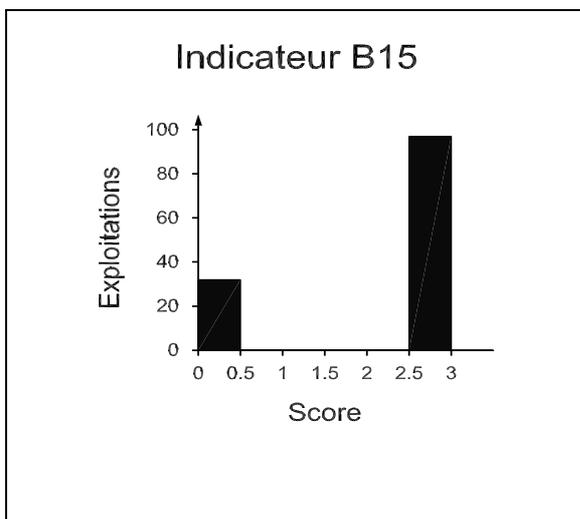


Figure 18e. Histogramme de l'indicateur B15

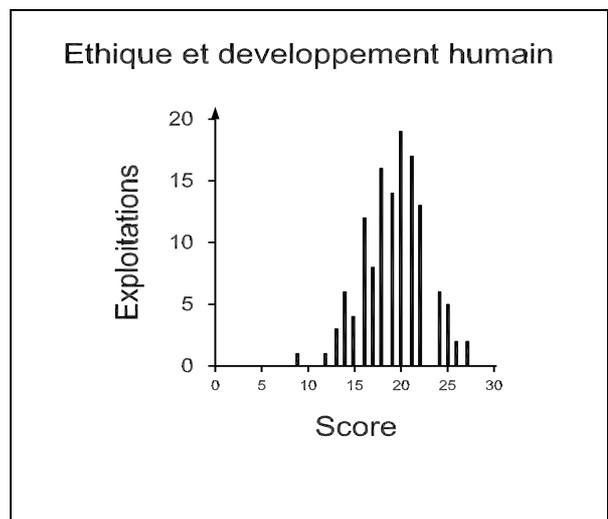


Figure 18f. Histogramme de la composante Ethique et développement humain

élevées pour le système Zéro-pâturage, suivi du système sédentaire alors que les systèmes semi-nomade et de transhumance horizontale possèdent des valeurs moyennes faibles (Figure 15b et Tableau 16).

Ces observations reflètent indirectement le niveau de vente et la distance (en Km) entre le consommateur et l'éleveur, qui sont caractéristiques de ces systèmes de production. Le faible score des indicateurs B7 et B9 est compensé par le score élevé des indicateurs B6 et B10 (Figures 17a et 17b).

5.5.1.2.3. Analyse des indicateurs et composantes: **Ethique et développement humain**

➤ Indicateur B11, Contribution à l'équilibre alimentaire mondial

Cet indicateur repose sur le calcul du taux d'importation qui est le rapport entre la surface importée sur 100 têtes de ruminants, 4 tonnes d'aliments importés de l'étranger (maïs, soja, ...) équivalent à un hectare de surface importée. Pour être bien adapté aux systèmes de petits ruminants le taux d'importation est exprimé par rapport à 100 têtes de bétail et non par rapport à la SAU.

Le caractère autonome des élevages de petits ruminants au Liban a permis l'observation de chiffres très élevés pour cet indicateur, atteignant 93% du maximum théorique. L'histogramme (Figure 18a) montre une abondance d'observations pour les tranches à score très élevé (soit 84,5% des exploitations ayant un score maximum), la présence de quelques observations ayant un score de 7 points (soit 10% de l'ensemble) et quatre exploitations ayant le score zéro (exploitations zéro-pâturage totalement indépendantes des parcours). Ceci est confirmé par les valeurs significativement faibles ($P < 0,05$) du système de zéro-pâturage par rapport aux autres systèmes, aussi aucune différence significative ($P > 0,05$) n'est observée entre les régions (Tableau 17).

➤ Indicateur B12, Formation

Pour le Liban cet indicateur est très faible et ne concerne que 8,5% des éleveurs pour lesquels la formation dépasse cinq jours/personne/an; 9,3% accueillent des stagiaires et 8,5% accueillent des groupes de professionnels. Ainsi le score moyen de l'indicateur ne dépasse pas 9% du maximum théorique et le score de zéro est observé pour 85% des cas (Figure 18b). Les moyennes sont très élevées à la Bekaa (présence de quelques coopératives agro-politiques et du seul syndicat des éleveurs de petits ruminants à Arssal), et pour les types d'élevages zéro-pâturage et de transhumance horizontale (Tableau 17).

Tableau 17. Moyennes et écart types de la moyennes des indicateurs et composante Ethique et développement humain

	Effectif	B11	B12	B13	B14	B15	Ethique	
Régions	Mont-Liban	35	8,03 ^a (± 0,30)	0,49 ^a (± 0,27)	3,60 ^a (± 0,34)	4,91 ^a (± 0,21)	1,88 ^a (± 0,22)	18,91^a (± 0,55)
	Bekaa	30	8,73 ^a (± 0,32)	1,67 ^b (± 0,29)	2,73 ^a (± 0,36)	4,73 ^a (± 0,23)	2,50 ^a (± 0,24)	20,36^a (± 0,59)
	Sud	31	8,58 ^a (± 0,32)	0,16 ^a (± 0,29)	2,90 ^a (± 0,36)	5,42 ^a (± 0,22)	2,32 ^a (± 0,23)	19,39^a (± 0,58)
	Nord	33	8,33 ^a (± 0,31)	0,21 ^a (± 0,28)	2,61 ^a (± 0,35)	4,97 ^a (± 0,22)	2,36 ^a (± 0,23)	18,48^a (± 0,56)
Types d'élevage	Sédentaire	35	8,57 ^b (± 0,24)	0,17 ^a (± 0,25)	3,14 ^a (± 0,33)	4,97 ^a (± 0,21)	2,23 ^a (± 0,22)	19,08^a (± 0,55)
	Transhumance verticale	53	8,69 ^b (± 0,19)	0,08 ^a (± 0,21)	3,13 ^a (± 0,27)	4,92 ^a (± 0,17)	1,98 ^a (± 0,17)	18,81^a (± 0,45)
	Zéro-pâturage	7	3,86 ^a (± 0,54)	2,71 ^b (± 0,56)	4,29 ^a (± 0,75)	6,43 ^b (± 0,46)	3,00 ^b (± 0,48)	20,29^a (± 1,24)
	Semi nomade	17	8,65 ^b (± 0,34)	0,71 ^a (± 0,36)	2,23 ^a (± 0,48)	5,12 ^a (± 0,29)	3,00 ^b (± 0,31)	19,71^a (± 0,79)
	Transhumance horizontale	17	8,76 ^b (± 0,34)	2,23 ^b (± 0,36)	2,35 ^a (± 0,48)	4,65 ^a (± 0,29)	2,12 ^a (± 0,31)	20,12^a (± 0,79)
Valeur maximale			9	7	6	8	3	33
Moyenne et écart type total			8,40 (± 0,16)	0,61 (± 0,15)	2,98 (± 0,17)	5,01 (± 0,11)	2,25 (± 0,11)	19,25 (± 0,29)

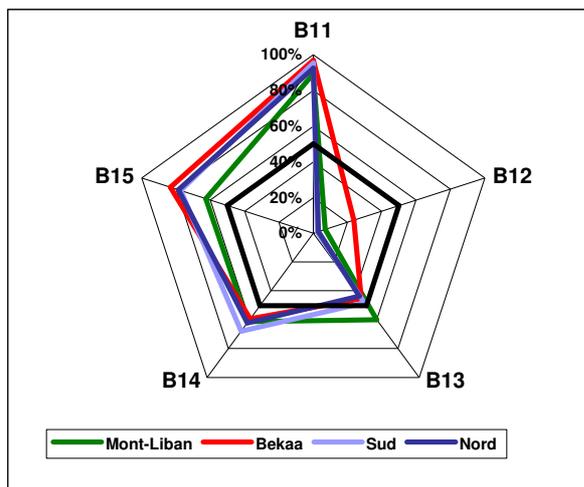


Figure 19a. Score des indicateurs de la composante Ethique selon les régions

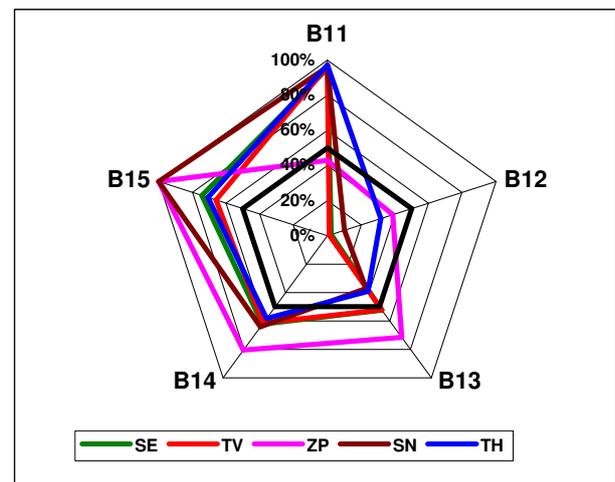


Figure 19b. Score des indicateurs de la composante Ethique selon les types d'élevage

➤ Indicateur B13, Intensité du travail

Au Liban cet indicateur à une valeur moyenne de l'ordre de 50% du maximum théorique. Trente sept pour cent des exploitants se sentent surchargés entre 30 et 59 jours par an et 46,5% plus de 50 jours et seuls 16,5% des élevages correspondent à un score maximal de 6 points soit un temps de surcharge qui ne dépasse pas les 30 jours par an (Figure 18c). Aucune différence significative ($P>0,05$) n'est observée entre les régions ou les types d'élevage (Tableau 17).

➤ Indicateur B14, Qualité de la vie

Le calcul de cet indicateur repose surtout sur l'auto-estimation (entre 0 et 8 points) donnée par l'exploitant sur sa qualité de vie. Cet indicateur a une moyenne de 63% du maximum théorique. Ceci est considéré comme très acceptable puisque tout d'abord aucun éleveur n'a choisi la note zéro, et qu'une abondance de résultats s'observe pour les tranches allant de 4 à 7 points soit 87% de l'ensemble (Figure 18d). Aucune différence significative ($P>0,05$) n'est observée entre les régions mais le système de zéro-pâturage présente des moyennes plus fortes que les autres types d'élevage (Tableau 17).

Les résultats montrent que les éleveurs de petits ruminant au Liban sont en général satisfaits en ce qui concerne leur indépendance et la possibilité de gérer librement leur temps et le lien avec la nature; par contre, l'éleveur se plaint de la longue durée de travail, des loisirs réduits, de l'instabilité économique et des revenus modestes.

➤ Indicateur B15, Isolement

Sur une note comprise entre 0 et 3 points les éleveurs au Liban ont donné une moyenne très importante de l'ordre de 75% du maximum théorique. Soixante quinze pour cent présentent des scores très élevés (Figure 18e). Les valeurs moyennes sont significativement plus fortes ($P<0,05$) pour les systèmes semi-nomade et zéro-pâturage par rapport aux autres systèmes (Tableau 17).

➤ Composante Ethique et développement humain

Cette composante comporte des indicateurs qui traitent les obligations morales ou éthiques de l'agriculteur, de l'éleveur envers son entourage, qui élargissent le dialogue entre les différents acteurs et qui engendrent une certaine responsabilité pour chacun.

La moyenne pour cette composante constitue 57% du maximum théorique. Quatre vingt huit pour cent de l'ensemble se situent entre 15 à 25 points (Figure 18f). Aucune

Figure 20. Histogrammes des différents indicateurs économiques

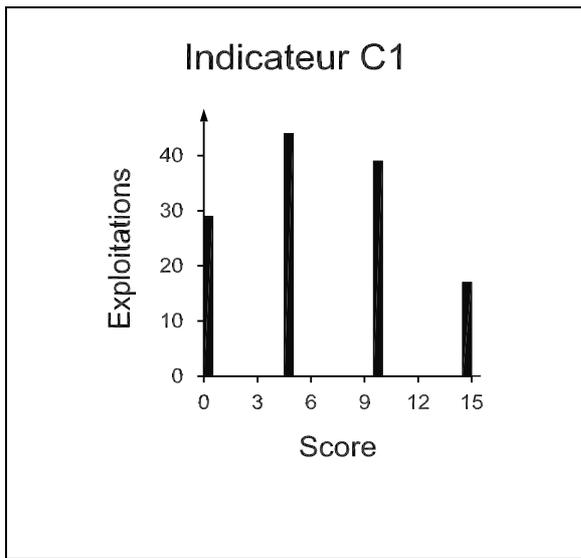


Figure 20a. Histogramme de l'indicateur C1

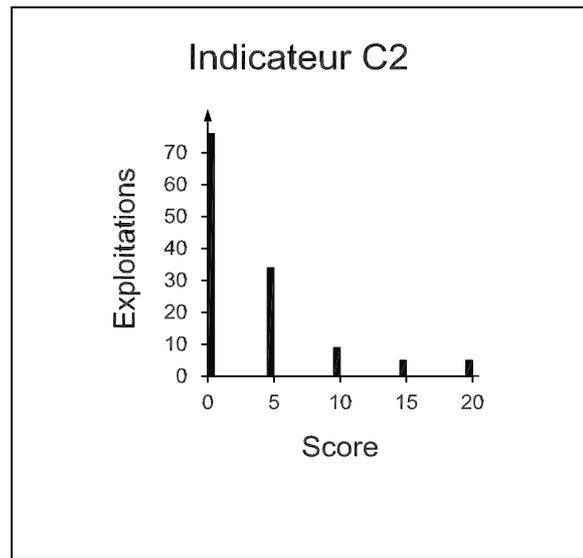


Figure 20b. Histogramme de l'indicateur C2

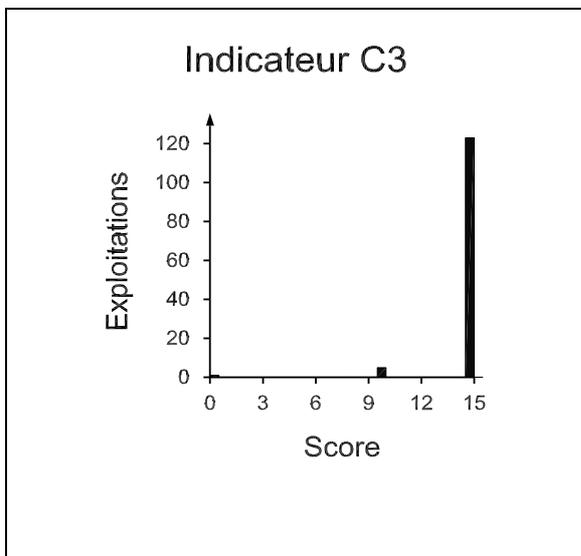


Figure 20c. Histogramme de l'indicateur C3

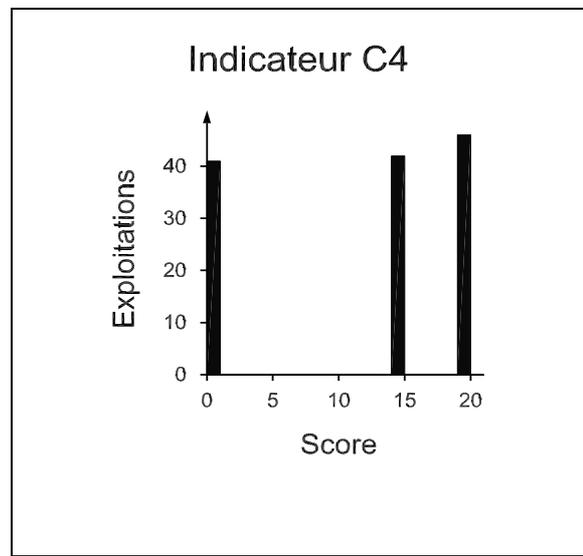


Figure 20d. Histogramme de l'indicateur C4

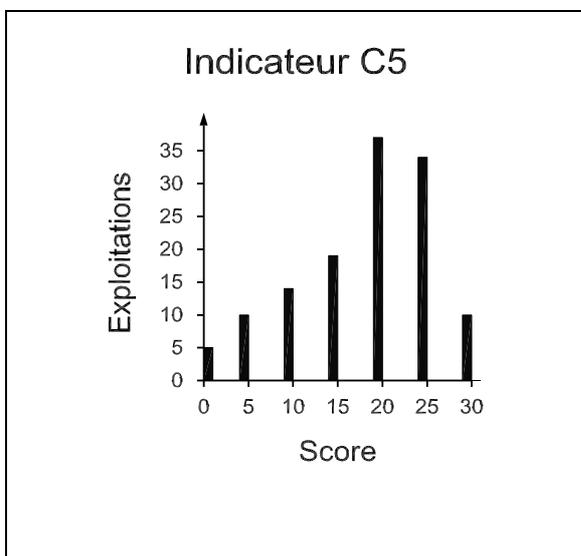


Figure 20e. Histogramme de l'indicateur C5

différence significative ($P > 0,05$) n'est relevée entre les régions et les types d'élevages (Figures 15a et 15b et Tableau 17). Le point faible dans ce domaine est représenté par l'indicateur B12 relatif aux jours de formation par an, qui sont jugés insuffisants. Les pouvoirs publics et les acteurs du milieu rural devraient conduire une politique plus favorable à la formation (Figures 19a et 19b).

5.5.1.3. Analyse de la durabilité: **Economique**

➤ Indicateur C1, Viabilité économique

La moyenne observée pour cet indicateur est de 45% du maximum théorique. Vingt deux pour cent des résultats ont des valeurs très faibles ou proches de zéro, 64% ont un score compris entre 5 ou 10 points et 14% ont un score maximal (Figure 20a). Aucune différence significative ($P > 0,05$) n'est observée entre les régions et les différents types d'élevages (Tableau 18).

➤ Indicateur C2, Taux de spécialisation économique

Au Liban, cet indicateur marque une moyenne de 17% par rapport au total théorique. L'histogramme correspondant (Figure 20b) indique la présence de trois sous groupes: le premier avec 59% des résultats et ayant un score de zéro, le second avec 33% des résultats ayant un score entre 1 et 11 points et le troisième avec le reste des résultats qui ont un score supérieur à 11 points. Les moyennes sont très fortes à la Bekaa, et très faibles pour le système de transhumance verticale (100% du chiffre d'affaire provient de la production animale et seulement 19% des enquêtés de ce système vendent moins de 50% de leur chiffre d'affaire à un seul client). Au contraire, des valeurs moyennes très fortes sont observées pour le système de transhumance horizontale (Tableau 18), douze pour cent seulement des enquêtés vendent plus de 50% de leur chiffre d'affaire à un seul client. Cet indicateur est très sensible à la présence de culture.

➤ Indicateur C3, Sensibilité aux aides

Au Liban, cet indicateur marque un score très élevé de l'ordre de 98%, puisque seulement 5% des éleveurs enquêtés reçoivent des aides supérieures à 1% de leur EBE (Figure 20c). Ces situations se rencontrent principalement dans les régions de la Bekaa et pour le système de transhumance horizontale (Tableau 18).

Tableau 18. Moyennes et écart types de la moyennes des indicateurs ou composantes économiques

	Effectif	C1	C2	C3	C4	C5	
Régions	Mont-Liban	35	6,57 ^a (± 0,82)	2,43 ^a (± 0,79)	15,00 ^b (± 0,27)	10,14 ^{ab} (± 1,38)	18,14 ^b (± 1,21)
	Bekaa	30	6,50 ^a (± 0,88)	7,33 ^b (± 0,85)	14,00 ^a (± 0,29)	16,00 ^c (± 1,49)	13,58 ^a (± 1,30)
	Sud	31	7,91 ^a (± 0,87)	0,97 ^a (± 0,84)	14,67 ^{ab} (± 0,29)	13,39 ^{bc} (± 1,46)	22,42 ^c (± 1,28)
	Nord	33	5,91 ^a (± 0,85)	3,03 ^a (± 0,81)	15,00 ^b (± 0,28)	9,09 ^a (± 1,42)	19,09 ^{bc} (± 1,24)
Types d'élevage	Sédentaire	35	6,00 ^a (± 0,82)	3,14 ^b (± 0,73)	14,86 ^b (± 0,27)	9,00 ^a (± 1,36)	19,14 ^{cd} (± 1,19)
	Transhumance verticale	53	6,98 ^a (± 0,67)	0,66 ^a (± 0,59)	14,91 ^b (± 0,22)	10,75 ^{ab} (± 1,11)	21,23 ^d (± 0,96)
	Zéro-pâturage	7	7,14 ^a (± 1,84)	4,29 ^{bc} (± 1,62)	15,00 ^b (± 0,60)	16,43 ^{bc} (± 3,05)	11,43 ^a (± 2,65)
	Semi nomade	17	5,59 ^a (± 1,18)	5,88 ^c (± 1,04)	14,71 ^b (± 0,38)	15,00 ^{bc} (± 1,95)	16,76 ^{bc} (± 1,70)
	Transhumance horizontale	17	8,24 ^a (± 1,81)	9,41 ^d (± 1,04)	13,53 ^a (± 0,38)	17,35 ^c (± 1,93)	12,06 ^{ab} (± 1,70)
	Valeur maximale		15	20	15	20	30
Moyenne et écart type total			6,71 (± 0,43)	3,37 (± 0,45)	14,69 (± 0,14)	12,02 (± 0,75)	18,33 (± 0,68)

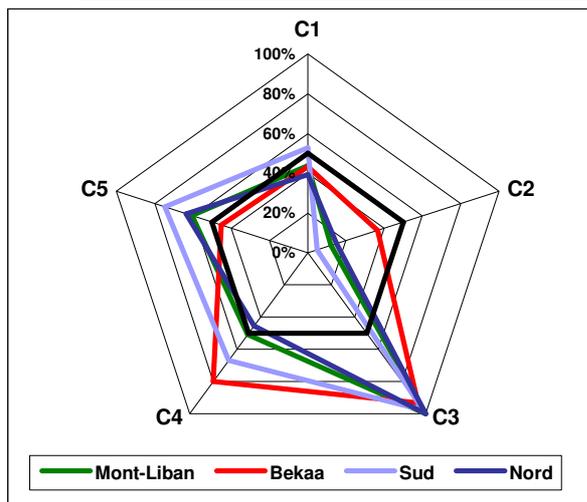


Figure 21a. Score des indicateurs de l'économie selon les régions

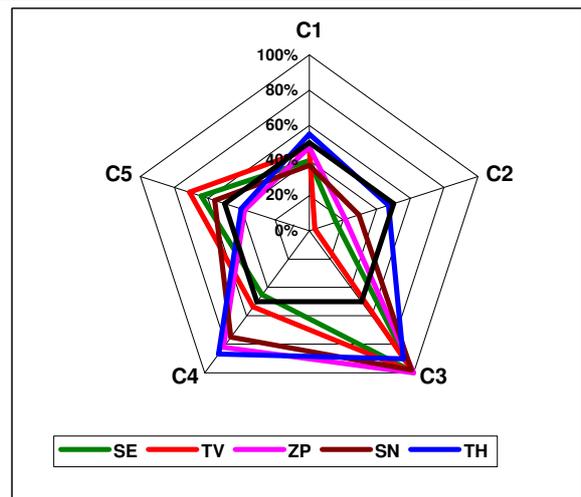


Figure 21b. Score des indicateurs de l'économie selon les types d'élevage

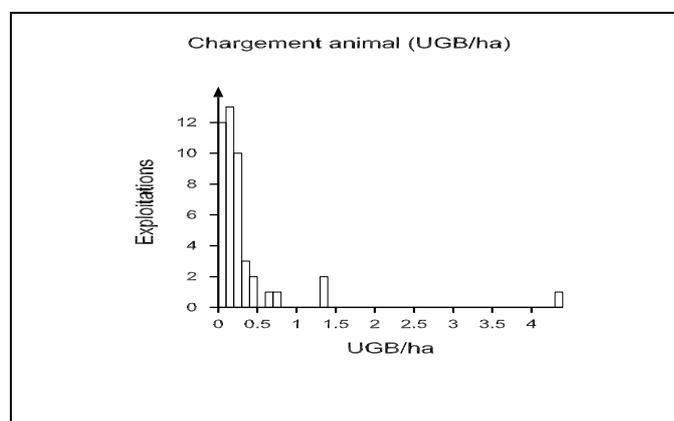


Figure 22. Histogramme de l'indicateur Chargement calculé pour 45 élevages extensifs de petits ruminants au Liban

➤ Indicateur C4, Transmissibilité économique

La moyenne de cet indicateur est de 60% du score total théorique. En effet, 1/3 des éleveurs possèdent un capital inférieur à 10 millions de Livres Libanaises (Figure 20d). Les valeurs moyennes sont significativement plus élevées ($P < 0,05$) pour la Bekaa et faibles pour le Nord, de même elles sont faibles pour le système sédentaire et fortes pour le système de transhumance horizontale (Tableau 18).

➤ Indicateur C5, Efficience du processus productif

Le score de cet indicateur est de 61% du total théorique avec une très grande amplitude dans les observations (Figure 20e). Les valeurs moyennes sont très contrastées avec des valeurs faibles à la Bekaa, moyennes au Mont-Liban et au Nord et fortes au Sud (Figure 21a); de même, des valeurs moyennes relativement faibles sont observées pour les systèmes zéro-pâturage et de transhumance horizontale et fortes pour les autres systèmes (Figure 21b et Tableau 18).

5.5.1.4. Analyse des indicateurs **Non calculés**

➤ Indicateur A11, Chargement animal

Un taux de chargement idéal permet un rendement soutenu sans nuire à la végétation du parcours ou aux ressources, les pâturages devant être maintenus en bon état afin de préserver à la fois la productivité et la diversité biologique des parcours. Pour calculer la capacité de charge de chaque pâturage il faut procéder à la collecte de données sur les conditions des parcours, suivre l'évolution de ces données, la composition taxinomique et un inventaire général des ressources des parcours. De plus, des informations sur l'amélioration des pâturages, l'utilisation historique des cheptels, les types de sol et les conditions d'humidité associées, doivent être utilisées en association avec cette méthode. Ces valeurs doivent être modifiées chaque année en fonction des conditions des pâturages locaux afin d'assurer une utilisation optimale de la production annuelle des parcours. Pendant les périodes de sécheresse, on réduit les capacités de charge de façon à ce que les peuplements d'herbes indigènes ne souffrent pas de surpâturage.

Le calcul du chargement a été exécuté pour 45 exploitations dont nous avons pu estimer avec l'éleveur la superficie consacrée au pâturage. Le chargement est calculé en UGB/ha en considérant que 1 ovin ou 1 caprin = 0,15 UGB. Les résultats (Figure 22) identifient un grand nombre d'exploitations avec un chargement inférieur à 0,5 UGB/ha soit

89% des résultats, quatre exploitations ayant un chargement entre 0,5 et 1,5 UGB/ha et une exploitation qui dépasse les 4 UGB/ha (le calcul de la superficie correspond exactement à la surface de pâturage car il s'agit d'un élevage ovin sur fourrage cultivé et irrigué, où l'éleveur essaie d'exploiter au maximum ses terrains). Ce faible niveau de chargement peut être dû à la pauvreté des parcours offerts qui se dégradent progressivement à la suite du pâturage excessif plutôt qu'à une abondance de terrains de pâturage présents (plusieurs éleveurs ont signalé une insuffisance dans la quantité des pâturages offerts).

Cette notion de chargement reste floue et peu précise. L'indicateur qui permet de calculer ce chargement a été exclu de la grille adaptée au contexte libanais à cause de la difficulté d'estimer d'une part la superficie des terrains de pâturage exploités par les troupeaux, et d'autre part la quantité de MS produite par les parcours dans chaque région, ce qui rend impossible la fixation d'échelles significatives, pour cet indicateur, au contexte libanais. En effet, lorsque les éleveurs de petits ruminants louent les terrains de parcours et les champs de résidus de récolte, ils payent au propriétaire ou à la municipalité de la commune une somme d'argent pour toute la saison de pâturage, soit une somme par tête (exemple: 10000 L.L./Tête). Ainsi la superficie du terrain de pâturage loué qui n'est pas un critère de location est très difficilement connue par l'éleveur. L'estimation de cette superficie devient de plus en plus difficile lorsqu'il s'agit de pâturage sur des terrains communaux ou privés (système sédentaire ou de transhumance verticale) qui sont accessibles à plusieurs troupeaux sans que le nombre d'animaux, le temps de pâturage ou l'espace parcouru soient déterminés. La biomasse des parcours est de l'ordre de 400 kg de matière sèche/hectare/an (PFLP, 1986), alors que l'apport fourrager estimé en région méditerranéenne est de 1 à 2 t/ha/an (Le Houérou et Hoste, 1977; Gintzburger, 1986). Certes la qualité et la quantité de cette biomasse varient selon les facteurs géo-climatiques au Liban. Les parcours situés dans une région où règne un climat semi-aride possèdent une quantité de biomasse inférieure à ceux présents en région tempérée avec des précipitations dépassant les 600 mm/an (chaîne de montagne du Mont-Liban). Il est nécessaire de déterminer la quantité de biomasse des parcours au Liban afin de préciser les coefficients de pondération nécessaires à la fixation des seuils du chargement dans chaque région.

Cette caractéristique mériterait d'être étudiée en fonction des régions et des types d'élevage (adaptation au contexte pédoclimatique local) afin de définir l'équilibre animal – ressources fourragères locales et de trouver des solutions aux problèmes de pollution, d'érosion du sol et du surpâturage ou même à l'extension des friches induite par la sous-utilisation de l'espace dans certaines régions.

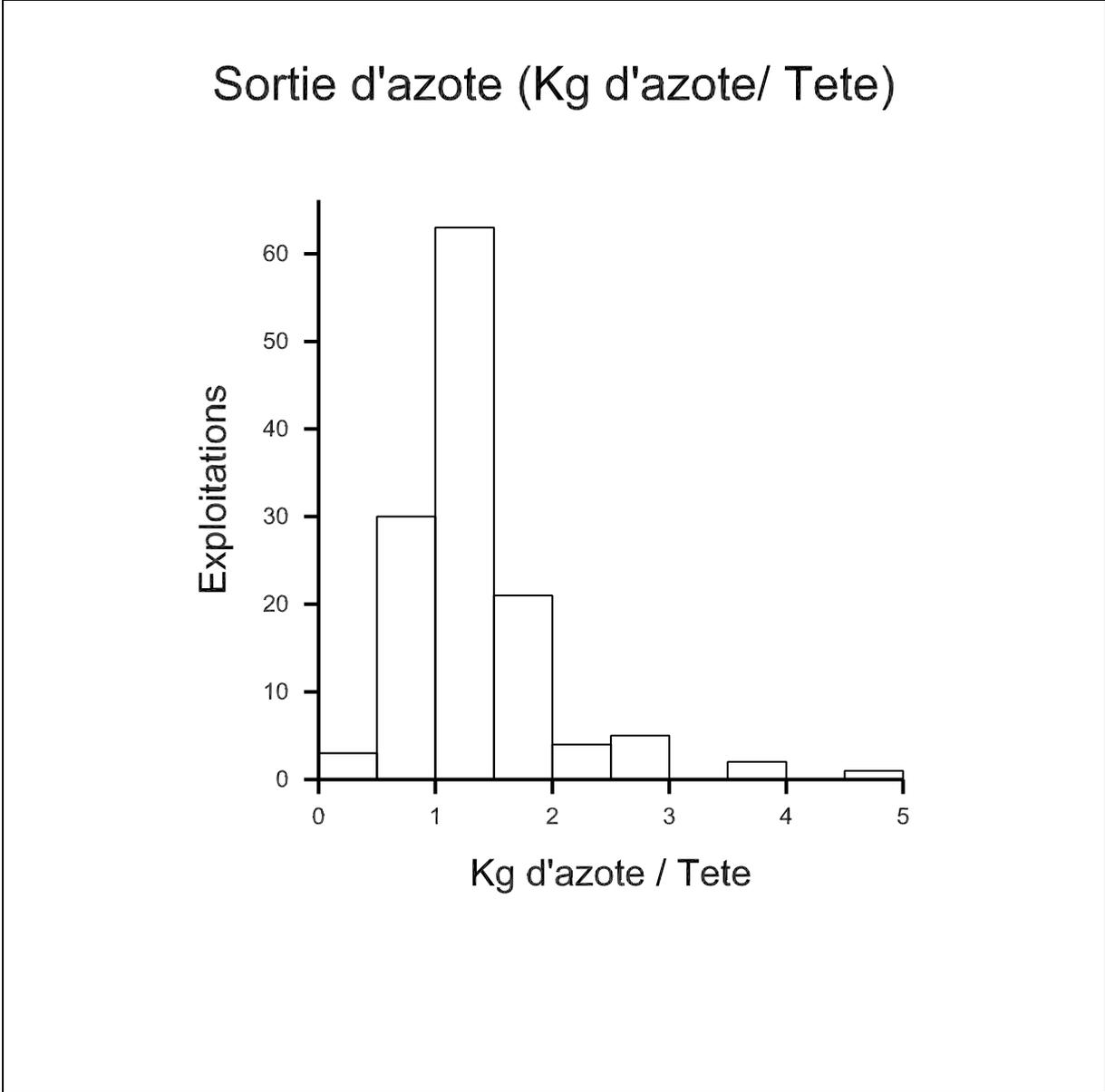


Figure 23. Indicateur Bilan d'azote calculé uniquement sur les sorties d'origine animale des élevages de petits ruminants au Liban

Pour qu'un parcours soit jugé en « bonne condition », il faut que 50 % à 75 % de la biomasse soit composée de végétation originelle. La gestion de parcours vise à restaurer une «bonne condition». Les avantages d'une gestion améliorée des parcours sont la conservation de la diversité biologique et la réduction de la dégradation des sols. L'amélioration de l'état d'un parcours naturel peut accroître sa capacité de chargement. Certains parcours naturels de la région de la Bekaa ont été cultivés ou réensemencés en plantes sauvages (Osman et Cocks, 1992) et ces terres ont montré une hausse de productivité à long terme.

➤ Indicateur A13, Bilan d'azote

Par manque de renseignements, cet indicateur n'a pas pu être calculé. Les renseignements manquants concernent surtout la phase propre au parcours: l'importation d'aliments et sortie des déjections. En fait, la quantité de fumier épandu sur les parcours par les troupeaux de petits ruminants peut être estimée; par contre, la quantité d'aliments offerts par les parcours est variable selon le contexte pédoclimatique local (petite quantité offerte en cas de présence d'un sol pauvre et d'un climat sec, grande quantité offerte sur les parcours de printemps en moyenne altitude, grande quantité offerte sur parcours d'estive en début d'été, ...).

Nous avons pu calculer le bilan d'azote pour les élevages zéro-pâturage qui est en moyenne de 55 Kg d'azote par tête. De plus, les calculs effectués sur les différentes sorties animales (fumier, viande, lait, laine) des exploitations par tête de bétail indiquent une moyenne de 1,34 unités d'azote par tête, sans qu'aucune différence significative ($P > 0,05$) ne soit décelée au niveau des régions; des moyennes plus fortes sont observées pour le système zéro-pâturage (haute production de lait) par rapport aux autres régions. De son côté l'histogramme (Figure 23) montre une abondance des résultats vers les valeurs comprises entre 0,5 et 2 unités avec un pic pour la valeur 1,5 unités. Ce calcul n'a pas pris en compte toutes les entrées et sorties, mais il permet une simple comparaison des sorties de nature animales des différentes exploitations.

➤ Indicateur B16, Accueil, hygiène et sécurité

Cet indicateur n'a pas été pris en compte pour le calcul de la durabilité au Liban dans la première enquête.

Figure 24. Histogramme des différentes échelles de durabilité des 129 élevages de petits ruminants au Liban

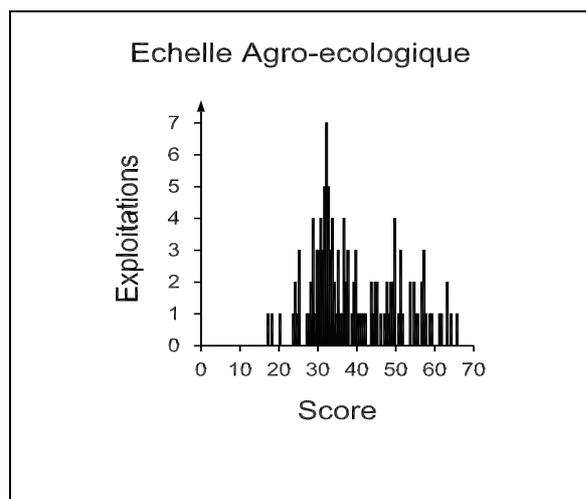


Figure 24a. Histogramme de l'échelle Agro-écologique

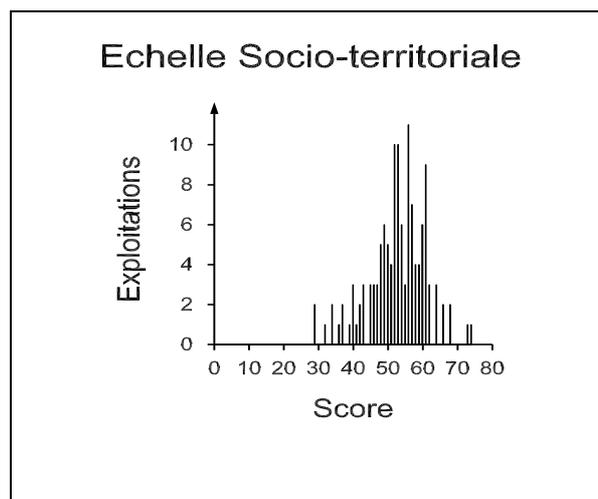


Figure 24b. Histogramme de l'échelle Socio-territoriale

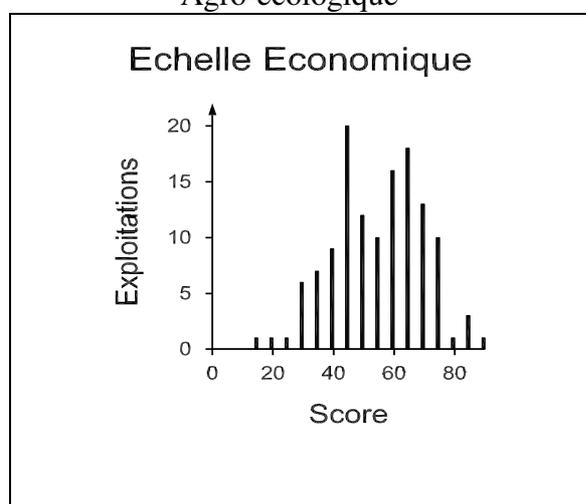


Figure 24c. Histogramme de l'échelle Economique

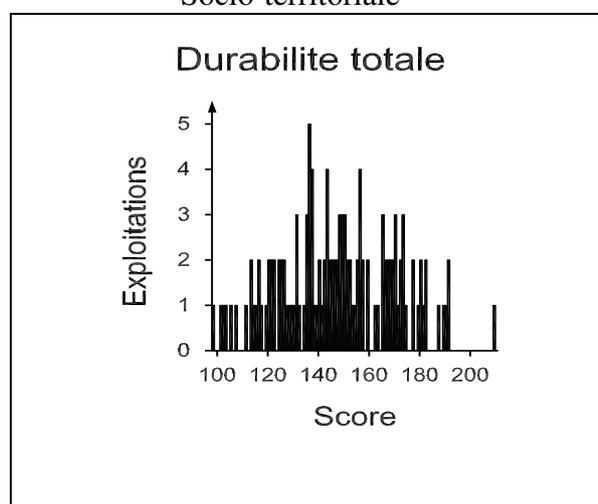


Figure 24d. Histogramme de la durabilité totale des 129 élevages de petits ruminants au Liban

Tableau 19. Moyennes et écart types de la moyennes des trois échelles de durabilité des élevages de petits ruminant au Liban

		Effectif	Agro environnement	Socio territoriale	Economique	Totale
Régions	Mont-Liban	35	36,63 ± 1,84 ^a	52,03 ± 1,40 ^a	52,29 ± 2,48 ^a	140,94 ± 3,83 ^a
	Bekaa	30	41,55 ± 1,99 ^a	50,93 ± 1,51 ^a	57,33 ± 2,68 ^a	149,82 ± 4,14 ^a
	Sud	31	37,81 ± 1,96 ^a	53,74 ± 1,49 ^a	59,35 ± 2,64 ^a	150,90 ± 4,07 ^a
	Nord	33	43,12 ± 1,90 ^a	54,30 ± 1,44 ^a	52,12 ± 2,56 ^a	149,90 ± 4,07 ^a
Sédentaire		35	50,53 ± 1,31 ^d	56,91 ± 1,24 ^c	52,14 ± 2,51 ^a	159,59 ± 3,50 ^b
Types d'élevage	Transhumance verticale	53	32,02 ± 1,07 ^a	51,09 ± 1,00 ^b	54,53 ± 2,04 ^a	137,64 ± 2,85 ^a
	Zéro-pâturage	7	32,21 ± 2,93 ^{ab}	62,00 ± 2,76 ^d	54,29 ± 5,61 ^a	148,50 ± 7,84 ^{ab}
	Semi nomade	17	38,32 ± 1,88 ^b	45,76 ± 1,77 ^a	57,94 ± 3,60 ^a	142,03 ± 5,03 ^a
	Transhumance horizontale	17	45,94 ± 1,88 ^c	52,65 ± 1,77 ^b	60,59 ± 3,60 ^a	159,18 ± 5,03 ^b
Valeur maximale			100	100	100	300
Moyenne et écart type total			39,72 ± 0,98	52,77 ± 0,73	55,12 ± 1,31	147,60 ± 2,01

➤ Indicateur C3, Autonomie financière

La rareté des emprunts pour les exploitations agricoles en général et pour l'élevage extensif des petits ruminants au Liban en particulier a conduit à éliminer cet indicateur de la grille conçue pour le Liban car ces emprunts n'existent pas dans les exploitations enquêtées.

En 1999, une société appelée « Kafalat » avec un capital tenu par le secteur public et privé, mais gérée par les banques privées a été créée sur l'initiative du gouvernement libanais pour accélérer la reprise économique dans le pays. Elle a facilité l'accès des petites et moyennes entreprises aux crédits à moyen et long terme et a attribué des crédits au secteur industriel et progressivement au secteur agricole. Les conditions d'adhésion ou d'obtention de ces emprunts sont très difficiles, elles sont contrôlées par la société donatrice et requièrent une étude sur la viabilité du projet. Elles nécessitent une assurance de pérennité difficilement réalisable pour les systèmes d'élevage extensif de petits ruminants au Liban.

5.5.1.5. Analyse des trois échelles de la durabilité et de la durabilité totale

➤ Echelle **Agro-écologique**

L'un des trois piliers de l'agriculture durable, la durabilité agro-écologique groupe les indicateurs allant de A1 jusqu'à A19 qui permettent d'expliquer les principaux avantages et inconvénients que peut causer une agriculture sur l'environnement et de proposer les meilleures techniques agronomiques pour assurer aux générations futures des terrains cultivables dans un environnement sain. Toutefois, les deux indicateurs A11 et A13 ne sont pas introduits dans le calcul à cause du manque de renseignements. Cette échelle de durabilité a atteint 39% du maximum théorique, ce qui indique qu'une amélioration doit être faite au niveau de plusieurs indicateurs surtout ceux ayant un score très faible (A1, A2, A3, A6, A8 et A12). L'analyse de la variance ne marque aucune différence significative ($P > 0,05$) entre les régions, mais on observe des moyennes faibles pour le système de transhumance verticale (absence de culture), et fortes pour le système sédentaire (Tableau 19). L'observation de l'histogramme correspondant (Figure 24a) marque une distribution bimodale avec deux sous groupes: le premier avec des valeurs inférieures à 42 points (soit 64% des résultats), le second ayant un score ≥ 42 points englobe le reste des résultats.

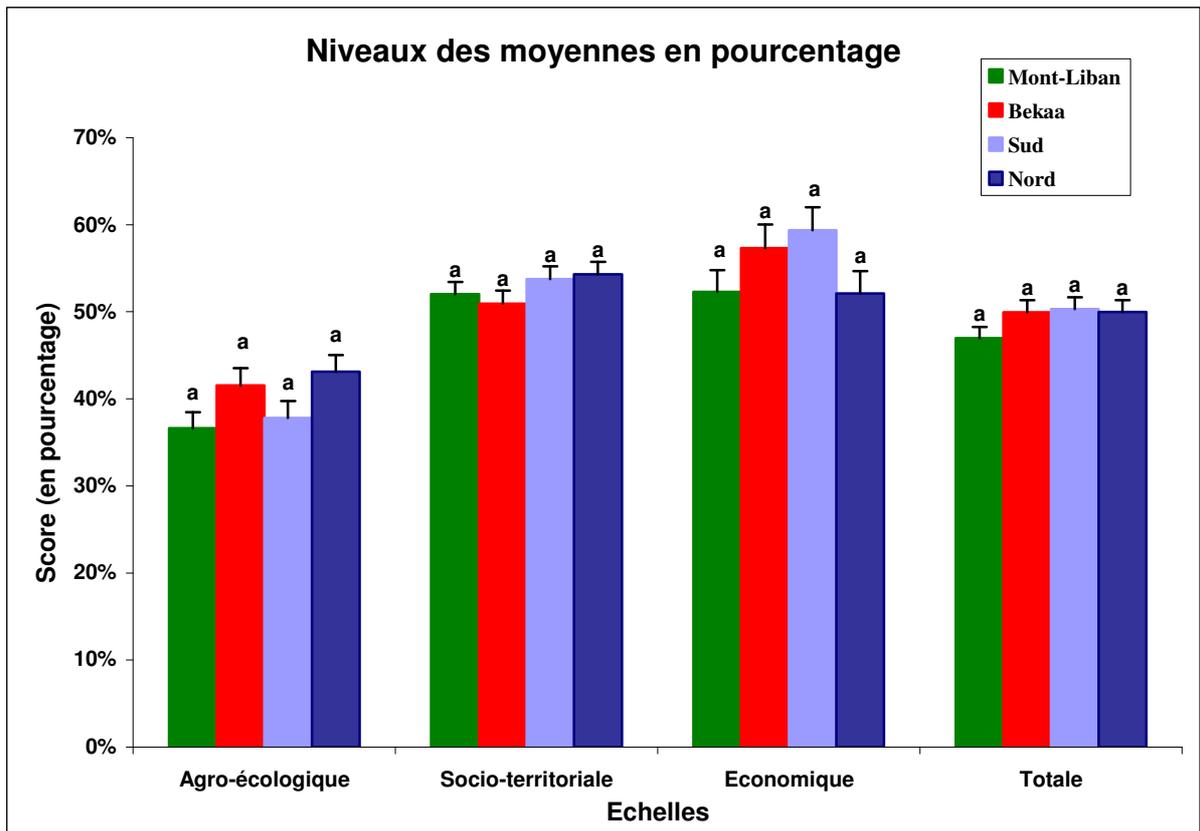


Figure 25a. Les valeurs moyennes de la durabilité au niveau des régions au Liban

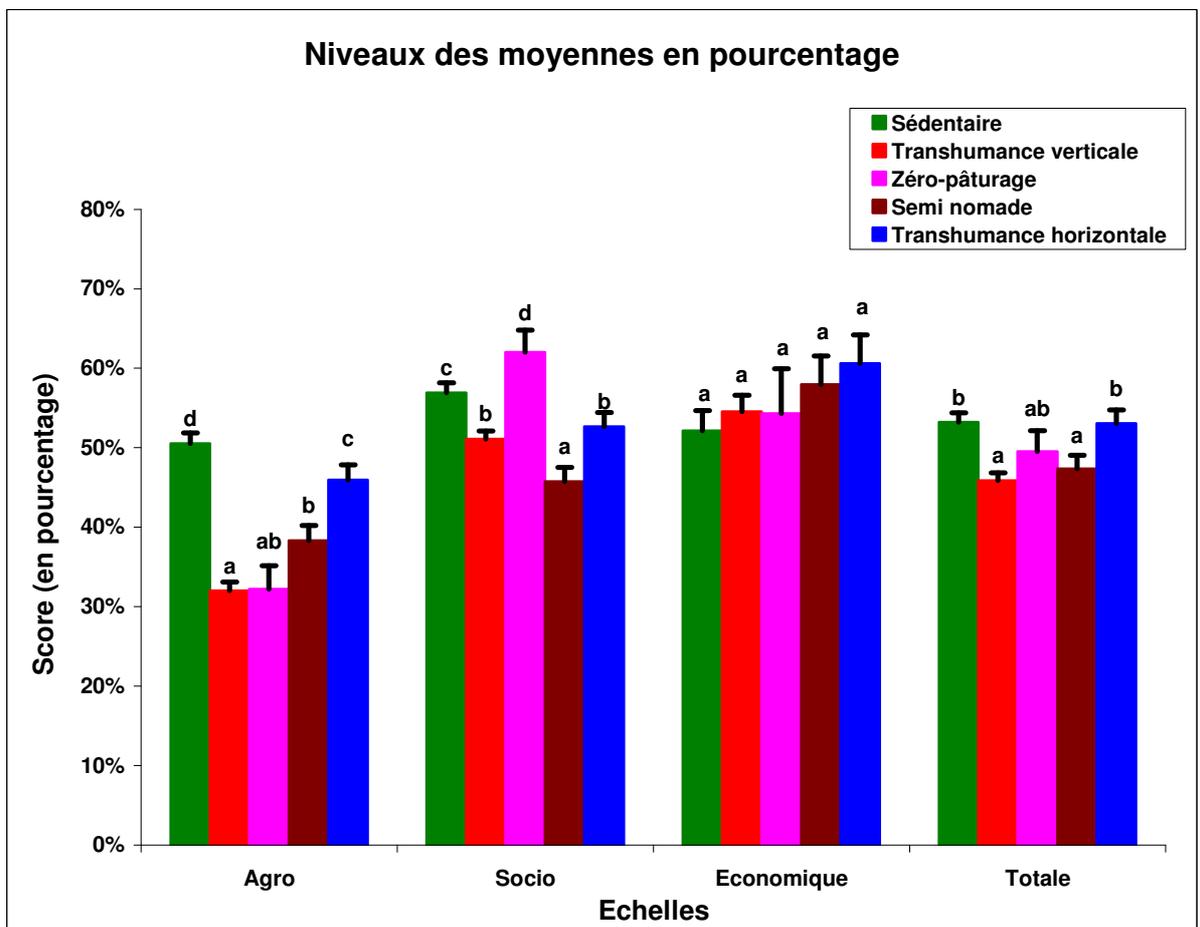


Figure 25b. Les valeurs moyennes de la durabilité au niveau des types d'élevage au Liban.

➤ Echelle **Socio-territoriale**

Cette échelle comprend les indicateurs de B1 à B15, elle a une moyenne de 53% du maximum théorique. L'analyse de la variance marque la présence d'une différence significative ($P < 0,05$) entre les types d'élevage et non pas entre les régions (Tableau 19). En fait, de faibles moyennes identifient le système semi-nomade (loin des habitations), des deux systèmes zéro-pâturage et sédentaire ayant des moyennes fortes (proches des habitations), sans oublier la présence des moyennes intermédiaires pour les systèmes transhumants qui s'éloignent temporairement de leur domicile. L'histogramme correspondant (Figure 24b) marque une très grande répartition des observations, avec des valeurs extrêmes allant de 29 à 74 points et une forme uni-modale contenant la plupart des observations entre 40 et 65 points soit 72% des résultats.

➤ Echelle **Economique**

Au Liban cette échelle atteint une valeur moyenne de 55% du maximum théorique. L'analyse de la variance ne marque aucune différence significative ($P > 0,05$) au niveau régional ou des types d'élevage (Tableau 19). De son côté, l'histogramme correspondant (Figure 24c) révèle la présence d'un très grand écart entre les valeurs faibles (15 points) et fortes (90 points), avec une allure bimodale et une concentration des résultats vers le score de 45 points.

➤ Durabilité **totale**

La moyenne de l'indicateur global de la durabilité au Liban varie de 32% à 70% avec un score moyen de 147 sur 300 soit 49,2% du total théorique. L'histogramme (Figure 24d) permet de voir deux types d'observations, l'un avec des observations ayant un score inférieur à 50% du maximum théorique (soit 57% des résultats) et l'autre avec le reste des résultats et ayant un score supérieur à 50% du maximum théorique.

A ce niveau, on n'observe pas de différence significative ($P > 0,05$) entre les régions (Figure 25a) mais une différence significative ($P < 0,05$) distingue les systèmes sédentaire et de transhumance horizontale avec des moyennes plus fortes (avec des moyennes fortes pour les échelles agro-écologique et économique) des systèmes de transhumance verticale et semi-nomade, (ayant des moyennes faibles pour les échelles Agro-écologique et Socio-territoriale) (Tableau 19 et Figure 25b).

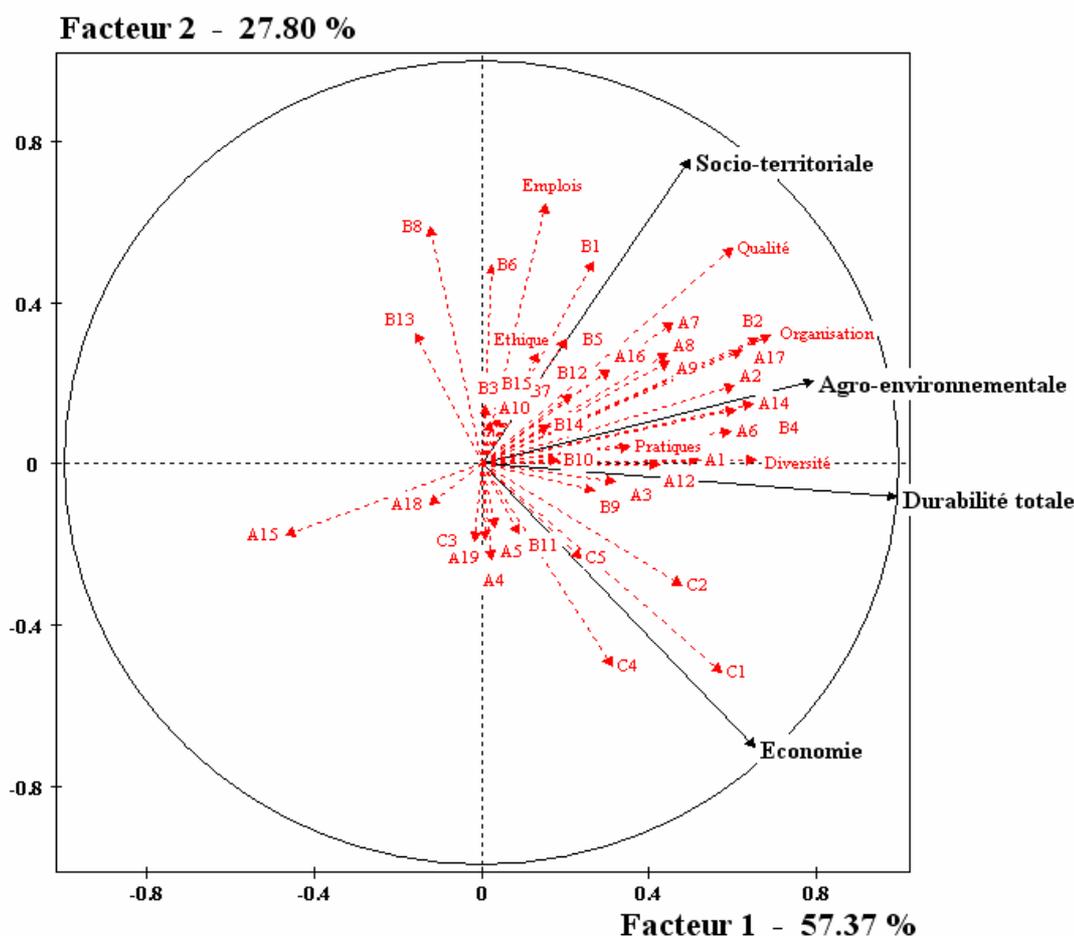


Figure 26. Représentation graphique simplifiée du plan 1-2 de l'analyse en composante principale des indicateurs, composantes et échelles de durabilité des 129 élevages de petits ruminants enquêtés au Liban

Tableau 20. Tableau des valeurs propres de l'ACP des indicateurs de durabilité

Trace de la matrice: 4.00			
Numéro	Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	2,29	57,37 %	57,37 %
2	1,11	27,80 %	85,17 %
3	0,59	14,83 %	100,00 %

Tableau 21. Valeurs Tests des modalités illustratives sur les axes 1 et 2 selon les régions et les types d'élevage au Liban

		Effectif	Distance à l'origine	Axe 1	Axe 2
Région	Mont-Liban	35	0,21	-2,1	0,2
	Bekaa	30	0,11	0,6	-1,4
	Sud	31	0,15	0,7	-0,9
	Nord	33	0,18	0,8	2,0
Typologie	Sédentaire	35	1,53	4,3	4,2
	Transhumance verticale	53	0,72	-4,6	-2,0
	Zéro-pâturage	7	1,71	0,0	1,8
	Semi-nomade	17	0,83	-1,2	-3,1
	Transhumance horizontale	17	0,71	2,3	-0,8

5.5.2. Observation graphique de l'analyse en composante principale (ACP)

Pour mettre en évidence les principaux facteurs de variation de la durabilité des systèmes d'élevages des petits ruminants au Liban, une analyse factorielle en composantes principales a été effectuée à l'aide de deux variables nominales illustratives (région et types d'élevage) et 47 variables continues (37 variables traduisant les scores des 37 indicateurs, 10 variables traduisant les différentes composantes et échelles de durabilité ainsi que la durabilité totale). La durabilité totale et les trois échelles de la durabilité ont été considérées comme variables actives et les autres variables continues comme illustratives.

Il existe une corrélation positive entre la durabilité totale et l'échelle agro-écologique ($r = 0,74$) alors que les deux échelles économiques et socio-territoriales sont indépendantes. (Figure 26).

Le tableau des valeurs propres nous indique, une composante principale très dominante qui explique près de 57% de l'inertie totale et, que les trois premiers axes expliquent 100% de l'inertie. De plus, l'interprétation des deux premiers axes comporte la plupart des renseignements car ces deux axes ont une valeur propre supérieure à 1. (Tableau 20).

Le premier axe de l'ACP caractérise principalement le niveau de la durabilité totale, il oppose schématiquement (Figure 26) les exploitations ayant une valeur moyenne de durabilité élevée aux exploitations à faible valeur moyenne de durabilité. Il oppose d'une part les composantes et indicateurs: diversité, organisation de l'espace, qualité des produits et du territoire, B2 (conservation du patrimoine bâti), A14 (utilisation des effluents à la ferme), A17 (présence des terrasses ou dispositifs anti-érosion), B4 (accessibilité de l'espace) et A1 (diversité des cultures annuelles) qui contribuent plus à l'évolution de la durabilité et d'autre part les indicateurs qui diminuent la durabilité: A15 (pesticides et produits vétérinaires), B13 (intensité du travail), B8 (contribution à l'emploi) et A18 (gestion des ressources en eau).

Le second axe permet de mettre en évidence les exploitations de caractéristique socio-territoriale et les exploitations de caractéristique économique. Il oppose d'une part les composantes et indicateurs suivants: emploi et services, qualité des produits et du terroir, B8 (Contribution à l'emploi), B1 (Qualité des aliments produits), B6 (Valorisation par filières courtes) et A7 (Dimension des parcelles), et d'autre part les indicateurs économiques C1 (viabilité économique), C2 (taux de spécialisation économique) et C4 (transmissibilité financière), (voir Annexe IX).

Facteur 2 - 27.80 %

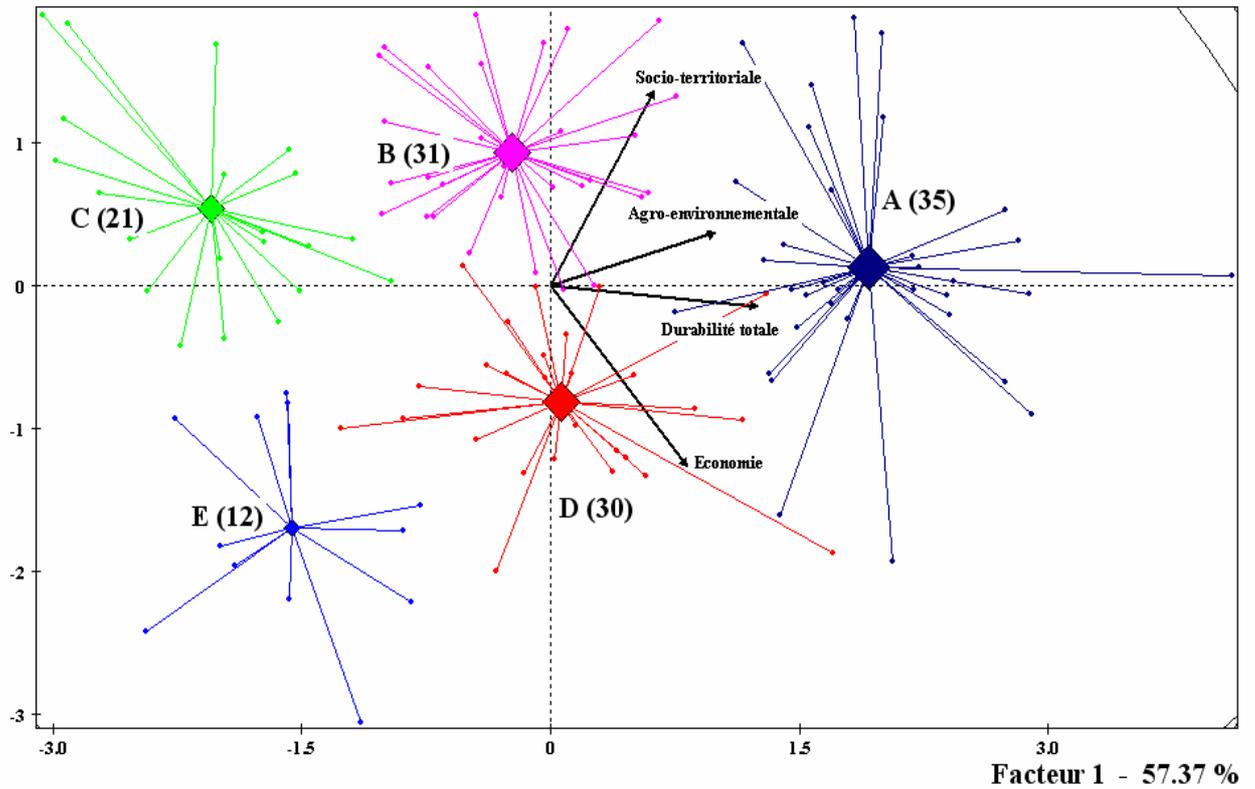


Figure 27. Les 129 exploitations groupées selon leur degré de durabilité sur le plan 1-2 de l'analyse en composante principale des indicateurs de la durabilité au Liban

Tableau 22. Moyennes et écarts types des différentes échelles et composantes de durabilité au Liban après classification

	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E
Durabilité	175,43 ± 1,65 ^e	142,48 ± 1,75 ^c	116,02 ± 2,13 ^a	151,03 ± 1,78 ^d	126,33 ± 2,81 ^b
Agro-écologie	53,63 ± 1,05 ^d	40,29 ± 1,11 ^c	29,45 ± 1,35 ^a	33,27 ± 1,13 ^b	31,75 ± 1,79 ^{ab}
Socio-territoriale	57,37 ± 0,92 ^d	57,67 ± 0,97 ^d	50,14 ± 1,18 ^b	50,93 ± 0,99 ^c	35,83 ± 1,56 ^a
Economie	64,43 ± 1,53 ^{cd}	44,52 ± 1,62 ^b	36,43 ± 1,97 ^a	66,83 ± 1,65 ^d	58,75 ± 2,61 ^c
Diversité	15,08 ± 0,54 ^b	9,45 ± 0,57 ^a	7,71 ± 0,69 ^a	7,97 ± 0,58 ^a	8,75 ± 0,91 ^a
Organisation de l'espace	18,89 ± 0,69 ^c	13,13 ± 0,74 ^b	6,33 ± 0,90 ^a	7,23 ± 0,75 ^a	7,08 ± 1,19 ^a
Pratiques agricoles	19,66 ± 0,65 ^c	17,71 ± 0,69 ^{ab}	15,41 ± 0,84 ^a	18,07 ± 0,69 ^{bc}	15,92 ± 1,11 ^{ab}
Qualité des produits	19,37 ± 0,53 ^d	17,09 ± 0,56 ^c	13,19 ± 0,68 ^b	14,50 ± 0,58 ^b	4,58 ± 0,91 ^a
Emploi et services	18,51 ± 0,60 ^{bc}	19,97 ± 0,64 ^c	18,95 ± 0,77 ^{bc}	17,73 ± 0,65 ^b	12,58 ± 1,02 ^a
Ethique	19,49 ± 0,54 ^{ab}	20,61 ± 0,57 ^b	18,00 ± 0,70 ^a	18,70 ± 0,58 ^a	18,67 ± 0,92 ^a
C1	9,57 ± 0,63 ^d	4,19 ± 0,67 ^b	1,67 ± 0,82 ^a	9,67 ± 0,68 ^d	6,25 ± 1,08 ^c
C2	7,14 ± 0,77 ^b	1,45 ± 0,82 ^a	1,19 ± 0,99 ^a	1,83 ± 0,83 ^a	5,00 ± 1,32 ^b
C3	14,86 ± 0,27 ^a	14,19 ± 0,29 ^a	14,76 ± 0,35 ^a	14,83 ± 0,29 ^a	15,00 ± 0,47 ^a
C4	15,29 ± 1,24 ^b	7,10 ± 1,32 ^a	5,95 ± 1,60 ^a	16,00 ± 1,34 ^b	15,83 ± 2,12 ^b
C5	17,57 ± 1,15 ^b	17,58 ± 1,23 ^b	12,86 ± 1,49 ^a	24,50 ± 1,25 ^c	16,67 ± 1,97 ^{ab}
Effectif	35	31	21	30	12

Pour confirmer les résultats au niveau des régions et des types d'élevages nous avons eu recours aux valeurs tests des modalités illustratives qui ne décèlent aucune différence significative ($P > 0,05$) entre les régions sur les axes 1 et 2 (valeur test ayant une valeur absolue égale à 2), alors qu'une différence significative ($P < 0,05$) est notée entre les types d'élevage. Sur l'axe 1 on identifie les systèmes sédentaire et de transhumance horizontale les plus durables et l'élevage de transhumance verticale le moins durable; sur l'axe 2 on observe une opposition entre les systèmes semi-nomade et de transhumance verticale les plus économiquement durables et l'élevage sédentaire le moins économiquement durable (Tableau 21).

5.5.3. Typologie des exploitations selon leur degré de durabilité

Une classification hiérarchique ascendante a permis d'identifier cinq classes de durabilité (Figure 27). On distingue (les corrélations sont présentées dans l'Annexe X):

- Classe A: Meilleurs résultats en durabilité – 35 exploitations

Cette classe marque les meilleurs scores de durabilité totale et pour les trois piliers agro-écologique, socioterritorial et économique de la durabilité; ceci est confirmé par la corrélation positive présente dans l'annexe X. Le Tableau 22 permet de déceler une différence significative ($P < 0,05$) entre les classes de typologie, avec des moyennes élevées pour la classe A par rapport aux autres classes, quelles que soient l'échelle ou la composante de durabilité étudiée. Quelques exceptions sont observées notamment pour l'échelle de l'économie (pas de différence significative entre A et D qui possède une différence significative par rapport aux autres classes), les deux composantes: emploi et services et éthique (présente des valeurs moyennes les plus élevées pour la Classe B), et l'indicateur C5 (Efficience du processus productif) qui présente une différence significativement supérieure pour la classe D.

- Classe B: 31 exploitations

Elle se positionne à un niveau moyen par rapport à son niveau de durabilité total et à mi-distance entre d'une part la classe A et d'autre part la classe C. Elle est corrélée positivement avec l'échelle socio-territoriale et ses indicateurs relatifs et négativement avec l'échelle économique.

- Classe C: 21 exploitations

Elle est caractérisée par un niveau de durabilité totale très faible. Elle est corrélée négativement avec les échelles agro-écologique et économique mais elle est proche de l'échelle socio-territoriale sans qu'une corrélation positive ne s'observe avec cette dernière.

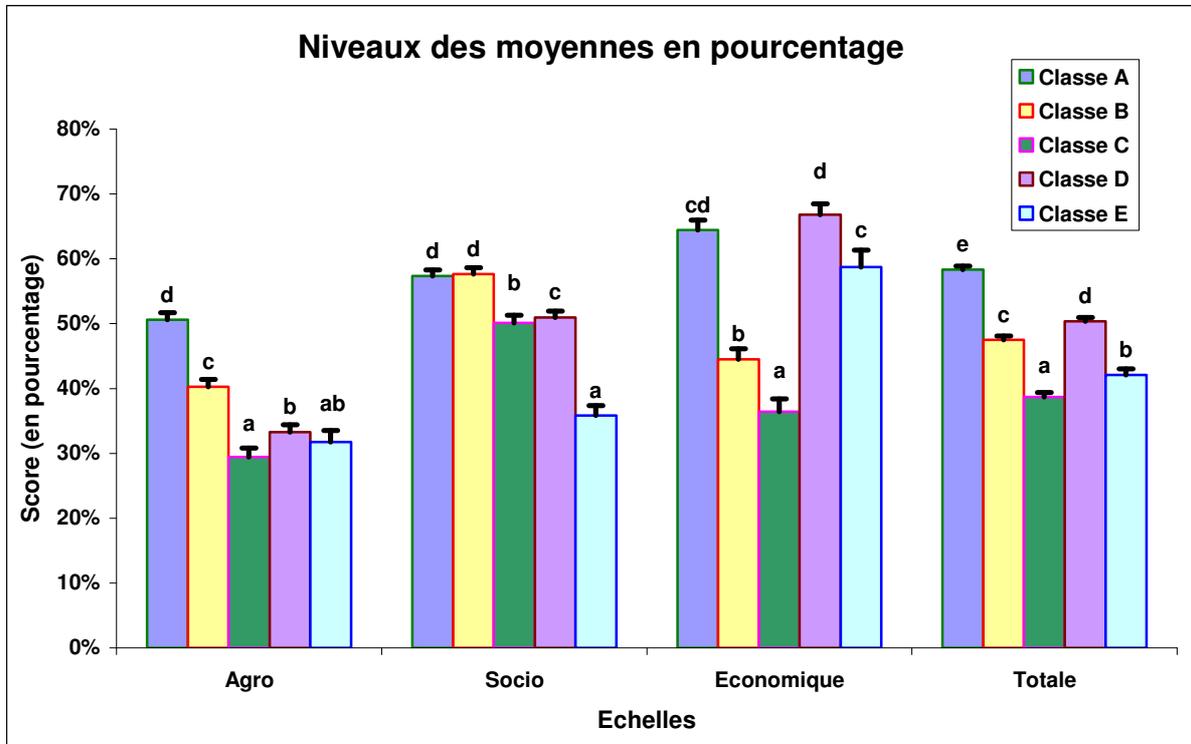


Figure 28. Les valeurs moyennes de la durabilité au niveau des cinq classes de durabilité identifiées par la classification hiérarchique

Tableau 23. Appartenance des 129 exploitations enquêtées aux classes de durabilité, aux régions et aux types d'élevages au Liban

		Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E
Région	Mont-Liban	7	8	9	8	3
	Bekaa	11	7	5	2	5
	Sud	6	6	3	15	1
	Nord	11	10	4	5	3
Typologie	Sédentaire	20	13	0	1	1
	Transhumance verticale	0	10	14	26	3
	Zéro-pâturage	2	2	3	0	0
	Semi-nomade	4	2	2	2	7
	Transhumance horizontale	9	4	2	1	1

- Classe D: 30 exploitations

Cette classe est corrélée positivement avec l'échelle économique et négativement avec l'échelle agro-écologique et se situe à mi-distance entre la classe A et E. Le Tableau 22 révèle que l'échelle économique est significativement supérieure pour la classe D et que la plupart des indicateurs (C1, C4 et C5) qui constituent cette échelle le sont aussi.

- Classe E: 12 exploitations

Elle comporte des exploitations dont le niveau de durabilité total est très faible et qui sont plus économiquement compétentes que socialement et agro-écologiquement. Ceci est confirmé en visualisant l'annexe X qui montre une corrélation négative avec les échelles agro-écologique et socio-territoriale ainsi qu'avec le niveau de durabilité totale. La comparaison au niveau des classes permet de voir que les classes B et C ont un niveau élevé du point de vue socio-territorial et que pour la plupart des échelles et composantes une différence significative ($P < 0,05$) existe entre ces classes avec des valeurs supérieures pour la classe B. De même, une différence significative ($P < 0,05$) identifie la classe D avec des valeurs moyennes supérieures pour la plupart des échelles et composantes à l'exception de C2 qui est significativement supérieure pour la classe E (Tableau 22 et Figure 28).

Les exploitations attribuées aux cinq classes identifiées n'appartiennent pas uniformément aux régions et aux types d'élevages du Liban (Tableau 23), mais au niveau régional les exploitations ayant le niveau de durabilité totale le plus élevé se trouvent à la Bekaa et au Nord et celles qui sont plus économiquement durables se trouvent au Sud. Du point de vue types d'élevage le sédentaire s'avère le plus durable, le système de transhumance verticale le plus économiquement durable et ces deux systèmes sont socialement plus durables que les autres.

5.6. Discussion

L'analyse de la durabilité des élevages des petits ruminants au Liban montre une grande diversité de résultats quels que soient le type d'élevage, la région ou la spécificité de production. Cela montre qu'en terme de développement durable, les choix des chefs d'exploitations sont d'une importance primordiale. L'observation des résultats moyens de la durabilité sur les 129 exploitations montre:

5.6.1. Au niveau des indicateurs

Sur l'ensemble des 37 indicateurs calculés, 6 se caractérisent par une valeur moyenne supérieure à 80% du score maximal:

- La sensibilité aux aides (C3) liée relativement aux subventions délivrées par le pouvoir public (ministère de l'agriculture) ou privé (ONG, coopérations, ...). La valeur moyenne élevée pour cet indicateur qui atteint 97% du score maximal pour l'ensemble des 129 exploitations confirme le caractère autonome de ce type d'élevage au Liban. Ces observations reflètent le degré de marginalisation de ce secteur par les pouvoirs publics et sont en accord avec les constatations notées par l'institut de l'élevage sur cette filière (Institut de l'Élevage, 2003). L'effort de certaines ONG nouvellement installées pour introduire les races étrangères reste très limité.
- La valorisation et conservation du patrimoine génétique (A5). Cet indicateur est corrélé directement à la présence de races locales ou régionales à fonction économique. En effet, les élevages de petits ruminants au Liban sont caractérisés par la présence intensive de races caprines locales soit 95% du cheptel national (FAO, 2001a; Hajj, 1999) et la présence d'une race ovine régionale mais ayant des caractéristiques locales (Awassi) qui constitue l'unique race ovine du pays (FAO, 2001a). Le manque de moyens financiers chez les éleveurs pour investir dans l'achat de races étrangères à haute productivité laitière (400 euros pour une Alpine gestante contre 100 euros pour une gestante Baladi) et l'adaptabilité des races locales aux conditions géo-climatiques du pays, signalée par plusieurs auteurs (Abi Saab et al., 1997; Gall, 1981) sont à l'origine de ces observations.
- La contribution à l'équilibre alimentaire mondial et à la gestion durable des ressources planétaires (B11), qui dépend de la quantité d'aliments importés de l'extérieur. Les fortes valeurs moyennes observées reflètent la particularité de ce secteur qui possède la caractéristique d'être autonome, peu gourmand en intrants importés, ce qui lui donne la propriété de ne pas agir négativement sur la balance commerciale du pays. Au Liban, ce secteur repose principalement sur le pâturage des parcours naturels comme source principale d'alimentation (Osman et Cocks, 1992).
- La pérennité probable de l'exploitation (B10) qui transmet l'opinion de l'éleveur envers la transmissibilité humaine par un successeur et la transmissibilité financière (rendement acceptable) présente une valeur moyenne élevée, malgré tous les inconvénients sociaux qui interviennent (la réticence des générations actuelles à s'investir dans ce domaine considéré comme une mode de vie difficile) et qui s'aggravent lorsque l'élevage est associé à des

terrains, où le morcellement par héritage rend la parcelle inexploitable à cause de sa petite dimension. Cette réponse positive présente partout au Liban et pour tous les systèmes d'élevages permet de voir à quel point les éleveurs sont habitués à ce type de production et le niveau de leur espérance à continuer.

- La qualité des aliments produits (B1) possède une valeur moyenne relativement élevée par rapport au score maximal, ce qui montre d'une part qu'un nombre significatif d'éleveurs pratiquent la transformation du lait en produits laitiers typiques, et d'autre part que ces produits sont très appréciés par les habitants de villages, caractéristique commune en Méditerranée (Boyazoglu et Flamant, 1990b). La présence d'une production bovine abondante dans la région de la Bekaa, qui offre sur le marché du lait ou des produits laitiers à faible prix, diminue la capacité des éleveurs de petits ruminants de cette région notamment ceux appartenant au système de transhumance horizontale d'être concurrentiels et les incitent à livrer leur lait directement aux industries de transformation. Ce type de livraison est effectué au sein du système semi-nomade, dont la période de production laitière est corrélée avec la présence des troupeaux en montagne donc très loin du consommateur ce qui les pousse à vendre toutes leurs productions aux Halabs (personne qui collecte le lait en montagne et le vend aux industries).

Le recours à une distinction des produits laitiers (industriels, traditionnels et Baladi) et la mise en place d'une AOC (Appellation d'Origine Contrôlée) sont nécessaires à la protection de ces produits typiques et spécifiques, d'autant que l'image de ces derniers est de plus en plus floue pour les générations nouvelles car ils n'entrent pas dans leurs propres coutumes. Ceci faciliterait la commercialisation de ces produits sur les marchés locaux et étrangers, induirait un développement durable de ces systèmes de production et même constituerait un support vers un développement de zones rurales importantes.

- La gestion de la ressource en eau (A18) présente une valeur moyenne élevée. La rareté ou la faible quantité d'eau offerte dans la plupart des régions (due principalement aux facteurs climatiques) conduit les agriculteurs libanais à utiliser des systèmes d'irrigation efficaces et économes. L'utilisation de tels systèmes peut avoir des conséquences positives d'une part sur le résultat économique de l'exploitation, et d'autre part sur sa performance en matière de préservation de l'environnement (Ex: goutte à goutte qui consomme moins d'eau). Au contraire, dans certaines régions côtières libanaises l'extraction excessive de l'eau à l'aide de puits artésiens a eu des effets destructeurs sur la qualité de l'eau (salinité élevée à Byblos, Chwaifat,...) (Darwish, 2005). Les valeurs observées pour cet indicateur donnent une idée sur la situation des exploitations comportant des petits ruminants et non sur la totalité des

exploitations agricoles du pays car uniquement 33/129 exploitations enquêtées pratiquent l'irrigation, alors qu'au Liban rares sont les exploitations qui font des cultures et ne pratiquent pas l'irrigation. De même, l'observation des résultats sur les 33 exploitations identifie les systèmes de transhumance horizontale et de zéro-pâturage comme ayant une mauvaise gestion de la ressource en eau due à l'extraction des eaux à l'aide de puits artésiens pour combler le déficit hydrique en été.

Deux indicateurs sont presque nuls (B7 et A3), leur valeur moyenne étant de 3% par rapport au score maximal et trois autres (B12, A1 et A12) sont à faibles valeurs moyennes (<15% du score maximal).

- Le service de pluriactivité (B7), corrélé positivement à la présence de services marchands rendus au territoire (accueil touristique ou pédagogique, services rendus à la commune et insertion sociale) est généralement absent ou très rare (3 cas sur 129), mais permet s'il est appliqué une amélioration de performances économiques de l'éleveur et un développement important des zones rurales. Ceci reflète l'importance d'intégrer ce genre d'activité qui pourra avoir des effets positifs sur l'amélioration de la durabilité des exploitations agricoles au Liban.
- La diversité végétale associée (A3), qui traduit la rareté des cultures d'embellissement sur l'exploitation, est liée principalement au manque d'une stratégie de reboisement mise en place par les pouvoirs publics dans certaines régions, aux techniques de pâturages héritées reposant sur le profit au maximum de la surface offerte et à l'absence d'une vue d'avenir pour un paysage meilleur chez les exploitants. De plus, la capacité de la chèvre de race locale « débroussailluse » d'exploiter au maximum les végétaux de son entourage (comportements acquis pour faire face au climat sec durant l'été) rend difficile le maintien des arbres nouvellement plantés. Un autre critère est à l'origine de la diminution de la valeur de cet indicateur, c'est la présence de petites superficies chez la plupart des éleveurs-agriculteurs de montagne, qui essaient pour maximiser leur rendement de privilégier le caractère environnemental en dépit de l'agriculture et ne procèdent pas à la plantation des arbres d'embellissement qui ont des conséquences négatives sur la fertilité des sols.

L'implantation des arbres à proximité des maisons et aux bords de routes dans les zones de pâturage ou parcours, est une activité à laquelle l'éleveur doit consacrer un peu de temps ou d'argent, ceci dans le but d'assurer un environnement meilleur aux générations futures et d'augmenter sa vente lorsqu'elle est faite par filière courte.

- La formation (B12), traduit la possibilité d'accueillir des stagiaires et des groupes agricoles ou les jours de formation technique ou culturelle suivis par l'éleveur. Il y a nécessité d'améliorer ce domaine par les pouvoirs publics et les ONG, afin d'améliorer le dialogue

entre les différents acteurs de la société, d'améliorer la durabilité des exploitations agricoles et de faire face au chômage et à la désertification humaine en milieu rural. Cet indicateur confirme de nouveau la négligence par le secteur public de ce type de production au Liban.

- La diversité des cultures annuelles ou temporaires (A1) est relativement faible pour notre enquête, car les éleveurs de petits ruminants ne sont pas tous agriculteurs. Ceci permet de confirmer l'indépendance de l'éleveur de la présence de terrains, principalement pour les systèmes de transhumance verticale et semi-nomade. Les valeurs élevées observées pour cet indicateur dans la région de la Bekaa et pour le type de transhumance horizontale, abondant dans cette région, sont expliquées par la présence d'une importante surface cultivée à côté de l'élevage en régions de plaine. L'amélioration de cet indicateur passe par une meilleure gestion de la SAU et l'introduction d'espèces dans le but d'augmenter le rendement et la biodiversité végétale et de se préserver contre les aléas (par la diversité des cultures produites).
- La gestion des surfaces fourragères (A12) est faible car elle n'est pas pratiquée par la totalité des exploitations enquêtées. Les faibles valeurs moyennes pour le système de transhumance verticale indiquent que ces cultures sont rarement présentes au sein de ce système et que sa présence augmente avec l'abondance de terrains de grande superficie à la Bekaa et pour le système de transhumance horizontale (pour lequel les grandes superficies de terrains permettent la culture des fourrages). L'amélioration de cet indicateur réside dans la formation des éleveurs, dans la mesure où ils disposent de moyens financiers et de main-d'œuvre, pour la location de terrains et pour la culture de fourrages, ou pour l'utilisation d'une partie des terrains de parcours estival, lorsqu'ils peuvent être cultivables, pour ce type de culture. Ces actions devraient bénéficier d'une aide de l'Etat par le développement des cultures fourragères ayant de hauts rendements et bien adaptés aux conditions de parcours en montagne ou en climat semi-aride.

5.6.2. Au niveau des composantes

L'analyse des composantes des différentes échelles de la durabilité permet de distinguer deux composantes agro-écologiques avec des valeurs faibles à moyennes.

Les fortes valeurs moyennes observées pour la composante diversité dans la région de la Bekaa où le système de transhumance horizontale est dominant sont dues à la présence d'une SAU auprès de l'élevage qui agit d'une manière positive sur l'amélioration du score des indicateurs de la diversité végétale. Cependant, en général ces valeurs ne sont pas extrêmement fortes car seulement 35% des élevages de type transhumance horizontale possèdent plus de 4 espèces annuelles et 65% ne possèdent aucune culture pérenne, ce qui

diminue le niveau de la diversité végétale. Les faibles moyennes signalées pour le système de transhumance verticale confirment la rareté des cultures pour ce système (aucune exploitation de ce type ne possède une culture annuelle ou pérenne).

De même, l'absence de culture explique le faible score de la composante organisation de l'espace dans le système de transhumance verticale (absence de cultures), alors que les systèmes à culture (sédentaire et transhumance horizontale) présentent des moyennes fortes. La présence de terrasses (chez uniquement 27% des exploitations) s'avère être une modalité primordiale dans l'amélioration du score de cette composante.

Le score de la composante « Pratiques agricoles » qui est meilleur, est surtout déterminé par les indicateurs relatifs à la protection de la ressource sol (A17), à la gestion de la ressource en eau (A18) et à la dépendance énergétique (A19). En effet, la variation des résultats entre les régions est surtout reliée à la gestion des facteurs eau et sol de l'exploitation. Les valeurs relativement faibles pour le système ZP confirment sa dépendance en matières d'énergie et d'antibiotiques alimentaires par rapport aux autres systèmes considérés plus économes en matière d'énergie. Les fortes valeurs moyennes observées pour le système sédentaire, dominant en relief montagneux, sont dues à la présence d'une SAU aménagée de terrasses et à la valorisation de la matière organique animale.

La composante « qualité des produits et du terroir » est surtout déterminée par les indicateurs qualité des aliments produits (B1), valorisation du patrimoine bâti (B2) et traitement de déchets non organiques (B3), qui sont à l'origine de la différence de résultats entre les systèmes d'élevages. Une production d'aliments « Baladi » est abondante pour l'élevage sédentaire et ZP; de plus la proximité des villages (municipalités) porte les éleveurs de ces systèmes à être vigilants en ce qui concerne le rejet des déchets en milieu naturel. Au contraire, les éleveurs du système semi-nomade qui se trouvent très loin des habitations ont des difficultés pour vendre les produits « Baladi » ce qui explique qu'ils ne soient pas motivés à les fabriquer. De plus, aucune obligation ne les empêche de jeter les déchets en milieu naturel, du fait de leur éloignement. La conservation du patrimoine bâti est liée à la présence de l'éleveur en un seul endroit plutôt rural qui est très proche de son domicile alors que les éleveurs des systèmes de transhumance et de semi-nomade n'investissent pas dans les parcelles louées.

La valorisation des produits par filières courtes (B6) et la contribution à l'emploi (B8) sont des indicateurs qui influencent beaucoup la composante « Emploi et services ». Ces indicateurs confirment les variations, régionales et entre types d'élevages de cette composante,

avec des valeurs fortes au Nord et pour l'élevage ZP, et faibles à la Bekaa où les systèmes de TH et SN sont dominants.

La composante « Ethique et développement humain » n'a pas été influencée par les modestes variations régionales et entre types d'élevages aperçues au niveau des indicateurs élémentaires qui la constituent. Ceci prouve que les éleveurs de petits ruminants agissent d'une manière homogène en ce qui concerne ces indicateurs.

Deux exploitations de petits ruminants sur dix rencontrent des problèmes de viabilité économique. Ces observations, calculées sur une seule année, peuvent ne pas rendre compte de la situation réelle car le rôle d'épargne qui caractérise en général ce type d'élevage permet parfois une décapitalisation brutale en cas de besoin de liquidité pour la famille (Hamadey, 2001). De plus, ce secteur est très dépendant des facteurs sanitaires (cas de maladies) et climatiques (mortalité élevée lors d'une longue période de froid ou diminution de rendement due à la sécheresse). Toutefois, la présence de quelques exploitations en conditions critiques est liée surtout à des raisons de gestion, technique et économique.

La présence de la SAU s'avère importante dans l'amélioration du taux de spécialisation économique et pour la transmissibilité des exploitations de petits ruminants au Liban car celles ayant plus de SAU cultivée sont plus performantes pour ces deux indicateurs (système de TH à la Bekaa). De plus, la valorisation des produits détermine l'efficacité du processus productif des exploitations qui est plus importante dans les régions de montagne qu'en régions de plaine.

5.6.3. Au niveau des échelles

Les valeurs de l'échelle agro-écologique montrent le niveau élevé de la durabilité totale du système sédentaire qui d'ailleurs a un niveau socio-territorial acceptable. Au contraire, une diminution de la durabilité est observée pour les systèmes de transhumance verticale et de zéro-pâturage (ayant le meilleur niveau de durabilité socio-territoriale).

L'échelle socio-territoriale a un niveau de durabilité totale plus faible dans le système semi-nomade qui est le plus éloigné des habitations ou de la société car les éleveurs de ce système essaient de s'éloigner pour profiter au maximum des parcours marginaux inexploitable pour d'autres activités.

5.7. Conclusion

Les exploitations de petits ruminants au Liban ont été groupées selon leur degré de durabilité totale qui diffère selon la région et le type d'élevage. Soixante pour cent des élevages de la Bekaa ont un niveau de durabilité élevé car le relief permet l'implantation d'une culture qui a permis d'améliorer les performances agro-écologiques des exploitations. Soixante cinq pour cent des élevages du Nord ont un niveau de durabilité élevé, du fait principalement des échelles socio-territoriale et économique car dans cette région la valorisation des produits et leur mode de vente directement au consommateur améliorent leur durabilité; dans ce cas, le facteur social joue un rôle plus important que le relief. Au Mont-Liban le niveau de durabilité est plus performant du point de vue économique et social grâce à la vente directe et à la relation avec la société. Au Sud, la vente de la plupart des produits typiques améliore le niveau d'efficacité, avec un impact direct sur le niveau de durabilité économique (48% des exploitations ont un niveau de durabilité économique élevé).

Le système sédentaire s'avère très durable, encore plus du point de vue social que du point de vue économique, du fait de sa présence dans une région de montagne où la commercialisation des produits typiques est plus importante, et de la culture d'espèces pérennes. Le système de transhumance horizontale est à niveau de durabilité totale acceptable (76% des exploitations de ce système appartiennent aux classes A et B) induite par la présence de cultures qui améliore la diversité végétale et le résultat économique. Le système de transhumance verticale n'a pas un niveau de durabilité totale très élevé mais est à un niveau acceptable du point de vue économique et social car 68% des exploitations nécessitent quelques améliorations pour avoir un niveau maximal de durabilité. Le relief topographique (présence de ces élevages en région de montagne) constitue un avantage important pour leur amélioration alors que l'absence de terrains reste un inconvénient. Enfin, l'absence de terrains et le faible niveau de vente et de contact social diminuent la durabilité du système semi-nomade (41% des exploitations de ce type sont à un niveau très médiocre de durabilité).

Parmi les facteurs déterminants de la durabilité des exploitations enquêtées la présence de culture est primordiale, sa présence agit positivement en améliorant le score de la durabilité des indicateurs diversité de culture (A1 et A2) ou négativement (diminution du degré de durabilité des indicateurs) lorsqu'il s'agit d'augmenter la consommation d'énergie (A19), des pesticides (A15). Une bonne gestion des cultures peut aussi augmenter le score des indicateurs relatifs: assolement (A6), dimension des parcelles (A7), gestion des surfaces

fourragères (A12), protection de la ressource sol (A17), gestion de la ressource en eau (A18) et le taux de spécialisation économique (C2).

Les exploitations enquêtées qui sont plutôt spécialisées dans l'élevage de petits ruminants révèlent une faible diversité de cultures annuelles et temporaires. Ceci pourrait être un inconvénient en ce qui concerne la durabilité agro-écologique et économique de l'exploitation et les rend plus dépendantes du marché. La mauvaise gestion de la matière organique, notamment la vente et non pas l'utilisation de cette source de fertilisation sur les parcelles de l'exploitation, induit une perte de rendement à long terme. De même, l'augmentation des surfaces fourragères permet l'amélioration de l'assolement, la diversité des cultures et le rendement. Donc une amélioration des indicateurs de l'assolement et de la diversité peut avoir un effet positif sur l'augmentation de la durabilité agro-écologique de l'exploitation.

Au Liban, malgré les facteurs qui peuvent s'opposer au développement de ce secteur (faible niveau d'aide, manque d'assistance, parfois mortalité élevée des troupeaux, ...), ce dernier reste acceptable du point de vue de la contribution à l'équilibre mondial et permet de maintenir une population rurale non négligeable, puisque 63% des enquêtés considèrent qu'ils ont une qualité de vie acceptable et que la transmissibilité du cheptel peut se faire aux descendants. Ces conclusions sont à mettre en relation avec un bon niveau d'efficience du processus de production induit par une importante transformation des intrants car 60% des éleveurs ont une bonne valeur ajoutée.

Tableau 24. Distribution des 60 exploitations de la deuxième enquête dans les cinq classes de durabilité identifiées au cours de la première campagne d'enquête

		Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E	Total
Effectif		14	11	14	11	10	60
Région	Mont-Liban	1	2	5	1	3	12
	Bekaa	4	4	5	1	3	17
	Sud	2	2	3	7	1	15
	Nord	7	3	1	2	3	16
Elevage	Sédentaire	7	7	0	0	1	15
	Transhumance verticale	0	0	7	10	3	20
	Zéro-pâturage	2	2	3	0	0	7
	Semi nomade	2	0	2	0	6	10
	Transhumance horizontale	3	2	2	1	0	8

6. Dynamique et amélioration potentielle des systèmes d'élevage libanais

6.1. Introduction

Les dynamiques de changement des activités d'élevage se trouvent au cœur des enjeux de développement durable de nombreux territoires dans les régions pastorales. D'un point de vue général, la dynamique d'une population se développe dans le temps et dans l'espace. Dans notre étude, l'espace étant l'ensemble du territoire libanais le temps a été considéré le critère le plus important. Cinq buts principaux motivent et orientent l'analyse de la dynamique des petits ruminants au Liban: l'historique durant les deux dernières décennies, la variation à court terme c'est-à-dire l'évolution de l'exploitation durant deux années, l'origine des variations globales (caractères et interactions qui se combinent pour déterminer la structure et la dynamique), l'exécution de stratégies fixées à partir des résultats de la première enquête (état Perspective) et la réponse des éleveurs aux améliorations proposées (état Réalisable).

6.2. Matériel et méthodes

L'étude de la variation des exploitations à court terme a été construite à partir de la typologie de la durabilité établie à partir de la première enquête. Une deuxième campagne d'enquête, ciblant 60 exploitations sur les 129 initiales, a été réalisée entre mai et septembre 2005, période durant laquelle nous avons présenté les résultats de la première enquête ainsi que les recommandations nécessaires à l'amélioration de la durabilité des exploitations; nous avons alors recueilli les opinions des éleveurs envers ces recommandations et nous avons tracé leur historique. Le choix de ces exploitations repose sur la distance des exploitations par rapport au centre de gravité de la classe à laquelle elles appartiennent (Annexe XI). Le tableau 24 montre la répartition des 60 exploitations selon les classes, les régions et les types d'élevages.

La deuxième enquête a été exécutée avec le questionnaire de l'Annexe VIII, déjà utilisé pour la première enquête, auquel nous avons rajouté sept questions. Elles concernent les principales modifications de l'exploitation durant les dix années précédentes, la réflexion de l'éleveur par rapport à nos recommandations fixées après le dépouillement de la première enquête (voir plus loin paragraphe 6.3.3.1.) et ses projets pour l'avenir. Avant l'entretien intervient une brève présentation des résultats observés en 2003 (voir paragraphe 6.3. ci-

dessous). Le traitement des données a été réalisé à l'aide des logiciels Excel 2002, Gen Stat version 6.0 (VSN International Ltd, UK) et Spad version 5.5 (Decisia, Puteaux, France). Il comporte le calcul des indicateurs (grille identique à celle validée en 2003), le tri à plat de chaque indicateur (pour visualiser la situation en 2005), l'étude de la corrélation entre les deux campagnes d'enquêtes, l'analyse en composantes principales et la classification hiérarchique ascendante qui ont permis de caractériser la typologie de la durabilité des élevages de petits ruminants au Liban selon les différentes phases étudiées: Historique, Dynamique (entre 2003 et 2005), Réalisable et Perspective.

6.3. Résultats

Avant de présenter les résultats de notre enquête il est nécessaire de définir les différentes étapes d'analyse qui se résument ainsi:

- **L'Historique (Eh):** donne une idée sur l'évolution des exploitations dans les dix à vingt années précédentes. Les variables quantitatives nécessaires au calcul des indicateurs de la grille sont loin d'être estimées pour cette étape. Nous avons procédé ici à l'analyse des variables qualitatives de base et de seulement deux variables quantitatives (main d'œuvre et taille du cheptel).
- **Variations à court terme:** cette étape présente l'évolution des exploitations entre les deux campagnes d'enquête de 2003 (E1) et 2005 (E2).
- **Perspective d'évolution (Ep)** qui correspond aux stratégies que nous avons décrites pour améliorer les exploitations enquêtées en 2005. En effet, le score attribué aux stratégies n'est pas le maximum théorique mais il reflète le niveau d'amélioration que nous considérons exécutable par l'éleveur.
- **Evolution Réalisable (Er):** elle traduit la réponse et la pensée de l'exploitant envers nos propositions. Le score attribué correspond à la part que l'éleveur considère réalisable, d'après ses moyens, des recommandations proposées.

6.3.1. L'Historique (Eh)

Des variables qualitatives et quantitatives nous informent sur les caractéristiques de l'élevage: main d'œuvre, taille du cheptel, type d'animaux, SAU, type d'élevage, conduite du pâturage (parcours naturels ou résidus de récoltes) et conduite du fourrage, ont constitué la base de calcul.

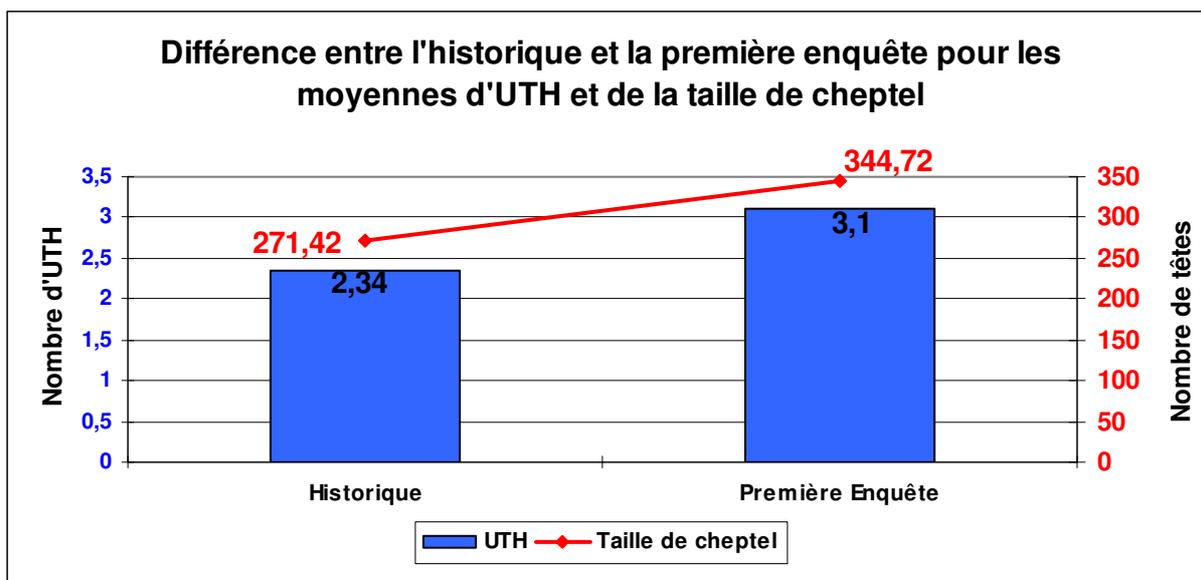


Figure 29. Variation entre l'état historique (Eh) et la première enquête (E1) pour les variables main d'œuvre et taille du cheptel

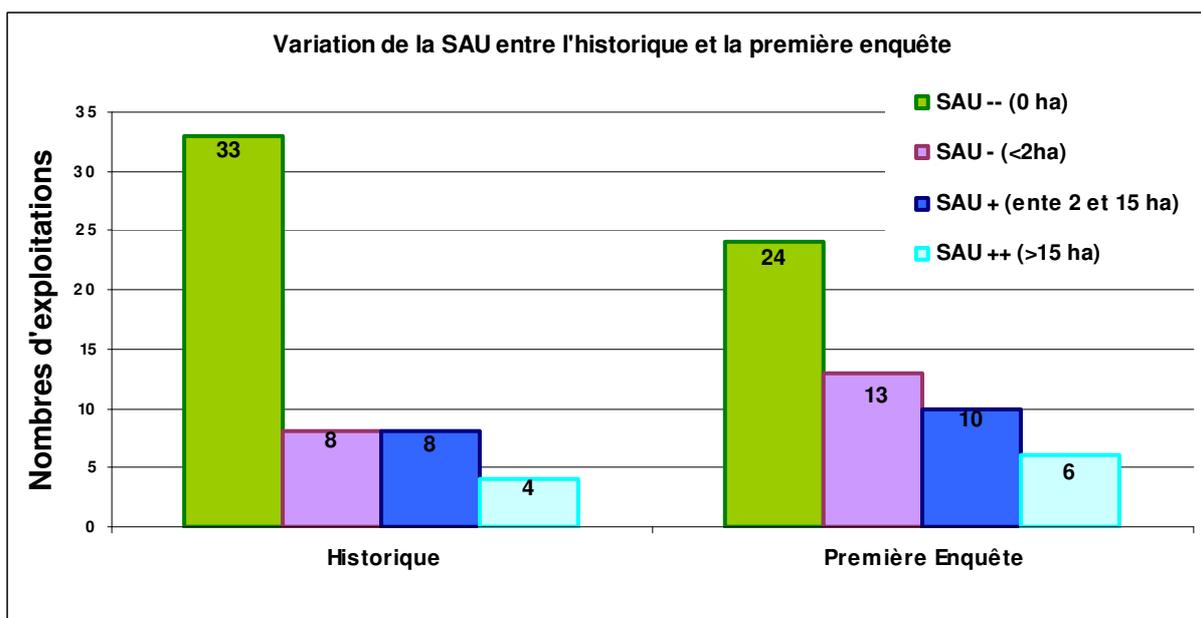


Figure 30. Variation entre l'état historique (Eh) et la première enquête (E1) pour l'SAU

Tableau 25. La variation de la SAU entre l'historique et la première enquête

		Enquête 2003				
		SAU --	SAU -	SAU +	SAU ++	Total
Historique	SAU --	24	6	2	1	33
	SAU -	0	7	1	0	8
	SAU +	0	0	7	1	8
	SAU ++	0	0	0	4	4
	Total	24	13	10	6	53

Sept exploitations ont commencé l'élevage durant les cinq dernières années (dont deux avaient une activité agricole avant l'élevage): 4 appartenaient au système de zéro pâturage, une au semi-nomade et deux au système de transhumance horizontale. Un troupeau constitué uniquement de caprins n'est présent que pour deux exploitations.

L'historique des exploitations montre que l'augmentation de la taille moyenne du cheptel (passant de 271 à 345 (n=53) têtes par troupeau) marque une augmentation de 74 têtes par troupeau en moyenne; ce critère est plus variable au cours du temps, le nombre de têtes il y a 20 ans étant inférieur pour 33 exploitations alors que pour 15 exploitations il était supérieur: cette différence est significative après transformation logarithmique de la variable (test-t=2,21 et P=0,032). Cette augmentation de la taille de cheptel est associée à une légère augmentation de la main d'œuvre (en moyenne 0,76 par exploitation). Cette augmentation est significative (test-t=2,98 et P=0,004), la main d'œuvre est inférieure en Eh pour 29 exploitations et inférieure en E1 pour 9 exploitations (Figure 29). La surface des exploitations marque une certaine augmentation durant les deux dernières années, le pourcentage des exploitations ayant une SAU nulle a diminué de 27% (Figure 30); cette augmentation des surfaces entre Eh et E1 est observée dans 14 cas sur 53, seule une exploitation ayant diminué sa SAU (de 7,2 à 3,5 ha) en 2003 (Tableau 25).

Sept exploitations sur 47 ont changé le type d'animaux: une a abandonné les caprins pour élever des ovins, 3 sont plus spécialisées car elles avaient des troupeaux mixtes et chez trois exploitations l'introduction d'ovins à côté des caprins est signalée.

Le système d'élevage dans une même exploitation change avec le temps en fonction de plusieurs facteurs (taille du cheptel, l'objectif de l'éleveur, disponibilité des terrains de pâturage, ...). L'historique des 53 exploitations étudiées montre que cinq ont abandonné le sédentarisme pour les systèmes de transhumance et deux sont passées du sédentaire au semi-nomade (à la recherche des terrains de pâturage ou pour répondre aux besoins nutritifs des troupeaux qui ont augmenté en effectif). Deux éleveurs ont diminué la taille de leur troupeau, l'un passant du semi-nomade vers la transhumance horizontale et l'autre de la transhumance verticale vers le sédentaire. Deux élevages de transhumance verticale ont évolué vers le semi-nomade à la recherche de terrains de pâturage plus riches (Tableau 26). Ce changement de système est parfois combiné à la présence des terrains de pâturage de différentes nature (montagne ou plaine).

Tableau 26. Variation de la typologie des exploitations entre l'historique et 2003.

		Enquête 2003					
		Sédentaire	Transhumance verticale	Zéro- pâturage	Semi- nomade	Transhumance horizontale	Total
Historique	Sédentaire	14	3	0	2	2	21
	Transhumance verticale	1	17	0	2	0	20
	Zéro-pâturage	0	0	3	0	0	3
	Semi-nomade	0	0	0	5	1	6
	Transhumance horizontale	0	0	0	0	3	3
Total		15	20	3	9	6	53

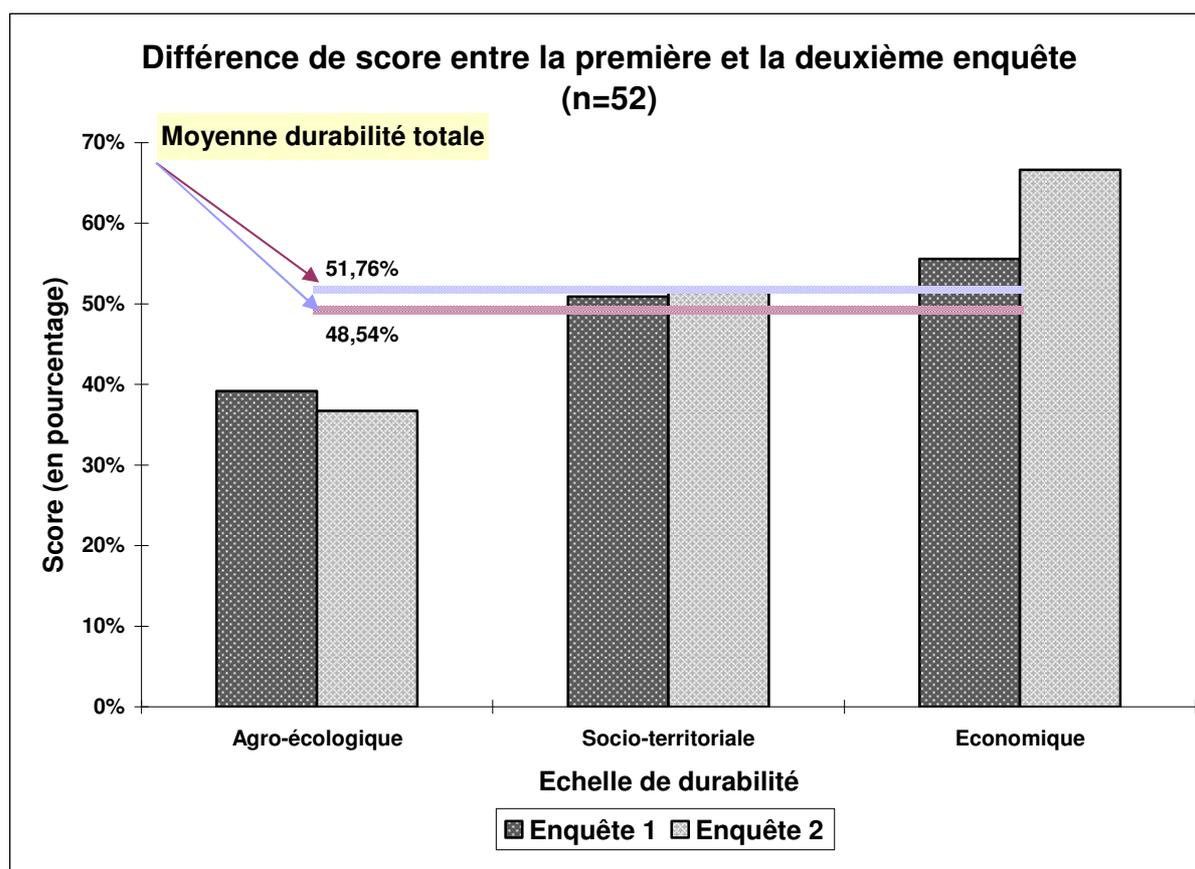


Figure 31. Comparaison du score de durabilité entre la première et la deuxième enquête

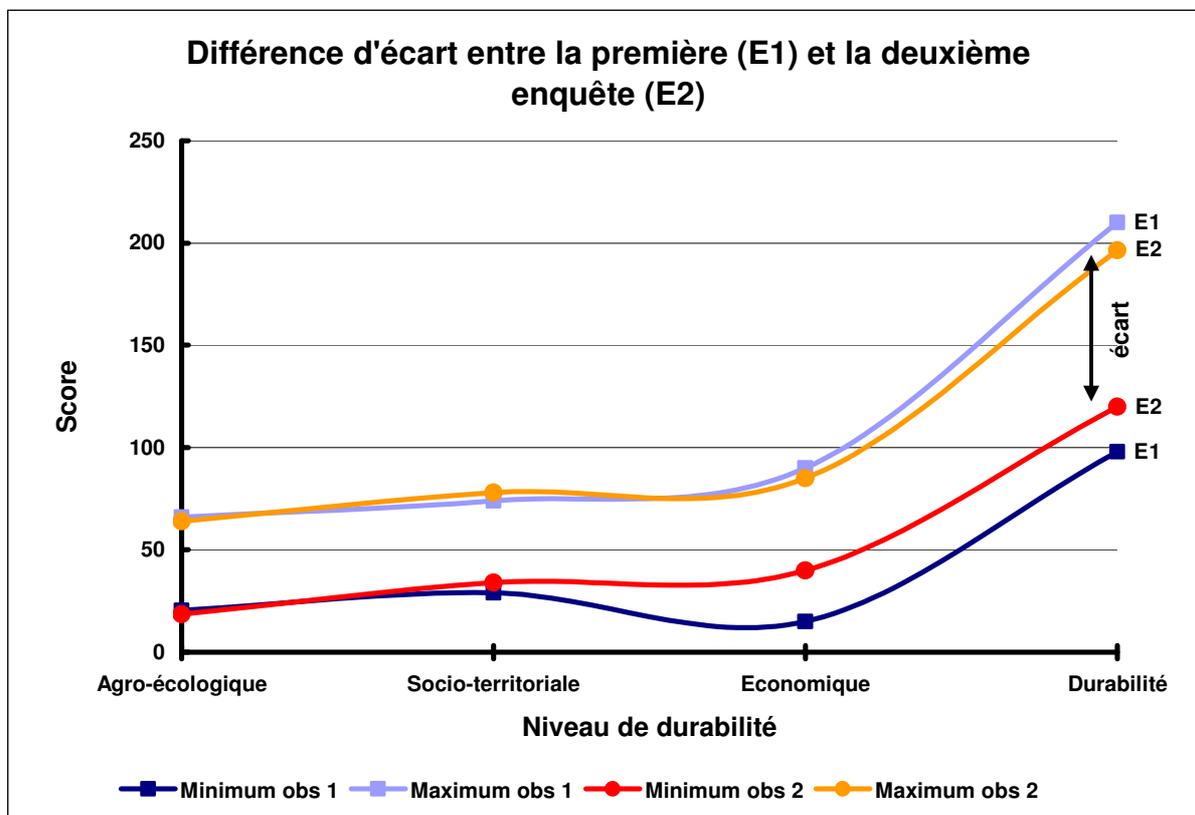


Figure 32. Comparaison des écarts entre le minimum et le maximum observés dans les deux enquêtes de 2003 (E1) et 2005 (E2)

Tableau 27. L'appartenance des exploitations aux classes de la typologie de durabilité lors de l'enquête 2003 (E1) et 2005 (E2)

		E2						
		Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E	Arrêt	Total
E1	Classe A	11	1	0	1	0	1	14
	Classe B	3	2	0	3	0	3	11
	Classe C	0	0	3	6	3	2	14
	Classe D	0	0	0	10	0	1	11
	Classe E	0	0	1	2	6	1	10
	Total	14	3	4	22	9	8	60

6.3.2. Variations à court terme de la durabilité

Dans la période de deux ans, 8 exploitations ont arrêté l'élevage; parmi elles deux étaient de type zéro-pâturage n'ayant aucune autre activité agricole et avec une taille de troupeau ne dépassant pas les 100 têtes par troupeau (ce qui a fragilisé leur pérennité). Le score de durabilité totale en 2005 des 52 exploitations restant a augmenté de 3,22% (de 48,54 à 51,76%) par rapport à 2003. Cette augmentation n'est pas proportionnelle pour les trois échelles de durabilité car en 2005 l'échelle agro-écologique a diminué de 2,42%, l'échelle socio-territoriale a légèrement augmenté (1%); par contre, pour l'échelle économique cette augmentation a été très visible et de l'ordre de 11,06% (Figure 31). Une différence significative existe entre 2003 et 2005 pour la durabilité totale (test-t=4,11 et $P<0,001$) et les échelles Agro-écologique (test-t=2,39 et $P=0,021$) et Economique (test-t=5,23 et $P<0,001$), alors que pour l'échelle Socio-territoriale cette différence n'est pas significative (test-t=1,22 et $P=0,229$). L'écart entre le score minimal et maximal observé est plus important dans la première enquête pour la durabilité totale et l'échelle économique (Figure 32). Comment sont réparties les 60 exploitations enquêtées en 2005 dans les cinq classes de typologie définie par l'ACP de la première enquête ? Et à quoi sont dus ces changements ?

Pour visualiser le déplacement des exploitations dans le plan factoriel, une analyse en composantes principales a été exécutée en considérant comme individus actifs les 129 exploitations de la première enquête et comme illustratifs les 52 exploitations de la deuxième enquête. Les résultats de cette analyse montrent que 28/60 exploitations soit 47% des exploitations ne restent pas dans les mêmes classes de typologie de durabilité de 2003. Selon leur type de départ les 60 exploitations se divisent en trois modalités: changement de classe (33,33% des exploitations), stabilité dans la classe initiale (53,33% des exploitations) et disparition de 8 exploitations qui ont arrêté l'élevage [relevant des classes A (1), B (3), C (2), D (1) et E (1)].

L'attribution des 60 exploitations de la deuxième enquête aux classes de typologie de la durabilité sont détaillées dans le tableau 27. L'analyse des trajectoires des 14 exploitations typées A en 2003 met en évidence: la disparition d'une exploitation; 11 trajectoires intra-type soit (78% de l'ensemble); 2 trajectoires extra-type (une vers B et l'autre vers D). Une forte migration est observée vers la classe D (91% des exploitations restent dans cette classe et 43%, 27%, 20% et 7% des exploitations qui étaient respectivement dans C, B, E et A passent vers D), ceci a d'ailleurs modifié le score de durabilité de l'échelle économique. Pour les exploitations typées B en 2003 (11 exploitations) on observe très nettement une dispersion vers les deux extrêmes; trois exploitations ont tendance à disparaître et 6 passent

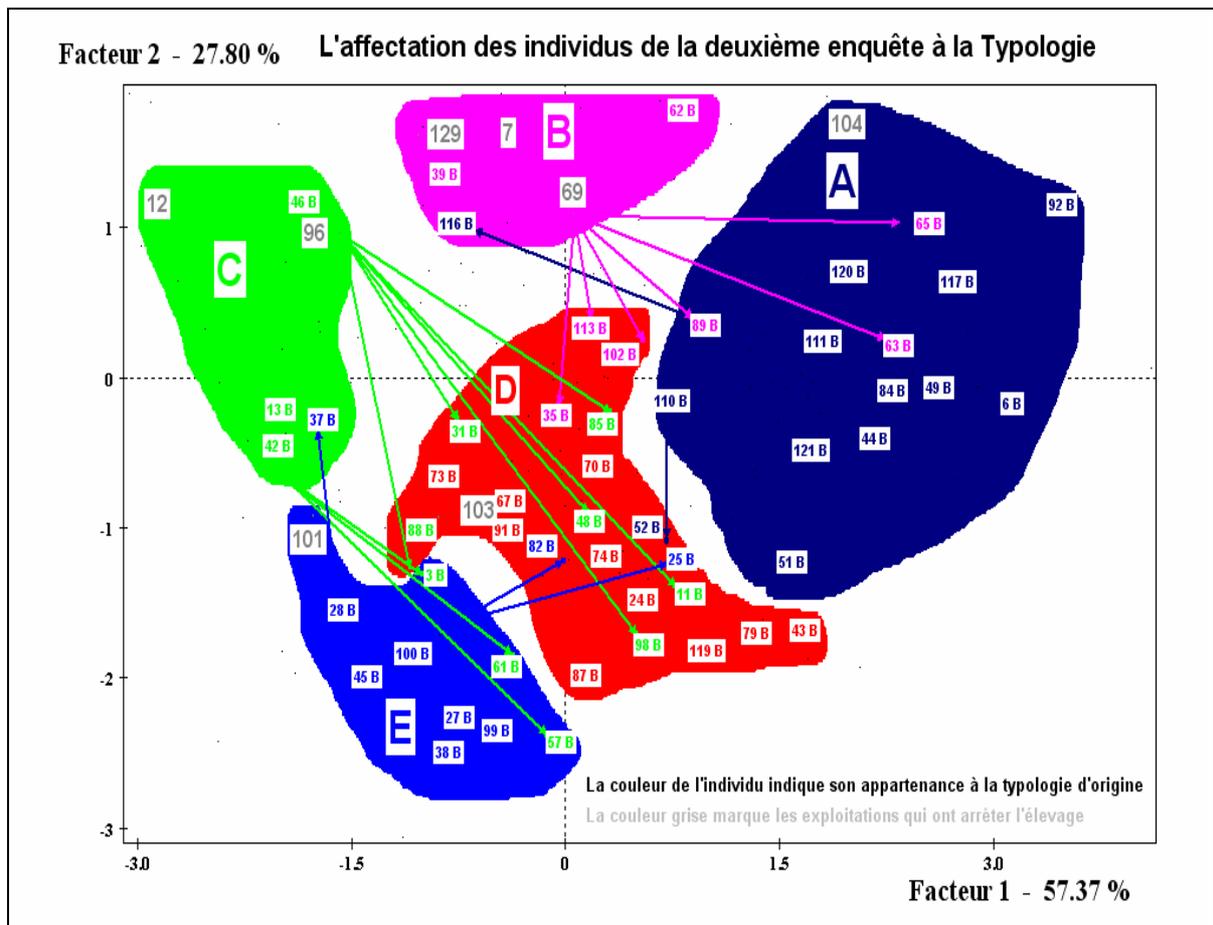


Figure 33. Trajectoire des 60 exploitations entre la première (E1) et la deuxième enquête (E2)

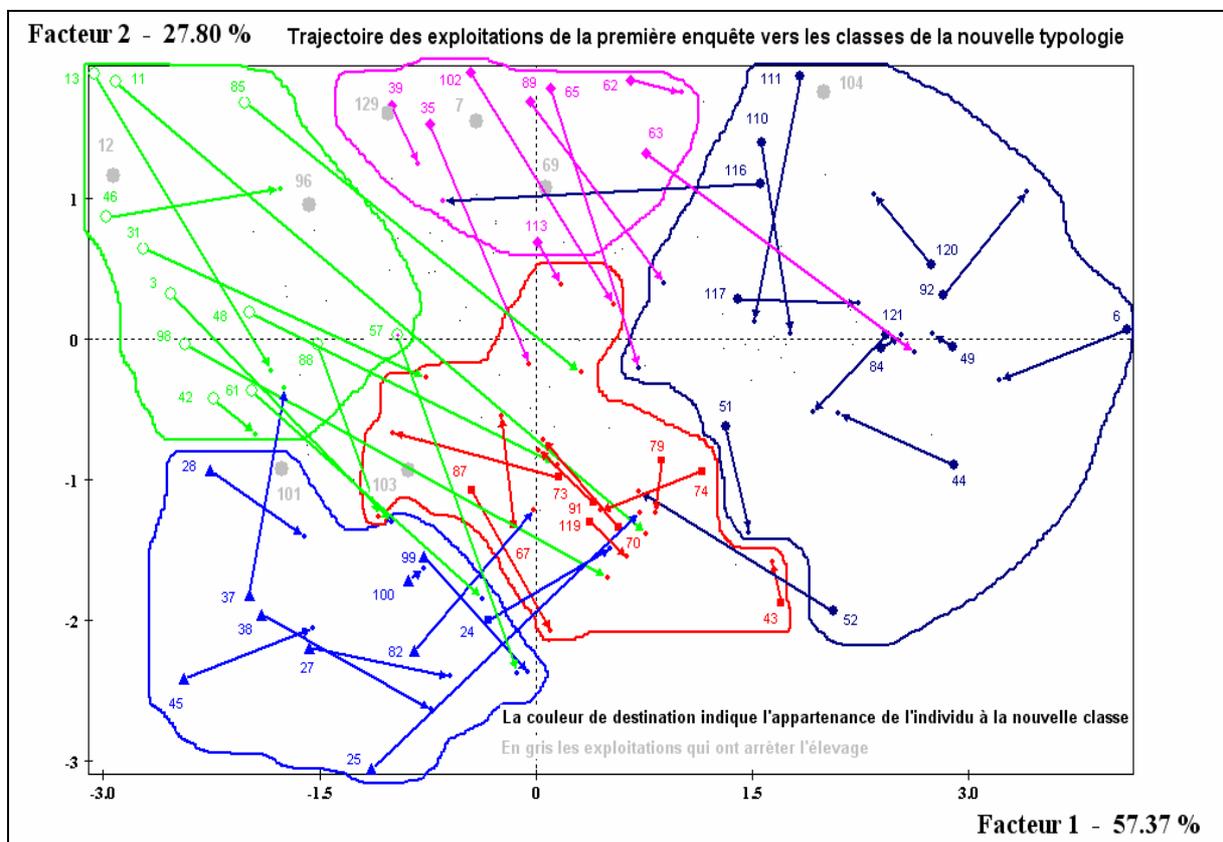


Figure 34. Amplitude de déplacement des 52 exploitations entre 2003 et 2005

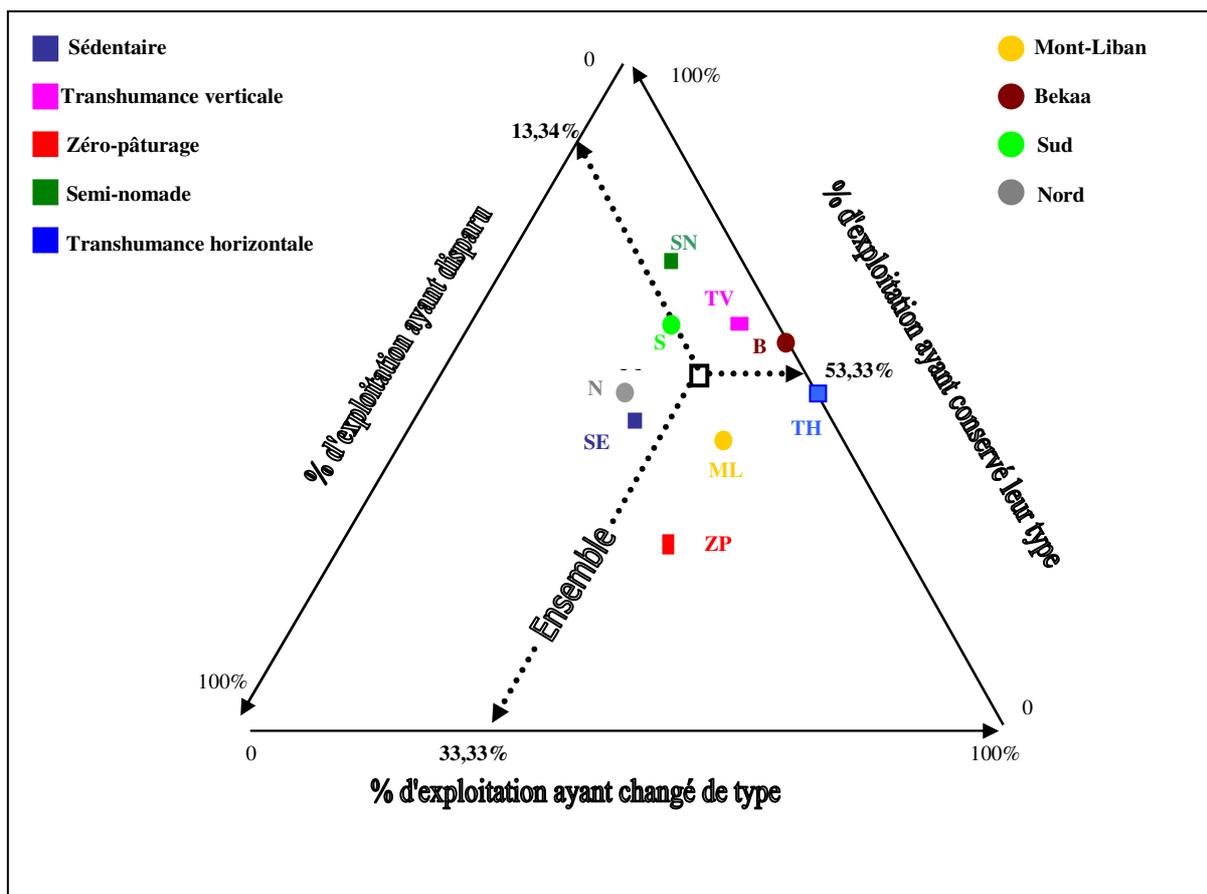


Figure 35. Devenir des exploitations enquêtées en 2005 selon les régions et les types d'élevage

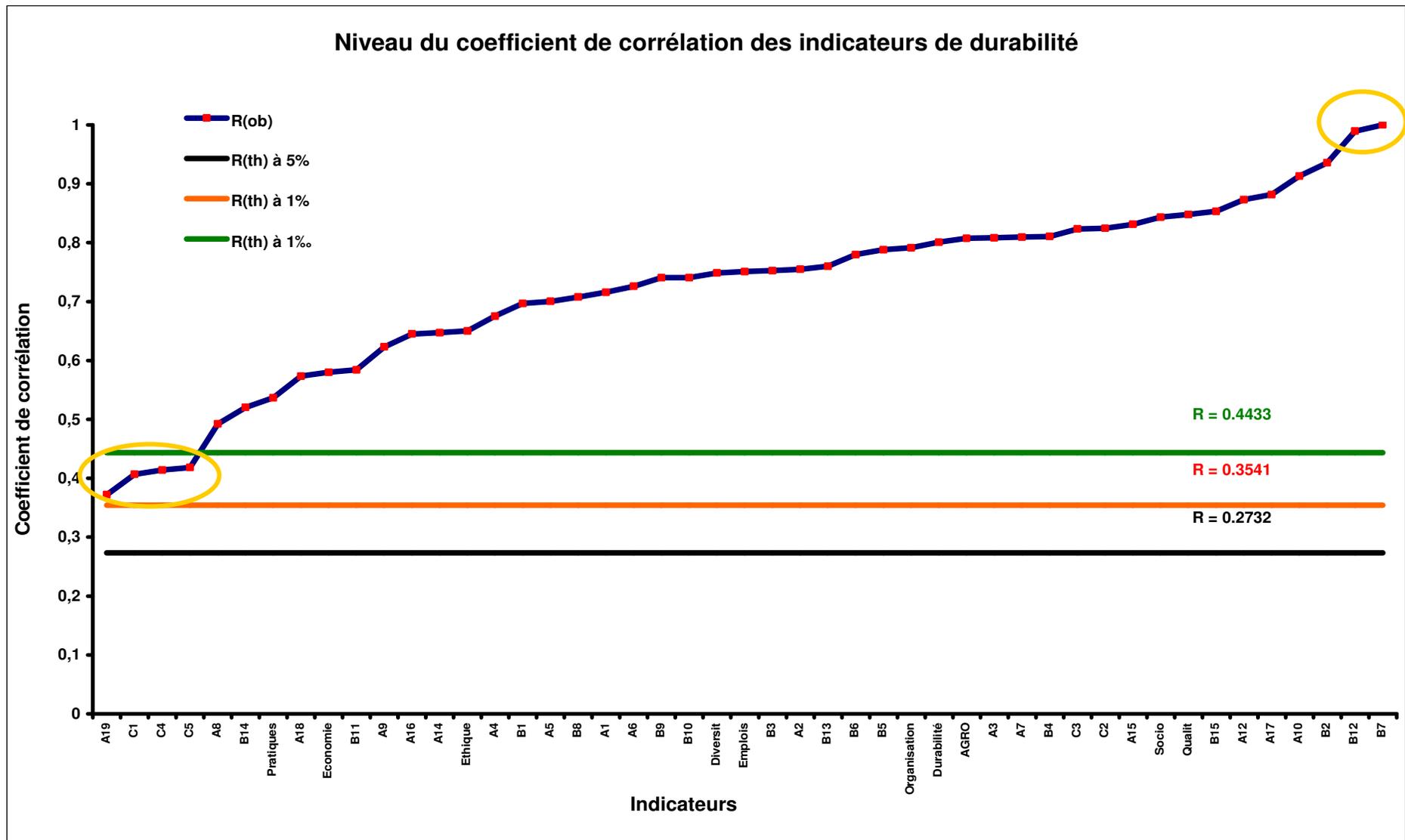


Figure 36. Niveau du coefficient de corrélation entre la première (E1) et la deuxième enquête (E2)

équitablement vers A et D ce qui signe une certaine amélioration du niveau de durabilité. Une migration réciproque est observée de E vers C et est plus forte dans la direction de E (Figures 33 et 34). Parmi les exploitations qui ont persisté en 2005 (52 exploitations sur 60) aucune n'a changé de type d'élevage.

La trajectoire des 60 exploitations en fonction des régions montre que 41% des exploitations de la Bekaa ont changé de classe mais aucune n'a disparu, alors qu'au Nord 25% des exploitations ont disparu, 25% ont changé de classe et 50% ont conservé les mêmes classes; de même ces changements et disparitions de classe sont plus importants au Mont-Liban qu'au Sud. Au niveau des types d'élevages on observe que pour le système de Transhumance Horizontale aucune exploitation n'a disparu et que la moitié des exploitations de ce type a conservé la même classe de typologie de la durabilité alors que l'autre moitié a changé; 10% des exploitations du système Semi-Nomade ont disparu, 70% sont stables et seulement 20% ont changé; le système Zéro-pâturage marque la disparition de 28% des exploitations, le changement de classe pour 43% et la stabilité pour uniquement 29%; pour les exploitations de système Sédentaire les disparitions sont nombreuses (4 cas sur 15, soit 27% de l'ensemble), mais les tendances centrifuges sont très nettes. Finalement 5% des exploitations de type Transhumance Verticale ont disparu, alors que 60% sont restées les mêmes (Figure 35).

6.3.2.1. Représentation des variations entre 2003 et 2005

Les valeurs des coefficients de corrélation entre les deux enquêtes permettent d'identifier les variables selon l'importance de l'amplitude du changement entre les années 2003 et 2005. La plupart des indicateurs présentent une corrélation positive très hautement significative, alors que 4 indicateurs présente une corrélation positive hautement significative (A19, C1, C4 et C5). La figure 36 décèle la présence de quatre types d'indicateurs, classés selon la valeur du coefficient de corrélation:

- Parfait : entre (0.98 et 1) pour B7 et B12
- Fort : entre (0.8 et 0.98) pour A3, A7, A10, A12, A15, A17, B2, B4, B15, C2, C3, Qualité des produits et du terroir, agro-écologie, socio-territoriale et durabilité totale.
- Moyen : entre (0.6 et 0.8) pour A1, A2, A4, A5, A6, A9, A14, A16, B1, B3, B5, B6, B8, B9, B10, B13, Diversité des cultures, Organisation de l'espace, Emploi et services, et Ethique et développement humain.

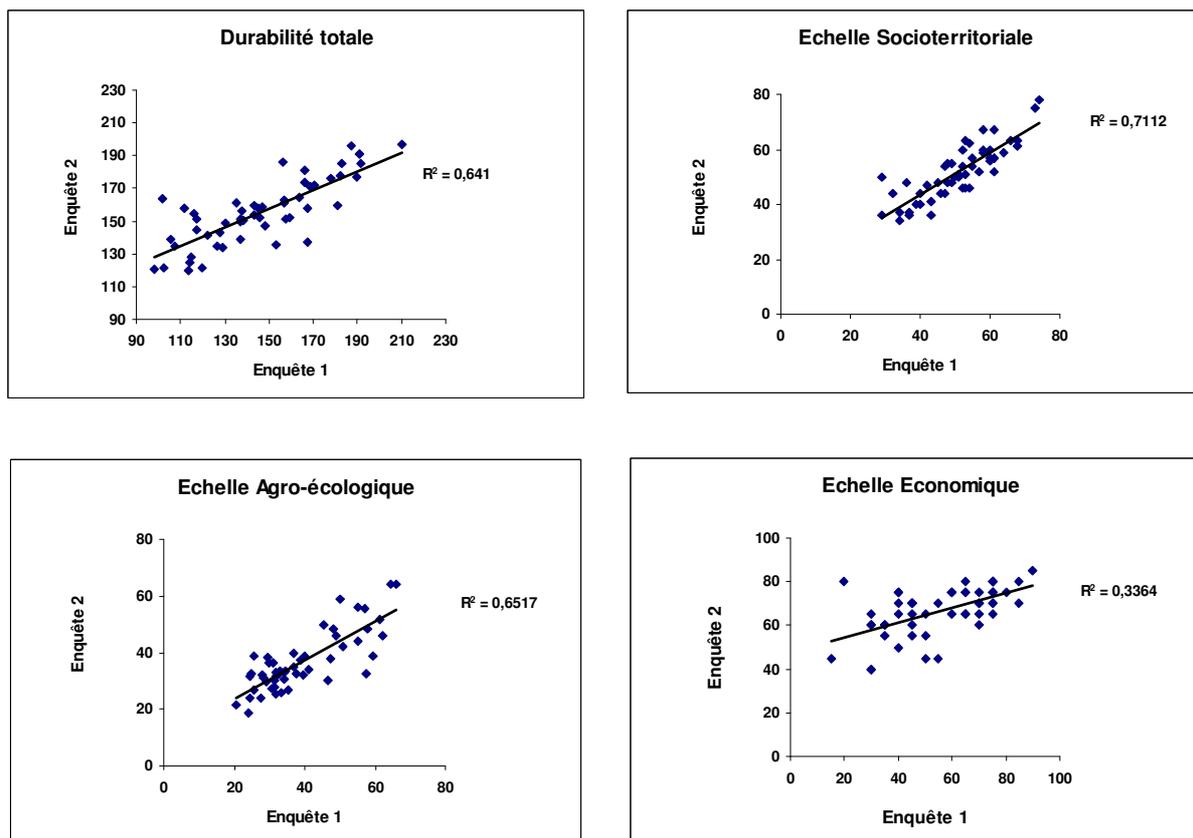


Figure 37. Variation du coefficient de corrélation entre 2003 (E1) et 2005 (E2) pour la durabilité totale et les trois échelles de durabilité

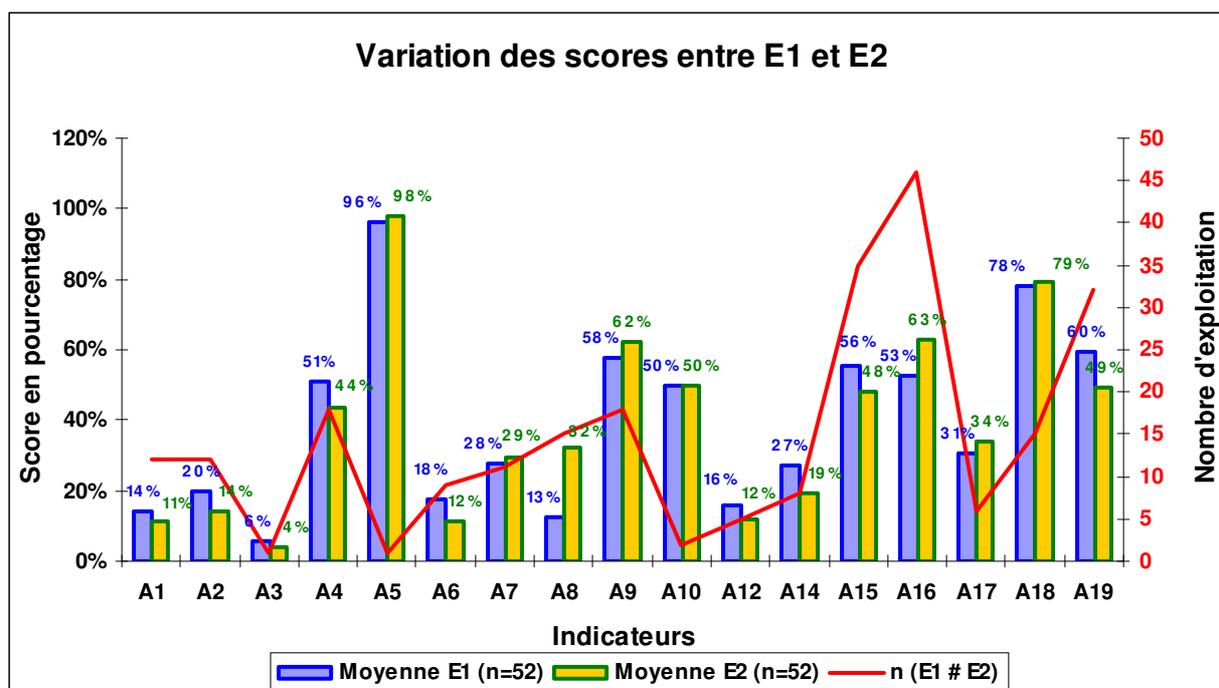


Figure 38. Score moyen des indicateurs Agro-écologique et nombre d'exploitations ayant subi des changements entre 2003 (E1) et 2005 (E2)

- Faible : entre (0.35 et 0.6) pour A8, A18, A19, B11, B14, C1, C4, C5, Pratiques agricole et Economie.

Donc 4 indicateurs A19 (Dépendance énergétique) et trois indicateurs économiques (C1, C4 et C5) sont responsables de la plus grande variation entre la première et la seconde enquête, par contre deux B7 (Services, pluriactivité) et B12 (Formation) ne présentent que de très faibles variations.

Une forte corrélation existe pour l'indicateur qui calcule la durabilité totale, les échelles agro-écologique et socio-territoriale; alors que cette corrélation est plus faible pour l'échelle économique; ce sont surtout les exploitations qui avaient une valeur faible à ce niveau en 2003 qui ont augmenté de score en 2005 (Figure 37).

Pour avoir une vue plus détaillée des changements au niveau de chaque indicateur une analyse plus poussée a été exécutée. Les données statistiques entre la première et la deuxième enquête (test-t et Probabilité) sont présentes dans l'Annexe X.

6.3.2.2. Changement des indicateurs Agro-écologiques

Les observations de la dynamique des indicateurs agro-écologiques montrent que: le score moyen calculé sur les 52 exploitations permet de diviser ces indicateurs en trois sous groupes: le premier avec un indicateur qui est resté stable (A10); le second comprend 7 indicateurs ayant un score moyen plus élevé en 2005 (A5, A7, A8, A9, A16, A17 et A18), parmi eux deux présentent une différence significative entre 2003 et 2005: A8 (test-t=3,53 et $P<0,001$) et A16 (test-t=2,91 et $P=0,005$); et le troisième avec le reste des indicateurs ayant un score plus important en 2003 et dont A2, A4, A6, A12 et A15 présentent une différence significative entre E1 et E2 (figure 38).

Un faible nombre d'exploitations ont changé durant deux ans pour les indicateurs (A3, A5 et A10), alors que pour les indicateurs A15, A16 et A19 un nombre important d'exploitations ont changé sans que cela ait un effet important sur le score moyen final de ces indicateurs lié généralement aux pondérations de l'indicateur.

Les indicateurs influencés par la présence de culture sur l'exploitation marquent des scores moyens inférieurs en E2, ce qui prouve que certains éleveurs ont abandonné les cultures ou ont réduit le nombre des espèces cultivées en 2005. Mais cependant les exploitations n'ont pas consommé moins d'énergie (sous forme de fioul, d'électricité ou d'engrais) puisque l'indicateur A19 (équivalent fioul/têtes) est plus faible en 2005, ce qui correspond à une faible consommation d'énergie.

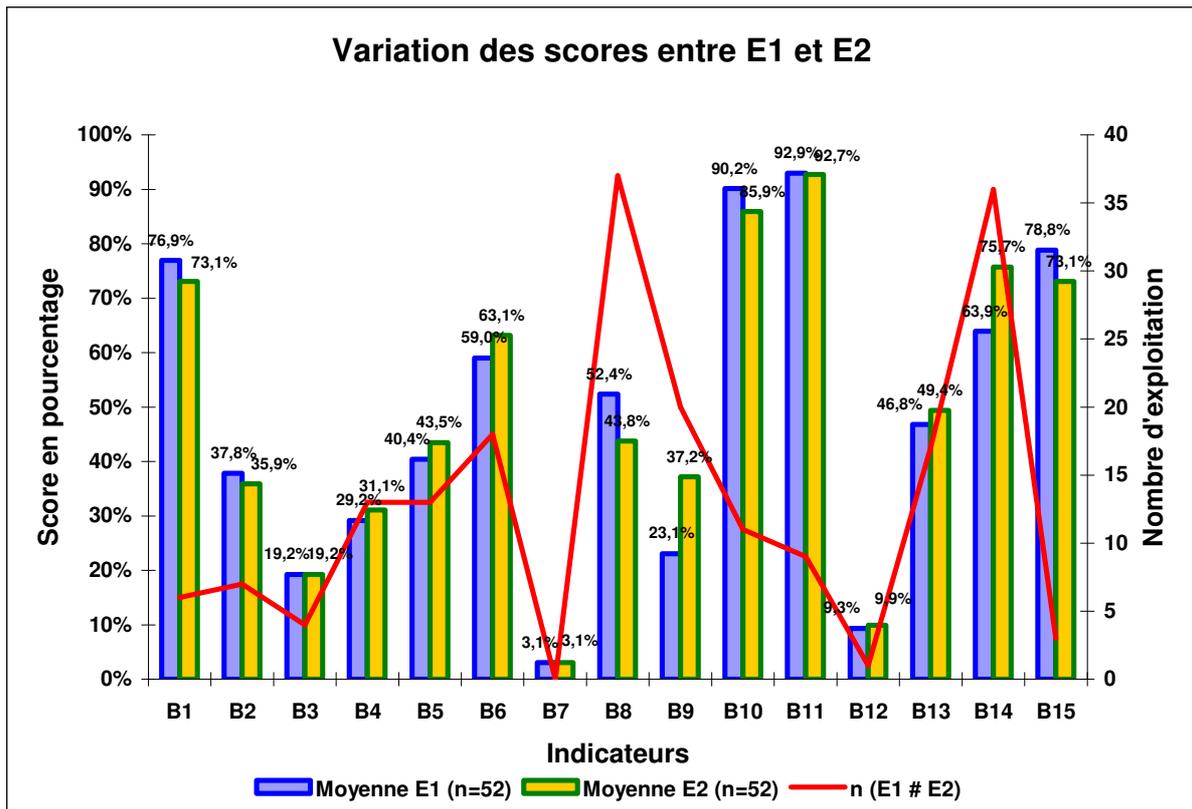


Figure 39. Score moyen des indicateurs Soci-territoriaux et nombre d'exploitations ayant subi des changements entre 2003 (E1) et 2005 (E2)

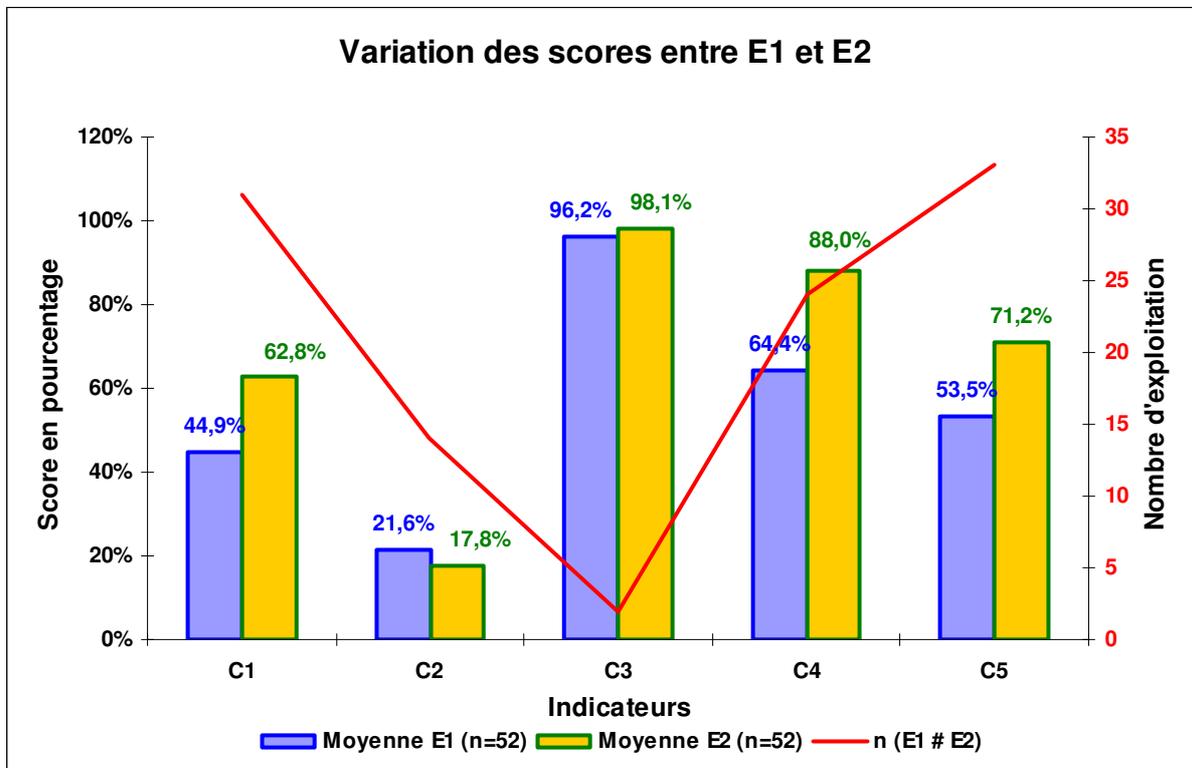


Figure 40. Score moyen des indicateurs Économiques et nombre d'exploitations ayant subi de changements entre 2003 (E1) et 2005 (E2)

6.3.2.3. Changement des indicateurs Socio-territoriaux

La faible variation de score moyen de la dimension socio-territoriale entre E1 et E2 (1%) est visualisée au niveau des indicateurs pour lesquelles la forte variation n'a pas dépassée les 15% (Figure 39). Certains indicateurs ont conservé le même score final (B3 et B7) d'autres marquent des différences ne dépassant pas 1% (B11 et B12); ceci peut conduire à nous interroger sur la pertinence et l'utilité de ces indicateurs dans notre grille, surtout pour B7 (Services, pluriactivité) car aucune exploitation n'a changé entre E1 et E2. Un nombre important d'exploitations a induit un changement significatif entre 2003 et 2005 au niveau des indicateurs B8 (test-t= 2,44 et P=0,018), B9 (test-t=4,07 et P<0,001) et B14 (test-t= 6,22 et P<0,001). Si le nombre d'exploitations qui fabriquent des produits fermiers « Baladi » a diminué (B1), la vente de ces produits par vente directe (B6) reste plus importante en 2005. Malgré une amélioration de la plupart des indicateurs de la composante éthique et développement humain en 2005, le changement de score pour trois exploitations a induit une diminution du score final relatif à l'isolement (B15).

6.3.2.4. Changement des indicateurs Économiques

L'augmentation du score moyen de 11% entre la première et la deuxième enquête est due essentiellement aux indicateurs C1 (test-t=3,61 et P<0,001), C4 (test-t=4,24 et P<0,001) et C5 (test-t=4,44 et P<0,001). Pour l'indicateur C3 (Sensibilité aux aides) deux exploitations ont agi directement sur le niveau de durabilité qui a changé de manière évidente. Cet indicateur qui avait déjà une moyenne forte en 2003 devient plus fort en 2005 ce qui prouve une fois de plus que cet élevage est autonome et ne dépend pas des subventions de l'Etat qui d'ailleurs sont très faibles (Figure 40).

L'augmentation des performances économiques est expliquée par une meilleure valorisation des produits accompagnée d'une stabilité dans les intrants ou même parfois une diminution des intrants du fait de conditions climatiques plus clémentes en 2005 et d'un achat de deux fois moins d'alimentation de complément. Au niveau des indicateurs C1 (viabilité économique) et C5 (efficacité du processus productif), un grand nombre d'exploitations (31/52 et 33/52 respectivement) ont changé entre E1 et E2: leur score moyen est plus important en E2. Pour l'indicateur C4 (transmissibilité de l'exploitation), la valeur moyenne calculée sur les exploitations qui ont changé (24 exploitations), marque que ses valeurs ont presque doublé entre E1 et E2; l'augmentation du capital dont découle l'indicateur C4 est expliquée par l'augmentation de la taille des troupeaux pour compenser la mortalité survenue en 2003 ou parfois l'augmentation des investissements dans l'activité agricole.

Tableau 28. Niveau de la durabilité des indicateurs de l'exploitation n°6

Très fort	Fort	Moyen	Faible	Très faible
A1	B4	A4	A6	A5
A2	B11	A10	A16	A8
A3	B13	A19		A12
A7	B14	B5		A15
A9	C1	B6		B3
A14	C5			B7
A17				B12
A18				
B1				
B2				
B8				
B9				
B10				
B15				
C2				
C3				
C4				

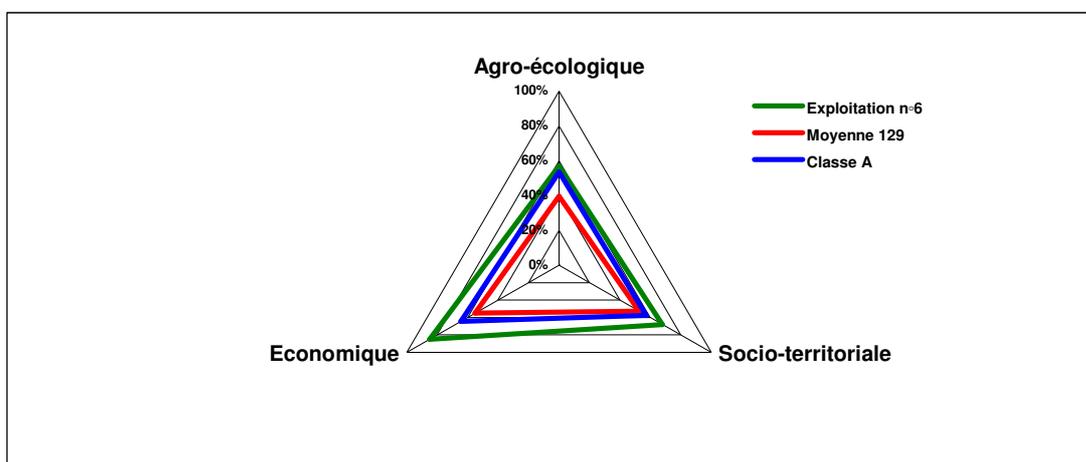


Figure 41. Score moyen de la durabilité au niveau des trois échelles de la durabilité (Exploitation N°6)

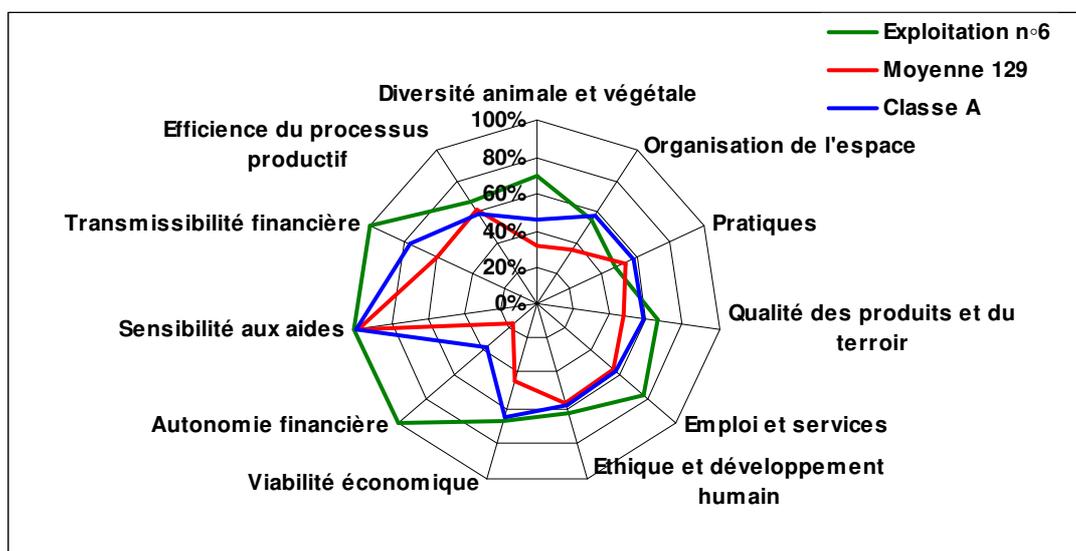


Figure 42. Score moyen de durabilité au niveau des composantes de la durabilité (Exploitation N° 6)

L'indicateur C2 (taux de spécialisation économique) devient plus faible en 2005. Pour cette année les exploitations tendent à être économiquement plus durables mais présentent l'inconvénient d'être plus spécialisées. Pour revenir au seuil de spécificité de 2003, 27% des exploitations doivent changer de stratégie dans le sens d'une diversification de leur type de production.

6.3.3. Perspectives d'évolution

6.3.3.1. Recommandations formulées sur la base de la première enquête

Chacune des 60 exploitations ciblées pour la deuxième enquête a fait l'objet d'une analyse détaillée afin de préciser le niveau de durabilité de ses indicateurs (fortes, faibles, moyennes, ...) et pour pouvoir fixer une stratégie qui vise à améliorer sa durabilité. Nous allons développer dans ce paragraphe l'analyse pour l'exploitation numéro 6 appartenant à la classe A, la région du Mont-Liban et au système zéro-pâturage, dont les principes ont été systématiquement appliqués pour les autres exploitations. Pour identifier un indicateur selon son degré de durabilité on considère que cet indicateur est:

- Très fort : s'il atteint le score maximum théorique.
- Fort : s'il a un score compris entre 65 et 99% du maximum théorique.
- Moyen : avec un score compris entre 30 et 65% du maximum théorique.
- Faible : s'il a un score inférieur à 30% du maximum théorique.
- Très faible: si son score est nul.

Les améliorations à réaliser dans chaque exploitation sont à exécuter de manière très urgente pour les indicateurs qui ont des scores « **très faible** », urgente pour les indicateurs à score « **faible** ». Elles sont souhaitables pour les indicateurs à score « **moyen** » et finalement les indicateurs « **Fort** » sont considérés comme acceptables mais rien n'empêche d'être améliorés.

Le tableau 28 montre le niveau de durabilité de chaque indicateur pour l'exploitation 6, ce qui permet de mieux fixer les recommandations que l'éleveur doit suivre pour améliorer le niveau de durabilité de son exploitation:

- Introduction dans les troupeaux d'animaux de races locales ou régionales ce qui contribue à améliorer la valorisation de ces races.
- Pour le fumier cet éleveur a recours à la vente de toute la quantité de fumier. Il devrait s'en servir pour l'amélioration de la structure des ses terrains.

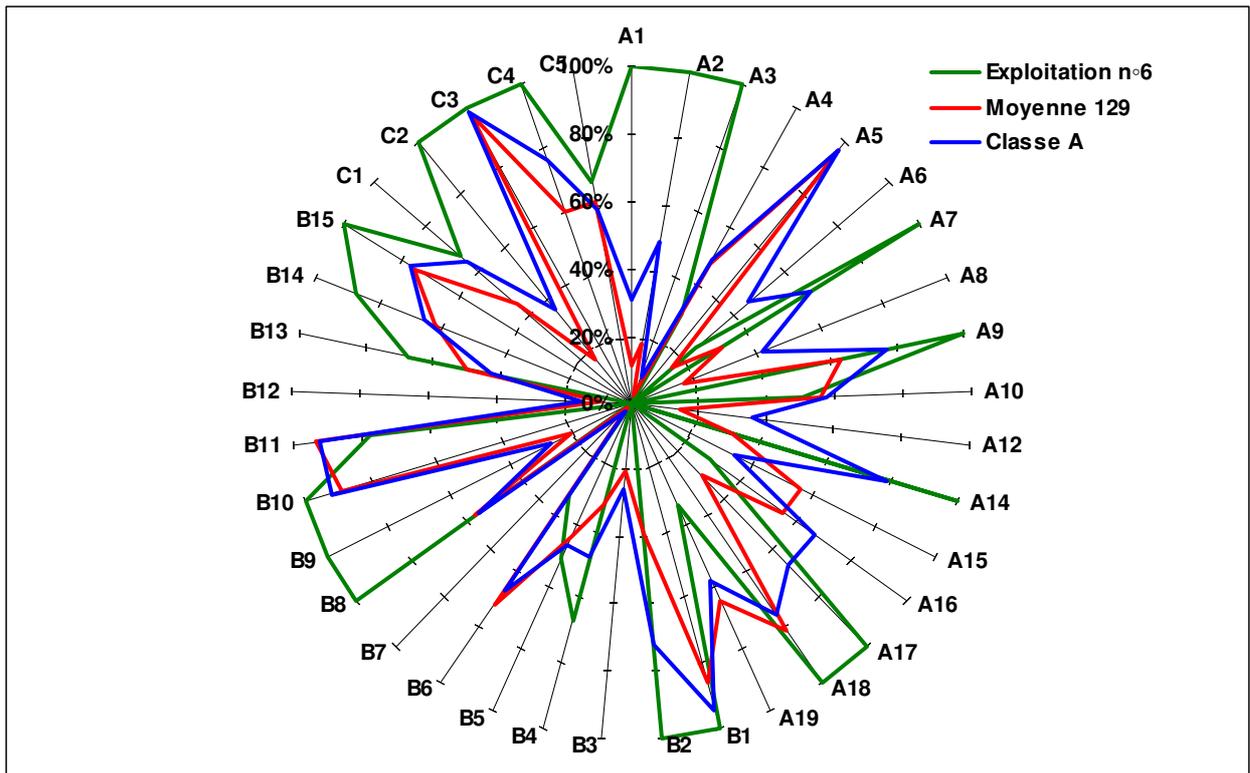


Figure 43. Score moyen de la durabilité des indicateurs (Exploitation N°6)

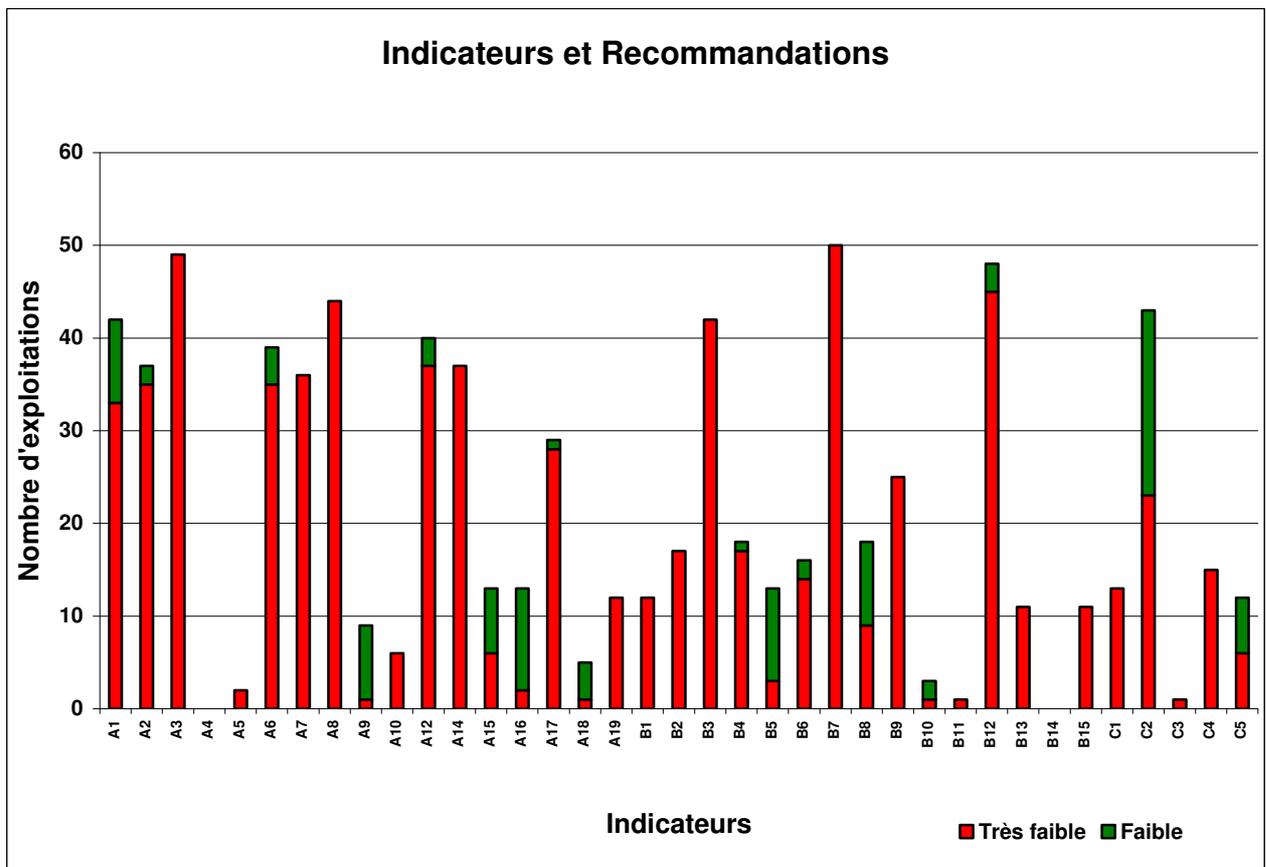


Figure 44. Nombre d'exploitations ayant un niveau de durabilité très faible et faible en 2003

- La location de terrains pour la production de fourrage ce qui améliore l'indicateur A12 propre au fourrage.
- En général, les éleveurs pratiquant l'arboriculture utilisent beaucoup les pesticides pour avoir le meilleur rendement. Pour diminuer l'utilisation des ces pesticides tout en conservant le même rendement, il faut essayer l'adoption d'une lutte intégrée qui favorise les ennemis naturels des organismes nuisibles (mais pour être efficacement appliquée elle doit bénéficier du soutien des secteurs publics).
- Le rejet des déchets dans le milieu naturel relève de la responsabilité de l'éleveur ou de l'agriculteur qui peut avec plus de précaution arrêter cette mauvaise habitude.
- Le fermier peut être en relation avec la société qui l'entoure avec la vente directe de ses produits aux villageois et ceci est possible dans le cas de cet éleveur. Il peut aussi trouver du temps pour être impliqué dans la société rurale (membre du club sportif du village et d'une coopérative agricole, ...) et peut avoir la possibilité de recevoir des stagiaires sur son exploitation. Ceci doit être un effort parallèle des universités, du ministère d'agriculture ou des ONG pour organiser des stages de formation pour l'agriculteur.

Les améliorations de second degré doivent porter sur:

- L'amélioration de l'assolement qui est facilitée par la location et la plantation des cultures fourragères.
- Le meilleur respect des terrains protégés.
- L'amélioration du bien-être par le pâturage des troupeaux et ne pas les attacher.
- La diminution de la consommation d'énergie (la lutte biologique en est une proposition).

Ces recommandations ont été présentées d'une manière synthétique à l'éleveur avec des graphiques qui illustrent nos stratégies (Figures 41, 42 et 43).

L'analyse des recommandations exécutée sur les 52 exploitations qui ont poursuivi l'élevage en 2005, notamment pour les indicateurs qui signalaient des scores faibles et très faibles, permet de voir qu'au moins 35 exploitations (Figure 44) doivent diminuer leur impact à l'environnement par l'amélioration de la diversité végétale (A2 et A3), de l'assolement (A6), de la dimension des parcelles (A7), de la gestion de leur matière organique (A8) et de leur surface fourragère (A12) et du traitement des effluents (A14). Au niveau social, trois indicateurs nécessitent une amélioration urgente: le traitement des déchets non organiques (B3), les Services et pluriactivité (B7) et la formation des éleveurs pour qu'ils deviennent plus

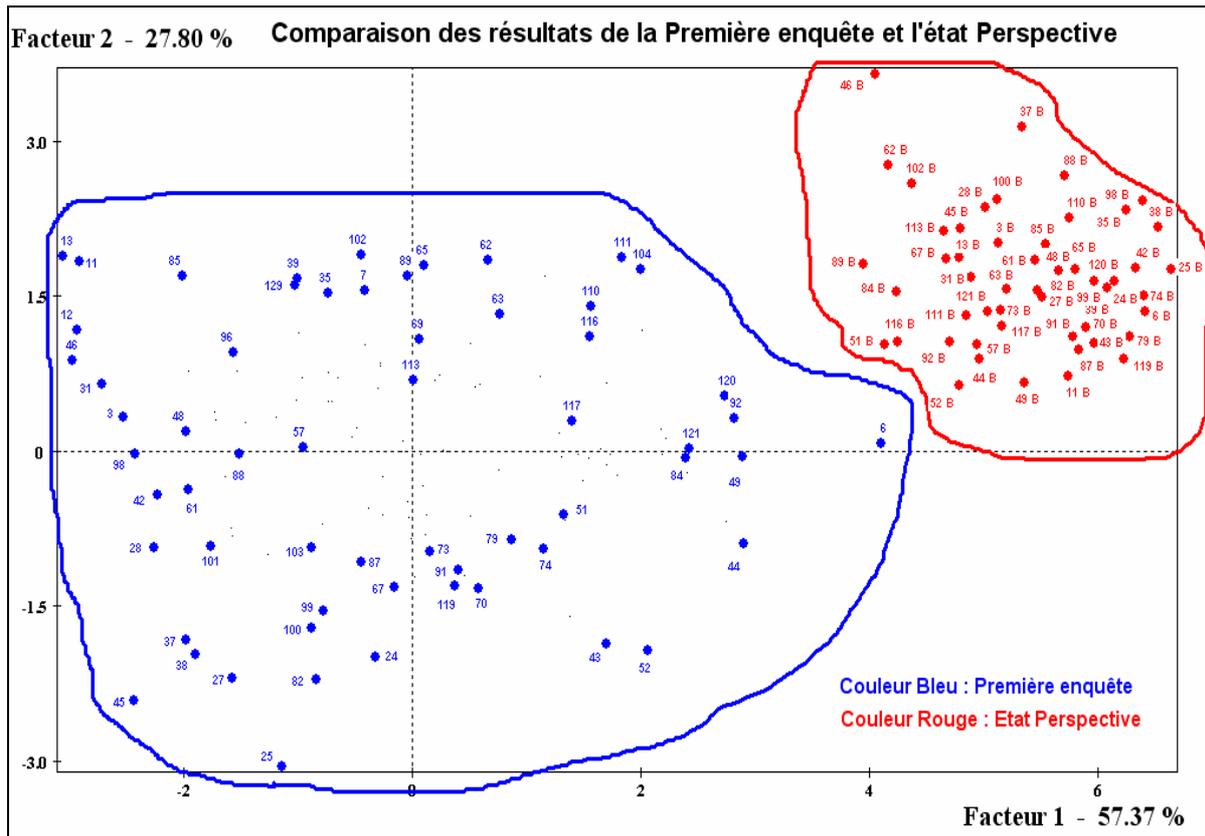


Figure 45. Comparaison des résultats de la Première enquête et de l'état Perspective

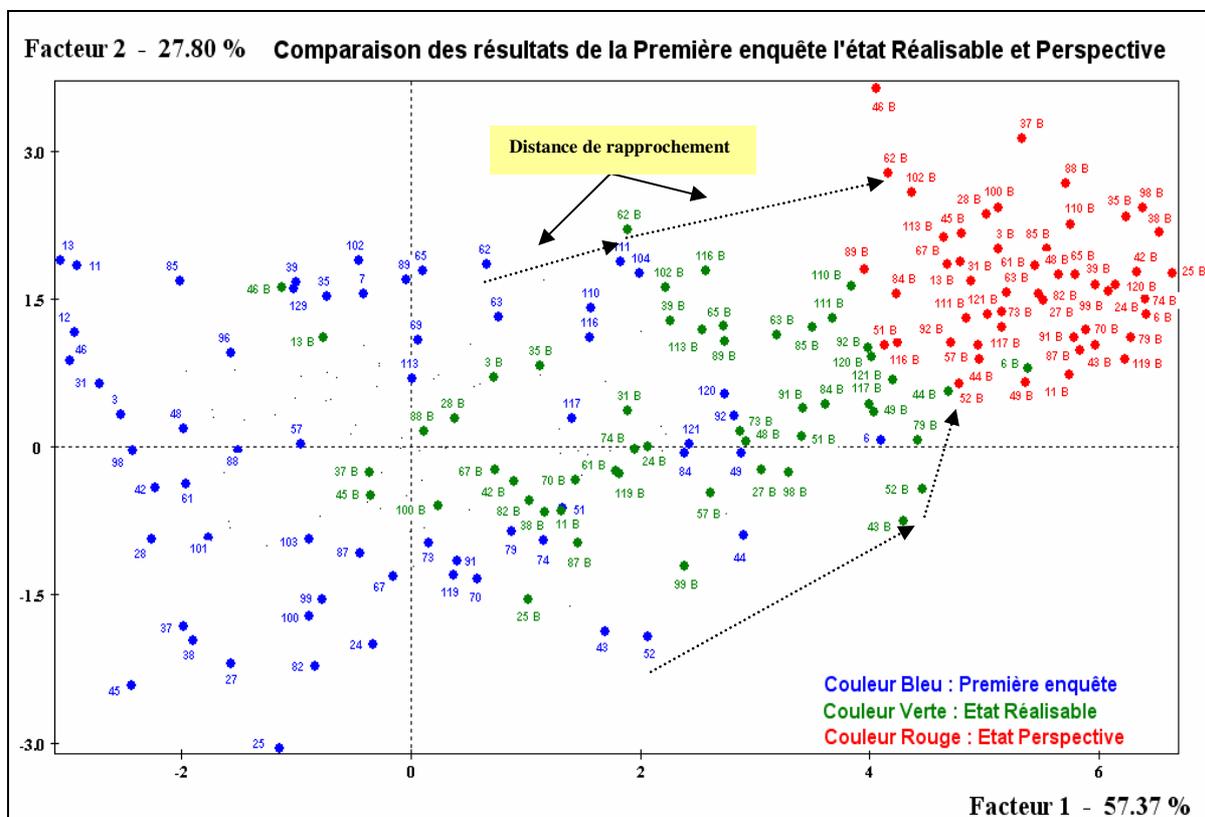


Figure 46. Comparaison des résultats de la première enquête, l'état Réalisable et Perspective.

compétitifs et obtiennent des rendements plus performants (B12). Les exploitations ayant un taux de spécialisation économique (C2) très faible et faible constituent 83% de l'ensemble. Ceux qui devraient suivre des améliorations urgentes sont au nombre de 23 sur 52, par contre elles ne dépassent pas les 15 exploitations sur 52 pour les autres indicateurs économiques.

Les recommandations ont faiblement concerné les indicateurs de diversité animale (A4 et A5) du fait de la présence d'une race locale bien adaptée au climat et utilisée dans la plupart des élevages. Le pâturage excessif sur parcours naturel a favorisé le maintien des zones écologiques (A9) et le bien-être animal (A16), la gestion en eau (A18) étant acceptable. La qualité de vie des éleveurs (B14), la pérennité des exploitations (B10) et la contribution des exploitations à l'équilibre alimentaire mondial (B11) restent importantes car peu d'exploitations ont été touchées par ce genre de recommandations. Le point fort des élevages libanais, leur indépendance à la sensibilité aux aides (C3) se confirme de nouveau par le faible nombre d'exploitations qui devront subir ces recommandations (Figure 44).

6.3.3.2. Perspective d'évolution (Ep) et évolution Réalisable (Er)

La perspective d'évolution (Ep) est définie comme l'évolution potentielle qui correspond aux recommandations faites à l'éleveur à la suite du dépouillement de la première enquête exécutée en 2003. Les scores des indicateurs de durabilité correspondants sont loin d'être à leur niveau maximal et varient selon la possibilité que présente l'exploitation pour l'application des recommandations (présence de terrains, possibilité de location des parcours, moyens financiers, main d'œuvre, ...).

L'évolution réalisable (Er) reflète la réponse de l'éleveur sur ce qu'il juge réalisable lors de la deuxième enquête en 2005, dans l'exécution des recommandations qui lui ont été alors formulées. Cet engagement nous informe sur le niveau d'acceptation par l'éleveur de nos recommandations en particulier, et du développement durable en général.

Une représentation graphique des trajectoires des exploitations a été obtenue à l'aide d'une analyse en composantes principales portant sur les 129 exploitations de la première enquête comme individus actifs et les 52 exploitations qui ont été suivies en 2005 comme individus illustratifs, les variables actives étant les mêmes que lors de l'analyse de la typologie (Agro-écologie, Socio-territoriale, Economie et durabilité totale).

La situation des exploitations dans l'hypothèse Perspective (Ep) forme un groupe indépendant de celui construit par la première enquête, avec une trajectoire orientée vers le haut et vers la droite (quadrant supérieur droite de la Figure 45) c'est-à-dire ayant un niveau de durabilité meilleur. Pour cette hypothèse aucune différence significative n'est observée

Tableau 29. Moyennes et écart types de la moyennes selon la région et le système d'élevage pour l'hypothèse Perspective (Ep)

	Effectif	Agro environnement	Socio territoriale	Economique	Totale	
Régions	Mont-Liban	10	78,00 ± 1,55 ^a	77,40 ± 1,57 ^a	73,50 ± 3,02 ^a	228,90 ± 3,69 ^a
	Bekaa	17	74,41 ± 1,19 ^a	77,12 ± 1,20 ^a	71,47 ± 2,31 ^a	223,00 ± 2,83 ^a
	Sud	13	74,92 ± 1,36 ^a	75,85 ± 1,38 ^a	73,85 ± 2,65 ^a	224,62 ± 3,23 ^a
	Nord	12	74,21 ± 1,41 ^a	77,67 ± 1,43 ^a	72,08 ± 2,75 ^a	223,96 ± 3,37 ^a
Types d'élevage	Sédentaire	11	72,09 ± 1,26 ^a	75,64 ± 1,33 ^a	70,91 ± 2,88 ^a	218,64 ± 3,33 ^a
	Transhumance verticale	19	77,89 ± 0,96 ^b	76,68 ± 1,01 ^a	73,16 ± 2,19 ^a	227,74 ± 2,53 ^a
	Zéro-pâturage	5	72,50 ± 1,87 ^a	83,60 ± 1,98 ^b	76,00 ± 4,27 ^a	232,10 ± 4,93 ^a
	Semi nomade	9	77,78 ± 1,39 ^b	77,67 ± 1,47 ^a	70,56 ± 3,18 ^a	226,00 ± 3,68 ^a
	Transhumance horizontale	8	71,75 ± 1,48 ^a	74,62 ± 1,56 ^a	73,75 ± 3,37 ^a	220,12 ± 3,90 ^a
Valeur maximale		100	100	100	300	
Moyenne et écart type total		75,18 ± 0,69	76,98 ± 0,68	72,60 ± 1,29	224,80 ± 1,60	

Tableau 30. Moyennes et écart types de la moyennes selon la région et le système d'élevage pour l'évolution Réalisable (Er)

	Effectif	Agro environnement	Socio territoriale	Economique	Totale	
Régions	Mont-Liban	10	41,60 ± 4,56 ^a	62,50 ± 2,34 ^a	69,00 ± 3,24 ^a	173,10 ± 6,91 ^a
	Bekaa	17	50,79 ± 3,50 ^a	62,12 ± 1,80 ^a	68,53 ± 2,49 ^a	181,44 ± 5,30 ^a
	Sud	13	48,54 ± 4,00 ^a	63,46 ± 2,05 ^a	72,31 ± 2,84 ^a	184,31 ± 6,06 ^a
	Nord	12	55,67 ± 4,16 ^a	65,42 ± 2,14 ^a	69,17 ± 2,96 ^a	190,25 ± 6,31 ^a
Types d'élevage	Sédentaire	11	58,36 ± 4,06 ^{ab}	67,82 ± 1,91 ^b	66,82 ± 3,10 ^a	193,00 ± 6,19 ^b
	Transhumance verticale	19	42,89 ± 3,09 ^a	60,84 ± 1,45 ^a	69,74 ± 2,36 ^a	173,47 ± 4,71 ^a
	Zéro-pâturage	5	45,00 ± 6,03 ^{ab}	71,00 ± 2,84 ^c	72,00 ± 4,59 ^a	188,00 ± 9,19 ^{ab}
	Semi nomade	9	47,17 ± 4,49 ^{ab}	58,67 ± 2,11 ^a	68,89 ± 3,42 ^a	174,72 ± 6,85 ^a
	Transhumance horizontale	8	59,00 ± 4,77 ^b	63,25 ± 2,24 ^{ab}	73,13 ± 3,63 ^a	195,37 ± 7,26 ^b
Valeur maximale		100	100	100	300	
Moyenne et écart type total		49,59 ± 2,05	63,29 ± 1,01	69,71 ± 1,04	182,59 ± 3,05	

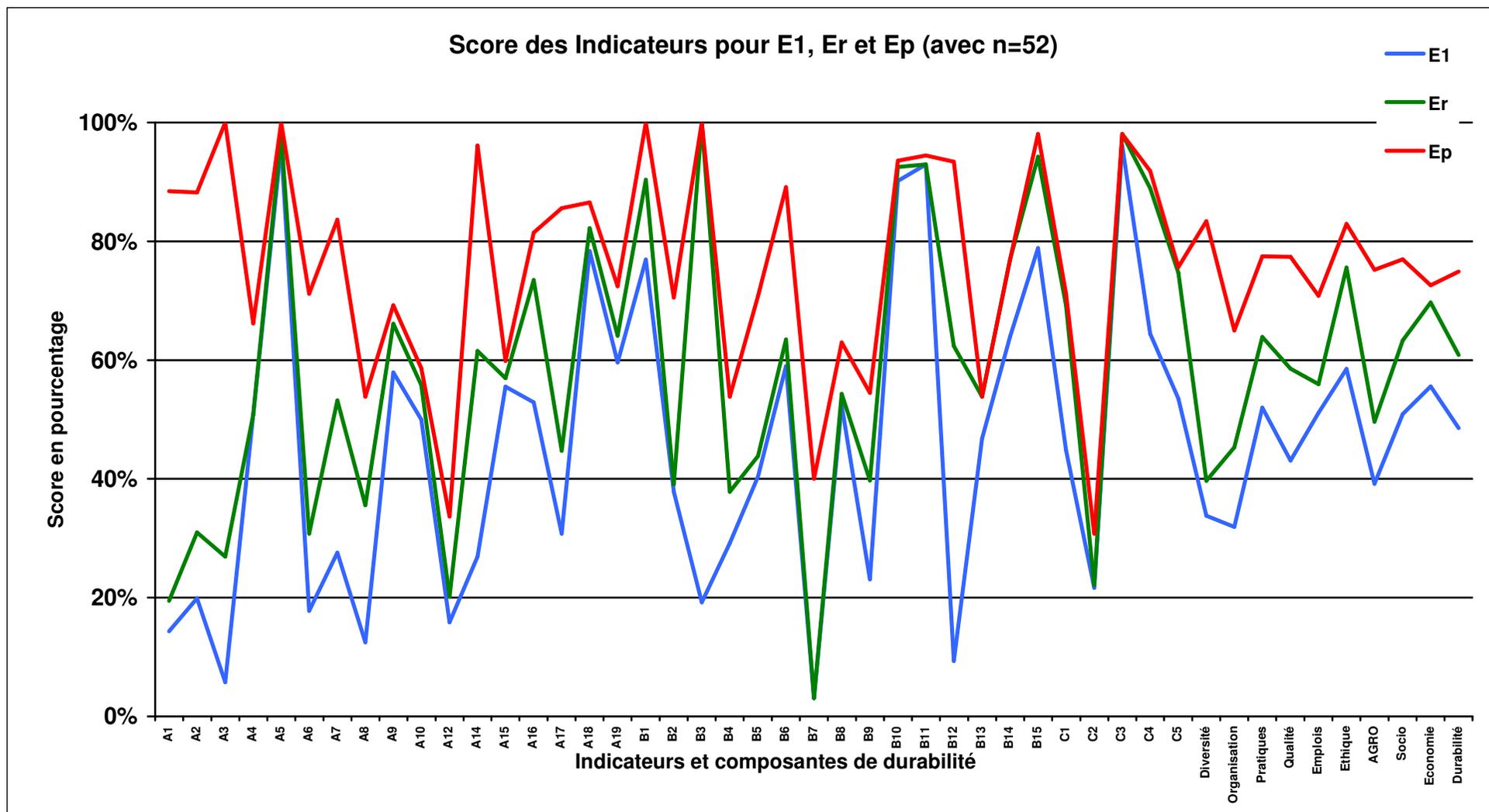


Figure 47. Scores moyens des indicateurs et composantes de durabilité pour les 52 exploitations dans le cas de la première enquête (E1), l'évolution Réalisable (Er) et la perspective d'évolution (Ep)

Tableau 31. Moyennes et écart types de la moyennes selon la région et le système d'élevage des composantes de l'évolution Réalisable (Er)

	Sédentaire	Transhumance verticale	Zéro-pâturage	Semi nomade	Transhumance horizontale	Valeur maximale	Moyenne et écart type total
Effectif	11	19	5	9	8		
C1	8,64 ± 1,22 ^a	10,79 ± 0,93 ^a	12,00 ± 1,81 ^a	9,44 ± 1,35 ^a	11,87 ± 1,43 ^a	15	10,38 ± 0,56
C2	3,64 ± 1,35 ^a	1,58 ± 1,03 ^a	6,00 ± 2,01 ^{ab}	5,00 ± 1,50 ^a	10,63 ± 1,59 ^b	20	4,42 ± 0,73
C3	15,00 ± 0,34 ^a	15,00 ± 0,26 ^a	15,00 ± 0,51 ^a	14,44 ± 0,38 ^a	13,75 ± 0,39 ^a	15	14,71 ± 0,16
C4	15,91 ± 1,66 ^a	17,11 ± 1,26 ^a	20,00 ± 2,46 ^a	18,89 ± 1,83 ^a	19,38 ± 1,94 ^a	20	17,79 ± 0,75
C5	23,64 ± 1,27 ^{bc}	25,26 ± 0,97 ^c	19,00 ± 1,89 ^a	21,11 ± 1,41 ^{ab}	17,50 ± 1,49 ^a	30	22,40 ± 0,69
Diversité	13,64 ± 1,54 ^{ab}	10,42 ± 1,17 ^a	16,60 ± 2,28 ^b	12,78 ± 1,70 ^{ab}	16,88 ± 1,80 ^b	33	13,09 ± 0,76
Organisation	21,73 ± 1,89 ^c	11,37 ± 1,44 ^a	13,00 ± 2,80 ^{ab}	13,78 ± 2,09 ^{ab}	19,62 ± 2,22 ^{bc}	33	15,40 ± 1,03
Pratiques	23,00 ± 1,26 ^b	21,11 ± 0,96 ^b	15,40 ± 1,87 ^a	20,61 ± 1,39 ^b	22,50 ± 1,48 ^b	34	21,09 ± 0,63
Qualité	21,73 ± 1,25 ^b	17,00 ± 0,95 ^a	21,20 ± 1,86 ^b	18,44 ± 1,38 ^{ab}	21,37 ± 1,47 ^b	33	19,33 ± 0,62
Emploi	20,73 ± 1,16 ^{bc}	18,53 ± 0,88 ^{ab}	24,60 ± 1,71 ^c	16,78 ± 1,28 ^a	16,87 ± 1,35 ^a	33	19,02 ± 0,60
Ethique	25,36 ± 0,96 ^a	25,32 ± 0,73 ^a	25,20 ± 1,43 ^a	23,44 ± 1,06 ^a	25,00 ± 1,13 ^a	34	24,94 ± 0,44

entre les régions. Par contre une différence significative permet d'identifier au niveau de l'échelle socio-territoriale le système zéro-pâturage avec des valeurs supérieures aux autres systèmes et au niveau de l'échelle agro-écologique, les systèmes semi-nomade et de transhumance verticale où le besoin d'une amélioration de la diversité végétale est nécessaire (Tableau 29).

Le positionnement des exploitations dans l'hypothèse Réalisable (Er) est situé entre la première enquête (E1) et l'état Perspective (Ep) avec des distances de rapprochement variables selon les exploitations et relatives à l'acceptation par les éleveurs des recommandations (Figure 46). La distance entre la même exploitation dans différentes étapes est proportionnelle à l'intensité des changements et trace l'importance des évolutions structurelles et techniques qui peuvent être réalisées. Ainsi pour l'exploitation n°62 les modifications que l'éleveur est prêt à exécuter correspondent au 1/3 de l'évolution qu'il pourrait effectuer s'il suivait toutes les recommandations; par contre l'éleveur de l'exploitation n°52 est au 2/3 du chemin maximal fixé par les recommandations. La réaction des enquêtés envers les recommandations formulées s'avère positive puisque une différence significative est observée entre les valeurs de la première enquête (E1) et l'évolution réalisable (Er) pour la plupart des indicateurs (Annexe XII).

La figure 47 permet de mettre en évidence:

- D'une part les indicateurs pour lesquels les améliorations potentielles peuvent atteindre la valeur maximale de l'indicateur (A3, A5, B1 et B3) et parfois celles qui sont loin du maximum théorique (C2, A12 et B7).
- D'autre part les recommandations n'atteignent pas les bornes maximales pour tous les indicateurs ce qui indique que ces recommandations reflètent la réalité puisqu'aucun indicateur à l'hypothèse Réalisable n'a dépassé ces recommandations; parfois certains s'en rapprochent (B3, B13, B14 et C3) et d'autres restent un peu loin (A1, A3, A6 et A7).

Pour l'évolution réalisable (Er), aucune différence significative n'est observée au niveau des régions; par contre, une différence significative au niveau des types d'élevage permet d'identifier les systèmes de transhumance verticale et semi-nomade avec des valeurs moyennes de durabilité totale, plus faibles que les systèmes sédentaire et de transhumance horizontale dont les éleveurs agissent plus positivement par rapport aux recommandations formulées (Tableau 30). Cette différence n'est pas significative pour l'indicateur qui calcule la durabilité économique, malgré une différence significative qui identifie d'une part le système de transhumance horizontale avec des moyennes plus élevées que les autres systèmes pour le taux de spécialisation économique (exploitants qui sont conscients de la fragilité de leur

système à cause de leur spécialisation en culture et qui aimeraient changer); et d'autre part, le système de transhumance verticale avec des moyennes plus élevées que les autres systèmes pour l'efficacité du processus productif (C5) dont les éleveurs connaissent l'importance de la valorisation de leurs produits et acceptent facilement les recommandations fixées afin d'améliorer cette valorisation. Des travaux supplémentaires doivent être mises en place pour améliorer la valorisation des produits pour les systèmes de transhumance horizontale et zéro-pâturage, ayant les valeurs moyennes les plus faibles pour C5 (Tableau 31).

Au niveau socio-territorial, les exploitants qui ont le moins réagi aux recommandations appartiennent aux systèmes semi-nomade et transhumance verticale (systèmes ayant des valeurs moyennes les plus faibles pour l'échelle socio-territoriale: Tableau 30). Beaucoup de travaux doivent être exécutés afin d'améliorer la composante qualité des produits et du terroir pour le système de transhumance verticale et l'emploi et services pour le système semi-nomade (composantes ayant les valeurs moyennes les plus faibles: Tableau 31).

Au niveau agro-écologique, il est nécessaire de consentir plus d'efforts pour améliorer la situation des exploitants qui ont le moins réagi aux recommandations formulées notamment ceux appartenant au système transhumance verticale qui possède la valeur moyenne la plus faible pour cette échelle (Tableau 30). Ces efforts doivent cibler les composantes diversité des cultures et organisation de l'espace ayant les valeurs les plus faibles pour ce système (Tableau 31).

6.4. Discussion

L'étude des trajectoires des exploitations de petits ruminants effectuée au cours de cette enquête a permis de caractériser les traits dominants de l'évolution de ces systèmes d'élevage durant une période de 20 ans.

Jusqu'à présent le développement de ce secteur s'est appuyé systématiquement sur l'amélioration du niveau économique. Comme pour tous les domaines de production, cet élevage a marqué, durant deux décennies, dans le cas de notre échantillon d'étude, l'implantation de cinq nouvelles exploitations (historique) et entre 2003 et 2005 des cessations d'élevage pour huit exploitations, qui ont concerné surtout les élevages du système sédentaire (50% de ceux qui ont disparu appartiennent à ce type). Cela correspond à des conditions économiques défavorables (cas de deux exploitations où l'éleveur a trouvé un emploi plus rentable pour faire vivre sa famille) ou à la rareté des terrains de pâturage par la

transformation des terrains de parcours en zones de protection écologiques (deux éleveurs ont arrêté l'élevage car leurs troupeaux profitaient des terrains de parcours communaux qui sont devenus des zones de protection écologiques interdites au pâturage des petits ruminants). La durabilité des élevages de type zéro-pâturage nécessite d'être étudiée car parmi 4 sur 7 exploitations de ce type identifiées en 2003 et dont l'implantation revient aux deux dernières décennies, deux ont disparu en 2005. Du fait que cet élevage repose principalement sur des races caprines de types étrangères (Alpine, Sannen), la mise en évidence de la pérennité de ces élevages en fonction de la race s'avère indispensable. En dépit du caractère autonome (indépendance des aides publiques et privées) et malgré son niveau de durabilité totale maximal, une exploitation, appartenant à la Classe A, a abandonné l'élevage entre 2003 et 2005.

La durabilité économique à long terme des exploitations de petits ruminants au Liban est l'objectif primordial de l'éleveur. C'est sans doute la raison principale qui pousse les exploitations vers la Classe D qui possède le meilleur niveau de durabilité économique. Cette durabilité n'est pas du ressort de l'éleveur mais plutôt des facteurs extérieurs du marché (augmentation du prix du lait et de la viande des petits ruminants entre 2003 et 2005 par une modification de l'offre et de la demande liée aux conditions politiques du pays). Telle est l'une des principales conclusions de l'analyse des trajectoires des exploitations appartenant initialement aux Classes B et C (ayant un niveau de durabilité totale et économique faible) qui passent vers des classes ayant un niveau de durabilité total et économique plus élevé (E, D et A) ou abandonnent totalement l'élevage (62% des exploitations qui ont disparu appartiennent à ces deux classes).

A côté des conditions du marché, l'augmentation des performances économiques des 52 exploitations enquêtées en 2005 a certes été favorisée par la succession d'années au climat favorable. Ceci a eu un double rôle: la reconstitution des troupeaux après des fortes mortalités observées en 2003, et la diminution des intrants par un temps de pâturage plus intense en période hivernale. Cet élevage reste associé aux systèmes de production extensifs que les risques environnementaux influencent beaucoup.

Le phénomène de décapitalisation observé pour deux exploitations entre E1 et E2 (diminution de score au niveau de l'indicateur C4: Transmissibilité financière) est dû à la caractéristique de capital sur pied commune au Liban qui permet de vendre une partie du troupeau afin de satisfaire les besoins de la famille (mariage d'un enfant, construction d'une maison, achat d'une parcelle,...) (Institut de l'Élevage, 2003; Hamadeh et al., 1996)

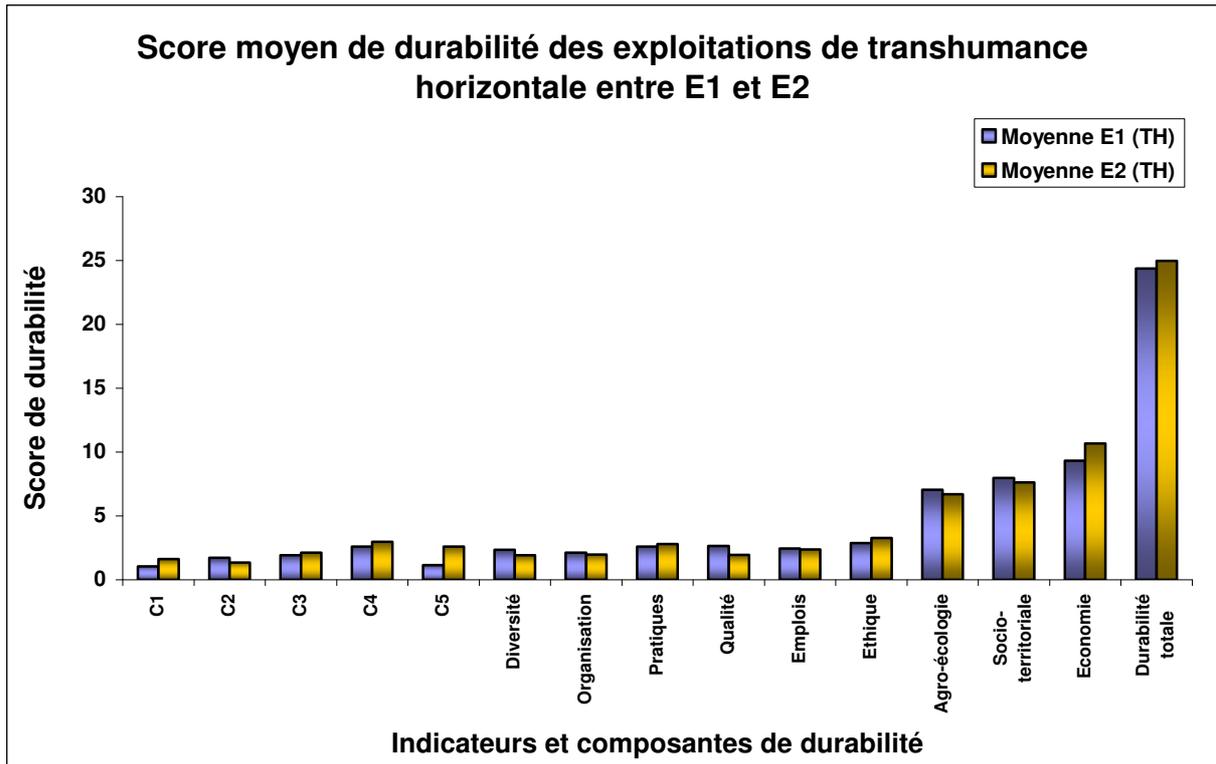


Figure 48. Valeurs des scores moyens (E1 et E2) pour les exploitations de type TH (n=8)

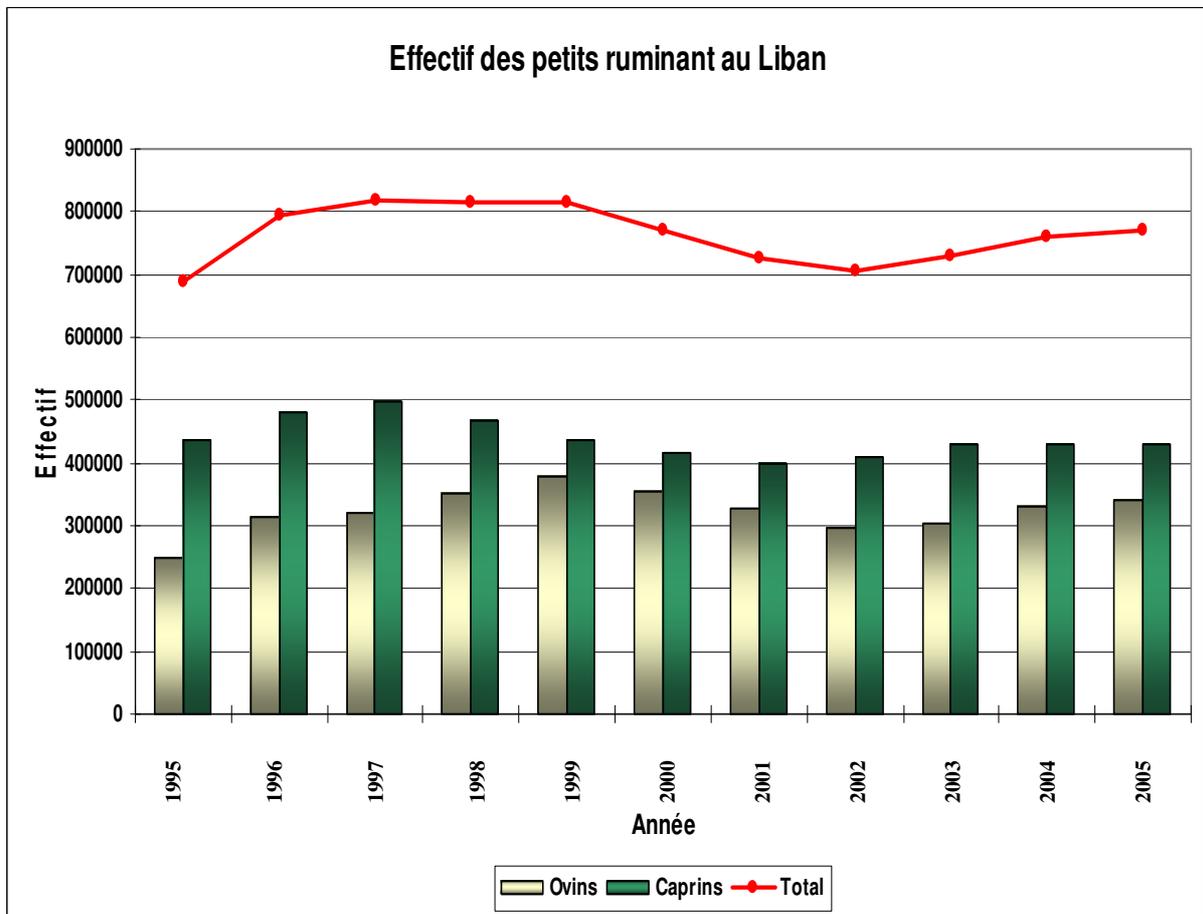


Figure 49. Statistiques FAO sur les effectifs de petits ruminants au Liban

On constate que les exploitations qui se rattachent, directement ou indirectement, à une activité agricole pour le pâturage de leur troupeau, principalement le système transhumance horizontale, c'est-à-dire qui possèdent une SAU associée à l'élevage ou sont implantées dans une région où il y a une abondance de cultures (disponibilité importante en résidus de récoltes en plaine), ne sont pas sujettes aux disparitions. Ces exploitations ont non seulement augmenté le niveau de leur durabilité totale et économique mais encore amélioré, dès lors qu'elles en avaient la possibilité, leur capital total. Cette observation est calculée par l'intermédiaire de l'indicateur C4 (Figure 48).

Les évolutions observées entre l'historique (Eh) et les années 2003 et 2005, qui montrent une variation continue du nombre d'exploitations (implantation de 7 exploitations entre Eh et 2003 et disparition de 8 exploitations durant deux ans), se retrouvent au niveau des variations de l'effectif national des petits ruminants sur les dix dernières années (Figure 49).

Les élevages de type semi-nomade et transhumance verticale nécessitent une amélioration de la diversité végétale (ayant les valeurs moyennes les plus faibles au niveau de l'échelle agro-écologique). Les éleveurs de ces deux systèmes sont ceux qui réagissent le moins aux améliorations (ayant des valeurs très faibles pour l'échelle socio-territoriale au niveau de l'évolution réalisable) car ils trouvent difficile l'exécution de ces recommandations.

6.5. Conclusion

La conclusion principale de l'étude des trajectoires des exploitations de petits ruminants au Liban concerne sans doute le très fort pouvoir attractif du pôle économique de la durabilité. Ceci s'accompagne d'une amélioration du niveau général de la durabilité (durabilité totale et l'échelle Socio-territoriale) qui n'est pas exempte d'une certaine diminution au niveau de l'échelle agro-écologique. La conjonction des facteurs climatiques et commerciaux provoque en effet une telle convergence des trajectoires vers la durabilité économique. Ceci n'est évidemment pas sans conséquence sur la diminution du taux de spécialisation économique. Ce constat est assez rassurant pour la pérennité de l'élevage et la transmissibilité financière des exploitations. Ce type d'élevage extensif reste très dépendant de la disponibilité de la biomasse végétale qui lorsqu'elle est de type naturel (notamment des parcours) risque de présenter une fragilité face à la mise en place de zones de protection écologiques.

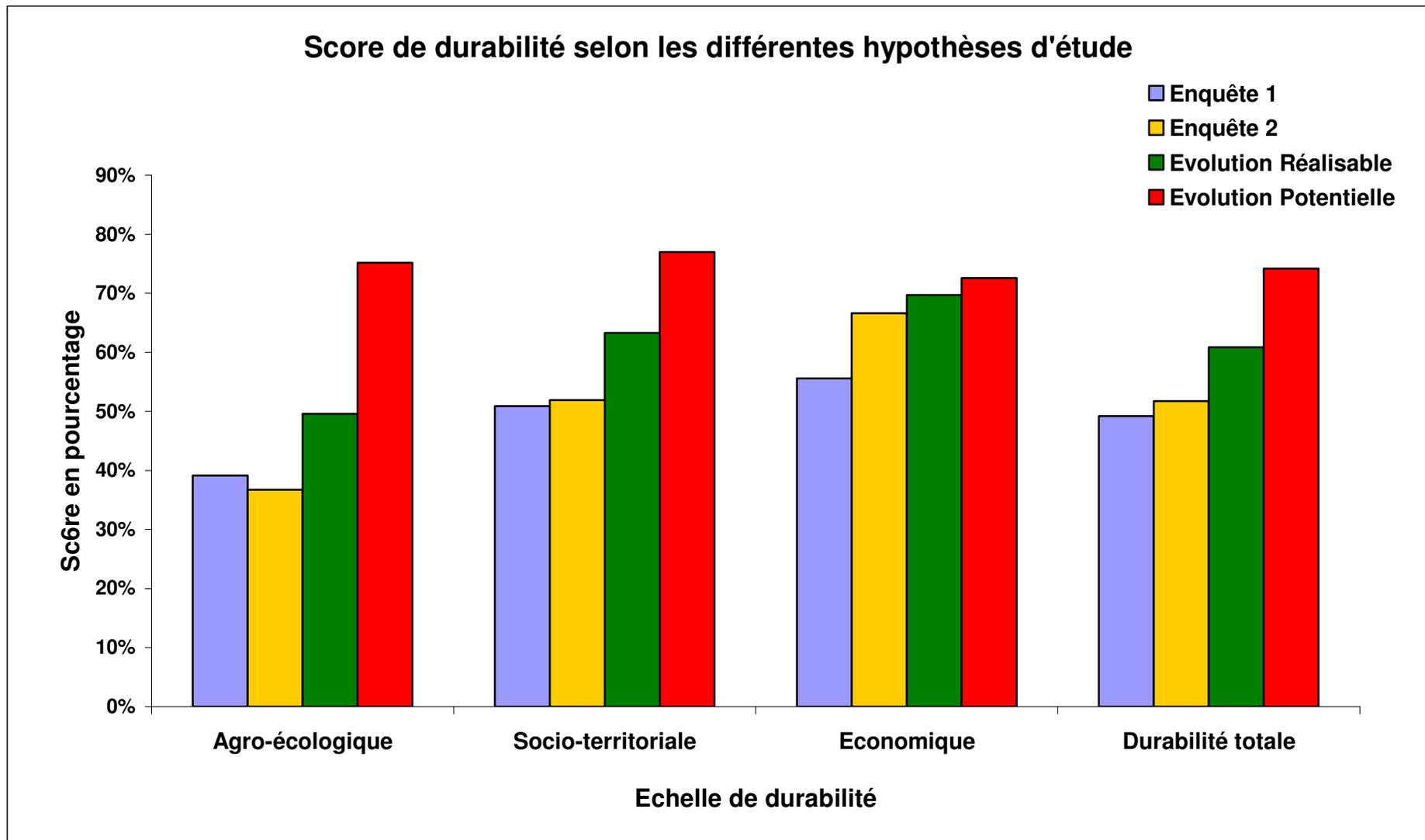


Figure 50. Comparaison du score de durabilité entre la première enquête (E1), la deuxième enquête (E2), l'évolution réalisable (Er) et l'évolution potentielle (Ep)

Le changement du type d'élevage au cours du temps est fonction (observation entre Eh et E2) de la taille du troupeau et de la présence des surfaces agricoles.

La comparaison des trajectoires globales, appuyée sur l'historique, les deux enquêtes espacées de deux ans (2003 et 2005) et sur les projections Réalisable et Perspective, permet de porter un nouveau regard sur les grandes tendances évolutives et d'avancer quelques hypothèses prospectives.

En ce qui concerne la convergence des résultats, la première observation porte sur l'augmentation des niveaux de durabilité économique. Cette augmentation est due à une meilleure valorisation des produits, à l'augmentation de la demande du marché et à la diminution des intrants.

La disparition des exploitations entre les différentes étapes est fonction de la disponibilité des terrains de pâturage, de la race ou l'espèce utilisée et de sa performance économique.

Si les exploitations enquêtées en 2003 ont signalé des progressions de leur niveau de durabilité en 2005 (en passant en moyenne de 48,54 à 51,76%), elles restent loin du niveau qu'elles peuvent atteindre en appliquant les améliorations prévues: 61% pour l'évolution réalisable Er, ou en appliquant toutes les recommandations formulées: 75% pour l'évolution perspective Ep (Figure 50). Certes la plupart des éleveurs sont conscients de l'importance de ces améliorations mais beaucoup de travaux doivent être exécutés à ce niveau, principalement pour la commercialisation des produits et la formation des éleveurs.

7. Analyse critique de la méthode

7.1. Introduction

Chaque système de production possède ses propres caractéristiques et peut subir des modifications au cours du temps induites par plusieurs facteurs d'ordres techniques, économiques ou environnementaux. Ainsi, l'évaluation de la durabilité de ses systèmes doit prendre en compte toutes ces modifications.

Les analyses critiques de notre grille d'évaluation signalées dans ce chapitre considèrent qu'un indicateur doit être:

- Représentatif, c'est-à-dire avoir une valeur proche de celle qui serait obtenue en le mesurant sur la population toute entière.
- Fiable c'est-à-dire capable de produire le même résultat pour deux états identiques.
- Précis en différenciant des états proches.

Nous avons procédé lors de la construction de notre grille à une pondération différente de la méthode IDEA surtout en ce qui concerne la fixation des bornes extrêmes des indicateurs. Ces changements ont permis de donner à chaque indicateur son poids par rapport à la note finale et de justifier que l'addition des notes correspond exactement aux bornes des composantes de durabilité fixées.

L'intérêt des modifications proposées dans le présent chapitre repose sur leur objectif à savoir être des outils d'aide à la décision stratégique:

- ils doivent permettre de faire un diagnostic plus précis et compréhensible des pratiques mises en oeuvre à l'échelle de l'exploitation sur le niveau de durabilité.
- ces indicateurs d'évaluation de la durabilité doivent permettre de localiser les points sensibles de l'exploitation et de faire évoluer les pratiques responsables.
- les données nécessaires à leur calcul doivent être facilement récupérables et suffisantes pour que l'indicateur reflète au mieux la réalité.

L'évaluation de la durabilité à l'aide de la grille conçue au contexte libanais a permis selon les résultats des deux campagnes d'enquête, de l'hypothèse réalisable et de l'évolution potentielle, de relever plusieurs remarques, dont la prise en compte permet un raffinement de la méthode pour une meilleure précision des résultats. Les remarques relevées se résument ainsi:

7.2. Problèmes liés à la construction de l'indicateur

7.2.1 Questions liées à la fiabilité des données

Le calcul de certains indicateurs varie selon les exploitations car il est influencé par le tempérament des enquêtés ou la connaissance des enquêteurs.

7.2.1.1 Les données influencées par le tempérament de l'enquêté

Certains indicateurs socio-territoriaux reflètent le sentiment direct de l'enquêté; il s'agit principalement de:

- L'intensité du travail (B13), qui peut être influencée par le sentiment à court terme de l'enquêté; ainsi une période de surcharge précédant l'enquête de quelques jours peut avoir une influence directe sur la valeur de cet indicateur. De même, la précision du nombre de jours par an où l'enquêté se sent surchargé s'avère difficile car la mémoire humaine ne peut pas faire le bilan durant une année. Malgré la présence d'une valeur moyenne de 50% du maximum théorique, les enquêtés avaient un peu de mal à répondre à la question, ils donnaient le plus souvent une réponse approximative en se souvenant des périodes où ils se sentent surchargés (par exemple: la tonte, la lactation, la transhumance, ...).
- Qualité de vie (B14) et sentiment d'isolement (B15), ces indicateurs qui reposent sur des réponses à dire de l'enquêté peuvent varier beaucoup avec le sentiment à court terme de la période d'exécution de l'enquête. Une différence de l'ordre de 13% est observée pour la valeur moyenne de l'indicateur B14, entre la première (62,6%) et la deuxième enquête (75,7%). Les enquêtés ont signalé une qualité de vie meilleure durant la deuxième enquête qui est une conséquence de l'augmentation du prix de lait et de la viande par rapport à la première enquête, ainsi la réponse de l'enquêteur était spontanée et indépendante du bilan économique de l'année et peut radicalement changer selon les scénarii locaux. Ainsi, un éleveur qui a vendu il y a une semaine une part importante de son troupeau pour répondre au besoin de sa famille (mariage d'un enfant, construction d'une maison, ...) considère que sa qualité de vie est médiocre due à la perte d'une part importante de son capital animal.

Pour un futur calcul de ces trois indicateurs il serait important d'intégrer dans le manuel de l'enquêteur ou du formateur à la méthode des questions plus objectives qui permettent de rendre les résultats plus fiables. Pour l'indicateur B13 il serait important d'énumérer les différentes périodes de surcharge avec leur amplitude et de se renseigner sur le nombre de jours où l'enquêteur possède de temps libre. L'auto-estimation de la qualité de vie

et du sentiment d'isolement peuvent être doublement questionnées en précisant à l'enquêteur une tranche de modalité (très mauvaise, mauvaise, moyenne, bonne, très bonne).

7.2.1.2. Les données qui changent selon les connaissances de l'enquêteur

Malgré la présence d'une valeur moyenne de 55% du score total théorique pour l'indicateur bien-être animal (A16), le calcul de certaines de ses modalités (état du logement, état sanitaire du troupeau et nature du sol) risque ne pas être exécutable de la même manière par différents enquêteurs.

Pour cette raison, il serait bon de réintroduire une liste précise pour ces modalités dans un manuel facilement compréhensible par l'enquêteur. Pour déterminer l'état du logement il suffit de vérifier quelques détails sur les bâtiments d'élevage (grillage, ventilation, évacuation des déchets, ...), l'état sanitaire du troupeau peut être aussi lié au dénombrement d'animaux malades dans le troupeau finalement la nature du sol peut être précisée à l'aide de caractéristiques plus rigoureuses comme par exemple la présence du béton ou même l'inclinaison de la pente des terrains de parcours.

7.2.2. L'absence de références régionales et nationales

L'objectif principal de l'indicateur chargement animal est de déterminer un équilibre entre la biomasse végétale offerte et la taille du cheptel afin de diminuer le risque de surpâturage qui est la principale cause de dégradation des parcours naturelles. L'indicateur fertilisation (A13) calcule le bilan d'azote apparent et vise à déterminer l'atteinte qu'induit le système de production à l'environnement en terme de pollution. Nous avons rencontré de gros problèmes concernant la disponibilité de références nécessaires au calcul de certains indicateurs comme le chargement animal (A11) et la fertilisation (A13). En effet ces indicateurs nécessitent une connaissance exacte du rendement des parcours en terme de biomasse végétale par hectare qui diffère énormément selon les facteurs géo-climatiques du pays. Le manque de ces références, qui doivent être déterminées à l'aide d'expérimentations ultérieures, constitue un handicap au calcul de ces deux indicateurs.

Tableau 32. Questionnaire détaillé pour calculer le capital total des exploitations

Type de capital	Age 0 à 30 ans	Surface en m² Ou Nombre	Valeur neuve durant l'année	Valeur à l'état actuel
<p><u>Capital mobile</u></p> <p>Machine Equipement d'irrigation Engins agricoles Voitures Serres (cultures sous serres)</p>				
<p><u>Capital immobile</u></p> <p>Bâtiments Cultures permanentes (arbres fruitiers) Terrains Troupeau</p>				
Total				

7.2.3. Les données peu précises

L'accès aux données économiques n'a pas été tout à fait facile au cours de nos enquêtes. La difficulté est venue du manque de clarté ou de détails concernant les ventes et les achats du système de production car la plupart des enquêtés ne disposent pas d'un cahier de comptabilité et préfèrent parler de leur profession et pas de leur revenus. L'autonomie financière qui a été exclue de notre grille d'évaluation de la durabilité pourra être rajoutée de nouveau surtout lorsqu'il s'agit d'exploitations agricoles (élevage bovin intensif, élevages avicoles, ...) qui ont fait des emprunts.

Des travaux ultérieurs nécessitent la précision de tous les détails financiers des exploitations. Le calcul du capital total de l'exploitation doit prendre en compte tous les détails et il est nécessaire au niveau du questionnaire de suivre le tableau 32 afin de déterminer ce capital.

Les premiers questionnaires ont permis de calculer de résultats fiables pour les performances économiques des exploitations, mais ces petites précisions peuvent avoir un intérêt positif sur le mode de collecte des informations et donner des résultats plus objectifs des données économiques.

7.2.4. Les indicateurs conçus pour les systèmes d'élevage de petits ruminants

La modification du calcul de certains indicateurs, principalement par l'adoption de la taille du cheptel à la place de la SAU peuvent induire des erreurs suivant le système de production (élevage seul ou avec cultures).

Pour les exploitations ayant une SAU de grande taille, l'indicateur dépendance énergétique (A19) risque de ne pas transmettre la réalité car la consommation de carburant (pour les engins agricoles, l'irrigation, la pulvérisation, la fertilisation, ...) augmente la valeur de cet indicateur. De même, si on adopte le calcul par rapport à la SAU on risque de ne pas avoir les meilleurs résultats car un grand nombre d'exploitations enquêtées ne possèdent pas de terrains pour les cultures mais font paître leurs troupeaux sur des terrains de parcours communaux, privés ou loués.

En raison de ces caractéristiques il serait nécessaire d'entrer dans les détails et de scinder cet indicateur en deux grandes modalités, l'une qui calculerait la dépendance énergétique de l'atelier animal en le divisant par le nombre d'animaux et l'autre calculerait l'indicateur A19 pour l'atelier végétal en utilisant la SAU. Ces modifications rendent la méthode plus robuste et applicable à tous les systèmes de production. Pour tester et valider ces observations nous avons eu recours à une

Tableau 33. Modification des indicateurs spécifiques à l'atelier animal pour devenir plus globaux dans la grille adaptée au contexte libanais

Indicateurs	Grille de calcul (Srouf, 2006)		Modifications proposées		
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes	
A19- Dépendance énergétique	<ul style="list-style-type: none"> • Equivalent fioul par tête (EFT) $EFT = (47F + 56N + 39,5Kwh) / (47 * \text{nombre cheptel})$ Avec : F = fioul en l/an ; N = azote en kg/an ; KWH = électricité en KWh/an - EFT < 100 litres/100têtes 6 - EFT entre 100 et 200 litres/100têtes 4 - EFT entre 200 et 400 litres/100têtes 2 - EFT ≥ 400 litres/100têtes 0 	0 à 6	Atelier animal Equivalent fioul par tête (EFT)	$EFT = (47F + 56N + 39,5Kwh) / (47 * \text{nombre cheptel})$ Avec : F = fioul en l/an ; N = azote en kg/an ; KWH = électricité en KWh/an - EFT < 100 litres/100têtes 6 - EFT entre 100 et 200 litres/100têtes 4 - EFT entre 200 et 400 litres/100têtes 2 - Absence d'animaux ou $EFT \geq 400$ litres/100têtes 0	0 à 6
			Atelier végétal Equivalent fioul par hectare (EFH)	- EFH inférieure à 200 l/ha: 6 - comprise entre 200 et 300 l/ha: 4 - entre 300 et 400 l/ha : 3 - entre 400 et 500 l/ha : 1 - Absence de végétaux ou EFH supérieur à 500 l/ha: 0 - supérieur à 1000 l/ha : -1	
B8- Contribution à l'emploi	<ul style="list-style-type: none"> • Contribution à l'emploi (CE) $CE = \text{Nombre têtes} / \text{UTH ruminant}$ - CE entre 350 et 500 0 - CE entre 250 et 349 1 - CE entre 200 et 249 2 - CE entre 150 et 199 3 - CE entre 120 et 149 4 - CE entre 90 et 119 5 - CE entre 60 et 89 6 - CE entre 35 et 59 7 - CE entre 10 et 34 8 	0 à 8	Atelier animal Nombre têtes / UTH ruminant (EFT)	- CE entre 350 et 500 0 - CE entre 250 et 349 1 - CE entre 200 et 249 2 - CE entre 150 et 199 3 - CE entre 120 et 149 4 - CE entre 90 et 119 5 - CE entre 60 et 89 6 - CE entre 35 et 59 7 - CE entre 10 et 34 8	0 à 8
			Atelier végétal surface pondérée / UTH (pour l'agriculture)	- CE inférieure à 20 : 8 - entre 20 et 40 : 7 - entre 40 et 50 : 6 - entre 50 et 60 : 5 - entre 60 et 70 : 4 - entre 70 et 80 : 3 - entre 80 et 90 : 2 - entre 90 et 100 : 1 - supérieure à 100 : 0	

comparaison des résultats de deux exploitations pour lesquelles les données détaillées ont été recueillies avec précision. Pour l'exploitation numéro 44 située dans la région de la Bekaa et qui pratique l'élevage et la culture en même temps, la valeur de l'indicateur A19 atteint 33% du score total théorique s'il est calculé selon la grille (Srour, 2006) adaptée au contexte libanais; cette valeur calculée selon les modifications proposées dans le tableau 33 marque une valeur de 100% par rapport au maximum théorique pour l'exploitation concernée, puisque la valeur de EFT (équivalent fioul par tête) est inférieure à 100 litres/100 têtes et celle de EFH (équivalent fioul par hectare) est comprise entre 200 et 300 litres/ha. Le calcul exécuté sur l'exploitation 45 qui possède uniquement de petits ruminants signale le même niveau de durabilité quelle que soit la méthode utilisée.

De même, pour l'exploitation 44 (culture et élevage), l'indicateur contribution à l'emploi (B8) avait une note de durabilité de 0% par rapport au maximum théorique mais cette note devient 100% après la prise en compte des modifications proposées (Tableau 33).

7.2.5. Les indicateurs trop rigides

La manière avec laquelle la plupart des exploitations au Liban se transmettent par héritage familial et non pas par vente des biens à l'héritier nous a conduit à renverser la méthode de calcul de cet indicateur qui considère que plus le capital est important mieux est intéressante la transmissibilité.

Cette méthode permet de déterminer le niveau de transmissibilité de l'exploitation mais manque de précision sur la pérennité à long terme de l'activité agricole. Ce problème n'est pas présent dans le cas de notre enquête; cependant dans le cas d'une enquête qui serait réalisée auprès des agriculteurs qui font des cultures maraîchères dans une zone côtière, où la valeur foncière des terrains est élevée, la probabilité que la terre soit remplacée par un immeuble sera plus grande qu'en milieu rural et la pérennité de l'exploitation sera concernée.

7.2.6. Une grille applicable à tous les systèmes de production

Pour être applicable à tous les systèmes de production, il est nécessaire de rajouter toutes les modalités qui n'ont pas été prises en compte lors de la construction de la grille conçue pour le Liban, notamment ceux concernant les cultures florales ou maraîchères qui facilitent le calcul des indicateurs (A6, A14 et B11). De même, l'indicateur Accueil hygiène et sécurité (B16) doit être rajouté à la grille afin de déterminer la sécurité du personnel qui travaille sur l'exploitation.

7.3. Problèmes liés à l'attribution de points

Les remarques induites par l'attribution de points sont essentiellement relevées à partir des résultats des deux enquêtes. Elles concernent surtout:

7.3.1. Des bornes extrêmes inaccessibles

A chaque indicateur et composante est attribué une note maximum et une note minimum; ce barème représente en pratique la pondération des indicateurs et des composantes de la grille d'évaluation de la durabilité. L'attribution de ces notes implique, indirectement, un jugement sur l'importance de chaque indicateur au sein de la méthode. Ainsi les notes extrêmes représentent les seuils inférieurs et supérieurs que pourra atteindre la durabilité pour un indicateur. Le dépouillement des résultats des deux enquêtes, de l'hypothèse réalisable et de l'évolution potentielle nous permet de dégager certains problèmes liés à ces extrêmes.

7.3.1.1. Des maxima semblant inaccessibles

Pour obtenir le maximum de points attribué à l'indicateur diversité animale (A4), il faut que trois espèces cohabitent sur la même ferme (ou deux espèces et quatre races pour l'un des espèces, ...). Ce cas est presque inexistant au niveau de la première enquête (Annexe XIIIa), la deuxième enquête (Annexe XIIIb) et de l'hypothèse réalisable (Annexe XIIIc), par contre elle pourra être présente au niveau de l'évolution potentielle (Annexe XIId).

Au niveau de la première enquête, un petit nombre d'exploitations (soit moins de 10 exploitations sur 129) ont atteint cette borne maximale pour les indicateurs: A1, A2, A3, A6, A12, A15, B4, B5, B7, B9, B12, B14 et C2 (Annexe XIIIa).

Au niveau de la deuxième enquête, aucune exploitation n'a atteint une borne maximale pour les indicateurs A15, B4 et B8 et moins de 10% des exploitations ont atteint la borne maximale pour les indicateurs: A1, A2, A3, A6, A12, B5, B7, B14 et C2 (Annexe XIIIb).

Au niveau de l'hypothèse réalisable la borne maximale est relativement rare à atteindre car moins de 10% des exploitations l'ont atteint, c'est le cas des indicateurs A1, A2, A6, A12, A15, B4, B5, B7, B9, B14 et C2 (Annexe XIIIc).

Même au niveau de l'évolution potentielle la borne maximale est rarement atteinte car moins de 10% des exploitations ont atteint cette borne pour les indicateurs A6, A9, A12, A15, B4, B7, B9, B14 et C2 (Annexe XIId).

7.3.1.2. La signification de la note zéro

La note zéro représente le seuil inférieur de durabilité pour un indicateur donné. Aucune exploitation n'a atteint le zéro pour les indicateurs diversité animale (A4) et qualité de la vie (B14), cette note est rarement atteinte (moins de 10 exploitations sur 129 ont un score zéro) pour les indicateurs A5, A9, A18, B5, B10, B11 et C3.

Au niveau de la deuxième enquête pour quatre indicateurs (A4, B10, B14 et C3) aucune exploitation n'a eu une note de zéro. Cette note est rarement atteinte (moins de 10% des exploitations ont atteints ce score) pour les indicateurs: A5, A9, A16, A18, B5, B8, B11, B13, C4 et C5 (Annexe XIIIb).

Pour l'hypothèse réalisable et l'évolution potentielle, rare sont les exploitations qui ont un score minimum car l'amélioration de la durabilité requiert l'amélioration de son niveau (Annexe XIIIc et Annexe XIId).

7.3.2. Des bornes extrêmes trop souvent atteintes

Si les scores extrêmes sont facilement atteints, ceci nous conduit à nous interroger sur la sensibilité et la robustesse de l'indicateur.

7.3.2.1. Des bornes maximales facilement atteintes

Les résultats des deux enquêtes montrent que pour les indicateurs valorisation et conservation du patrimoine génétique (A5), et sensibilité aux aides et aux quotas (C3), plus de 94% des exploitations ont atteint la borne maximale (Annexe XIIIa et XIIIb), donc il ne s'agit pas d'un indicateur sensible, mais ces résultats qui reflètent cependant la réalité car la plupart des troupeaux contiennent une race locale et les aides aux éleveurs sont rares au Liban.

Plus de 75% des exploitations ont atteint une valeur maximale au niveau de la première enquête pour quatre indicateurs socio-territoriaux (Annexe XIIIa): qualité des aliments produits (B1), pérennité probable (B10), contribution à l'équilibre alimentaire mondial et à la gestion durable des ressources planétaires (B11) et isolement (B15). Ce n'est pas le mode de calcul ou de construction de l'indicateur qui sont mises en cause mais c'est plutôt la situation réelle, notamment lorsqu'il s'agit d'indicateurs qui transmettent le sentiment de l'enquêté (A10 et A15). Par contre, l'indicateur B1 qui a été limité à une seule modalité s'avère très sensible et pourrait être amélioré avec la mise en place au niveau national des AOC ou la présence d'une agriculture biologique, ce qui augmenterait le nombre de modalités.

7.3.2.2. Un minimum fréquemment atteint

Nous avons considéré qu'un minimum est fréquemment atteint lorsque 75% et plus des exploitations ont eu une note zéro pour un indicateur donné.

Au cours de nos enquêtes les indicateurs qui sont en rapport avec la présence d'une culture sur l'exploitation: diversité végétale associée (A3), assolement (A6), gestion des matières organiques (A8) et gestion des surfaces fourragères (A12) ont atteint facilement la note de zéro. Ces résultats ne correspondent pas à un manque de robustesse pour ces indicateurs mais à la nature des exploitations enquêtées, dont 67% ne contiennent pas de culture.

L'indicateur qualité des aliments produits (B1), qui est constitué d'une seule modalité, présente une fragilité et sa note ne peut être que minimale ou maximale. L'indicateur services, pluriactivité (B7) pose le problème des modalités de calcul qui ne correspondent que rarement à la situation des exploitations libanaises; donc il peut être amélioré en rajoutant une modalité qui évaluerait si l'exploitant sera payé ou s'il pratique une activité autre que l'agriculture. De cette façon, les exploitants ayant une activité auprès de l'élevage seraient privilégiés car ils amélioreraient leur contact avec la société.

Pour l'indicateur formation (B12), dont 85% des exploitations ont atteint la note zéro; le problème ne réside pas dans la manière dont l'indicateur a été construit et calculé mais dans le manque de contact entre l'exploitant et sa société par l'accueil de stagiaires et la participation aux jours de formation.

L'indicateur valorisation du patrimoine bâti et du paysage (B2) peut être amélioré en rajoutant une modalité intitulée intégration du bâtiment dans le paysage local afin d'atteindre les objectifs visés et être applicable à tout type de situation.

7.4. Discussion

La pertinence d'une information est la bonne adéquation entre cette information et son contexte (Vidal et Marquer, 2002). Un indicateur est pertinent s'il traduit au mieux la réalité et ceci uniquement dans le champ de la mesure qu'il doit éclairer et s'il est robuste c'est-à-dire capable d'appréhender rapidement et correctement des évolutions du contexte. L'évolution du contexte avec le temps peut modifier le niveau de pertinence d'un indicateur.

Suite au dépouillement des résultats, l'analyse critique de la grille d'évaluation de la durabilité conçue pour le contexte libanais a relevé certains problèmes en rapport soit avec la manière dont l'indicateur est construit, soit avec l'attribution de points ou la nature de

l'activité des exploitations enquêtées (faibles scores pour certains indicateurs à cause d'un grand nombre d'exploitations ne pratiquant pas la culture soit 67% de l'ensemble). Pour régler ces problèmes une série de propositions ont été définies, dont l'intérêt converge vers le raffinement de la grille adaptée au contexte libanais et son application à tous les systèmes de production agricoles animales (élevage bovin, avicole, porcine, ...) et végétales (cultures maraîchères, biologique, sous serre, grande culture, ...); évidemment, ces modifications proposées requièrent des tests ultérieurs pour justifier leur pertinence.

Les informations à déterminer concernent principalement les indicateurs chargement (A11) et Fertilisation (A13); des remarques mineures, utiles à rendre la grille plus robuste se rapportent aux indicateurs: bien-être animal (A16), valorisation du patrimoine bâti et du paysage (B2), services et pluriactivité (B7), intensité du travail (B13), qualité de vie (B14) et sentiment d'isolement (B15).

Pour l'exploitation 44, la note (100%) obtenue en appliquant les modifications illustrées dans le Tableau 33 pour l'indicateur B8, est de loin plus précise que celle observée durant les deux premières enquêtes puisque cette exploitation dispose d'une main d'œuvre importante (22 ouvriers) dont uniquement deux s'occupent des animaux. De même, l'indicateur A19 a eu une note maximale pour cette exploitation car la grande consommation d'énergie concerne plutôt l'activité végétale.

Les calculs exécutés sur quelques échantillons pour tester les nouvelles modifications des indicateurs [Dépendance énergétique (A19) et Contribution à l'emploi (B8)] indiquent que les résultats sont plus réels et permettent de donner à chaque activité agricole (animale ou végétale) au sein de l'exploitation son importance. Les modifications proposées pour ces deux indicateurs n'affectent pas beaucoup les résultats avancés dans les chapitres précédents car les exploitations qui possèdent une SAU supérieure à 20 ha ne dépassent pas les 11% dans notre échantillon. Cependant, son intérêt s'avère indispensable dans le cas d'application de la méthode à d'autres types d'activités agricoles où la surface agricole constitue leur base de production.

Les remarques relatives à l'attribution de points ne constituent pas une base solide pour décider des modifications sur les bornes fixées pour chaque indicateur car elles sont limitées à notre échantillon d'étude et leur modification éventuelle doit suivre un test plus large soit au niveau de la taille de l'échantillon testé ou au niveau de l'activité agricole étudiée.

7.5. Conclusion

En raison de leur construction, les indicateurs sont des outils d'évaluation évolutifs: chaque nouvelle modification dans le système peut être intégrée. Cependant, les modifications apportées à l'indicateur doivent être testées et justifiées scientifiquement.

Les remarques proposées dans ce chapitre permettent de donner à la grille d'évaluation de la durabilité adaptée au contexte libanais une certaine robustesse tout en gardant à l'esprit l'importance des objectifs visés pour chaque indicateur, et d'élargir son champ d'application à plusieurs spéculations.

La validation future de la méthode requiert la mise en action d'un groupe composé de chercheurs, d'experts et d'agriculteurs afin de valider une grille qui reflète la situation sur le terrain et permette d'évaluer au mieux la durabilité des exploitations.

TROISIÈME PARTIE: DISCUSSION ET
CONCLUSION

8. Discussion générale

Pendant longtemps, la gestion de systèmes de production agricoles était fondée uniquement sur l'aspect économique et l'efficacité technique sans prendre en considération d'autres aspects, mais après de longues années de prise de conscience, il s'est avéré que pour qu'une agriculture perdure l'association de différents aspects qui relèvent du social, de l'environnemental et de l'économie est nécessaire. Il s'agit de produire mieux, de générer plus de valeur ajoutée et non de rechercher sans cesse à produire toujours plus avec plus d'hectares ou d'animaux, en induisant des problèmes à l'environnement. Des systèmes économes en intrants et en moyens de production, plus proches de la nature et liés au sol ont fait la preuve de leur viabilité, tout en satisfaisant ces trois fonctions.

Plusieurs stratégies de libéralisation commerciale doivent être mises en place afin de donner à l'économie libanaise une place concurrentielle surtout à la suite de l'adhésion du Liban au GAFTA (Greater Arab Free Trade Area), à l'OMC (Organisation Mondiale du Commerce) et à l'accord d'association avec l'UE. Pour bénéficier du potentiel de ces marchés, les produits libanais doivent suivre les normes de qualité internationales et de l'Union Européenne.

Du fait de nombreuses raisons économiques (fragmentation de terre, manque de financement et crédit, coût élevé de main d'œuvre et de matière première, et manque d'information...), et environnementales (dégradation des eaux souterraines par l'infiltration des nitrates (Zurayk et Moubayed, 1994), dégradation de l'environnement à cause de l'utilisation massive des pesticides, surpâturage des terrains de parcours naturels (Osman et Cocks, 1992),...), la transition au libre échange sera problématique pour certaines productions végétales (importation des cultures maraîchères de la Jordanie et de l'Égypte,...) et animales (importation d'ovins Awassi de la Turquie et de la Syrie et du Bella de l'Australie et de la Nouvelle Zélande, Hilan, 1998). Ainsi, pour toute stratégie de développement du secteur agricole au Liban, la question de la durabilité s'avère primordiale.

La diminution de la population des petits ruminants au Liban, l'augmentation de la demande en viande rouge durant ces cinq dernières années (FAO, 2005) et l'insécurité de produits alimentaires provenant de l'extérieur surtout après les crises successives comme celle due à la vache folle sont les principales raisons qui justifient l'amélioration durable de ce secteur pour permettre une valorisation des terrains marginaux que ce secteur peut exploiter, faire face à un exode rural induit par la diminution de personnes qui exploitent ce secteur, et

apporter l'assurance d'une autonomie en matière de viandes de petits ruminants au niveau national.

Le présent travail a été décliné en trois objectifs principaux. i)- La mise au point de références sur la diversité des systèmes d'élevage de petits ruminants au Liban. ii)- La production d'un outil comportant des indicateurs et permettant de tester une grille d'évaluation de la durabilité conçue pour le contexte libanais. iii)- L'identification et l'amélioration de la durabilité de ces systèmes d'élevages.

Au-delà de ce qui a été discuté en termes de typologie des systèmes d'élevage, de leur niveau de durabilité et de la dynamique des exploitations, ce dernier chapitre se propose de formuler une analyse globale de la situation et des perspectives en matière de la durabilité, d'envisager des pistes d'amélioration qui convergent vers la pérennité à long terme de l'exploitation, et de proposer des perspectives d'innovation au niveau de la recherche et des applications pratiques.

8.1. Situation actuelle des systèmes d'élevage de petits ruminant au Liban

La diversité des systèmes d'élevage extensifs est extrêmement forte par rapport à celle des systèmes intensifs, qui sont majoritairement situés dans des zones où les contraintes naturelles sont moins marquées, font appel aux intrants pour corriger les effets du milieu et adoptent bien souvent un même modèle de développement (Landais et Balent, 2001). La diversité des systèmes d'élevage extensifs de petits ruminants est due à plusieurs facteurs d'ordre locaux (géographiques, climatiques, ...), à la présence de main d'œuvre pour le gardiennage des troupeaux, à la gestion des troupeaux et des pâturages, notamment en relation avec la disponibilité de la biomasse végétale et l'hétérogénéité des parcours (forêts, terrains communaux ou privés, ...) et des terrains (résidus de récolte, chaume de blé, ...) qu'ils exploitent. Au niveau des troupeaux ceci influence le choix de la race ou de l'espèce utilisée.

Le pâturage s'appuie sur un modèle de base constitué par trois pôles: le gestionnaire (berger ou éleveur), la végétation et les animaux. Au cours d'un circuit de pâturage journalier, saisonnier ou annuel, le berger est le gestionnaire des interactions entre les petits ruminants et la végétation et assure une fonction d'entretien ou de dégradation du territoire pastoral. Les problèmes de surpâturage induits par les petits ruminants signalés par certains auteurs (Nahal, 1995; Abido, 2000; Owaygen, 1999; Osman et Cocks, 1992) sont une conséquence de cette gestion. Pour que la gestion d'un troupeau de petits ruminants soit plus durable, il faut agir de manière à préserver l'intégrité des ressources alimentaires à disposition du troupeau; Williams

(1981) a souligné que la productivité des systèmes extensifs repose directement sur celle des ressources qu'ils exploitent.

Au Liban, les systèmes d'élevages de petits ruminants, qui ont souvent été considérés comme marginaux, occupent une importance particulière par rapport aux autres secteurs de production agricole, et leur conséquence sur l'environnement est reconnue comme l'un des enjeux majeurs du débat social. Le gestionnaire d'un troupeau (éleveur), pour permettre une durabilité de son activité, cible premièrement la durabilité économique et essaye de gérer les aspects environnementaux et sociaux afin d'atteindre ses buts.

C'est ainsi que les éleveurs de petits ruminants au Liban ont organisé le mode de conduite de leur troupeau en ajustant le type d'espèce ou de race utilisé ou le déplacement de leur troupeau afin d'aboutir à une meilleure pérennité de leur système. On observe d'une part, le système de transhumance verticale caractérisé par l'abondance de troupeaux caprins et présent en régions montagneuses où domine une végétation ligneuse, et d'autre part les systèmes semi-nomade et de transhumance horizontale constitués de troupeaux ovins de grande taille, abondants en région de plaine et pâturent des résidus de récolte, des chaumes de blé ou des végétations herbacées facilement valorisées par leur métabolisme digestif.

Les exploitations de petits ruminants au Liban ne sont pas au même niveau de durabilité totale. Les systèmes à faibles intrants et à forte valorisation du produit fini sont les plus performants à long terme; ceci concerne notamment les systèmes sédentaire et transhumance horizontale. Ces derniers signalent un niveau élevé de durabilité, d'une part à cause de la présence de cultures auprès de l'élevage, ce qui favorise l'amélioration de la durabilité agro-écologique de l'exploitation, et d'autre part du fait de la présence de nombreuses activités agricoles au sein de l'exploitation, ce qui la rend moins fragile vis-à-vis des effets du marché ou des crises imprévues (comme par exemple la forte mortalité due à des maladies ou celle signalée durant notre campagne d'enquête de 2003 qui était due à des conditions climatiques défavorables), et offre l'assurance d'un revenu supplémentaire.

L'importance des systèmes transhumance verticale et semi-nomade réside dans leur capacité à valoriser des ressources naturelles délaissées et inutiles à d'autres activités agricoles; mais le faible score de durabilité agro-écologique observé pour ces systèmes est due à l'absence de cultures.

L'handicap du système zéro-pâturage du point de vue de la durabilité se résume dans son besoin élevé en intrants (aliments importés, antibiotiques, médicaments, ...). Mais son avantage réside dans son haut niveau de productivité par rapport aux autres systèmes (la

productivité laitière annuelle étant trois fois supérieure pour ce système, soit SE: 107 ± 5^a ; TV: 111 ± 9^a ; ZG: 337 ± 57^b ; SN: 108 ± 4^a et TH: 114 ± 7^a litres/femelle/an).

Les performances économiques élevées des systèmes sédentaire, transhumance verticale et zéro-pâturage sont en partie dues à la manière avec laquelle sont valorisés les produits par la transformation et la vente directe de produits typiques; ceci a induit des conséquences positives sur la durabilité socio-territoriale de ces systèmes.

8.2. Les voies d'améliorations durables des systèmes d'élevage des petits ruminants au Liban

Certains éleveurs ont déjà entamé une démarche qui permet une certaine amélioration technique et économique de leur élevage. Les éleveurs appartenant au système transhumance verticale essaient de s'installer à côté des villages pour faciliter la vente de leurs produits et améliorer par la suite la performance économique de leur troupeau. La vente des chevreaux à un âge précoce dans certains élevages au Sud est une solution pour répondre au manque de main d'œuvre au sein de l'exploitation. L'adaptabilité des caprins aux reliefs montagneux abrupts et aux parcours ou aux forêts à végétation ligneuse justifie sa présence dominante en régions de montagne. De même l'abondance des ovins va de pair avec la nature des ressources qu'ils exploitent; les systèmes semi-nomade et de transhumance horizontale, qui sont constitués respectivement de 71% et 88% d'ovins, se trouvent en régions de plaine où il y a présence du chaume de blé et des résidus de récolte ou en alpages herbacées qui sont facilement digérés par les ovins. Les éleveurs des systèmes semi-nomade et transhumance verticale qui exploitent chaque année la même superficie d'alpage essaient de modifier le temps de pâturage de leur troupeau en fonction de la richesse des parcours qui varie selon les facteurs climatiques de l'année. Ces types de gestion ont été ciblés sur l'augmentation des performances économiques de l'exploitation.

Cependant, nos pistes d'amélioration ont été fondées sur une approche plus globale qui tente d'intégrer simultanément le profit environnemental, social et économique. Pour résoudre le problème induits par le faible niveau de durabilité agro-écologique, nous avons proposé deux solutions qui permettent, dans la mesure du possible (faible pente des terrains, réhabilitation aisée des parcours, ...), premièrement d'avoir recours à la réhabilitation des parcours à l'aide des plantes indigènes afin de résoudre le problème de surpâturage signalé par plusieurs auteurs (Nahal, 1995; Abido, 2000; Owaygen, 1999); cette solution est a

généraliser car elle a confirmé son efficacité en Méditerranée et spécifiquement au Liban dans la région de la Bekaa (Osman et Cocks, 1992). La deuxième solution serait de consacrer une partie des parcours (10 à 20%), surtout ceux présents en alpage à la culture de plantes fourragères; pour cela une combinaison des efforts est nécessaire de la part des propriétaires de terrains loués et utilisés comme parcours afin d'accepter l'exécution de tels travaux, de l'éleveur qui se sent prêt à s'investir en main d'œuvre et en capital, et des pouvoirs publics et des ONG pour délivrer des prêts d'investissements nécessaires, semblables à ceux existant actuellement pour la réhabilitation de terres agricoles «Plan Vert».

Ces projets une fois exécutés devraient permettre une amélioration de la valeur foncière des terrains de pâturage et de la durabilité agro-écologique des élevages ne possédant pas de SAU pour la culture, en améliorant leur diversité végétale; ceci aurait pour conséquence des performances économiques meilleures pour ces systèmes du fait de la diminution des intrants (production d'une part importante des aliments achetés pour être destinés aux troupeaux en hiver), et de l'augmentation de la biomasse végétale disponible pour les troupeaux (profiter d'une nouvelle source: chaume de blé).

Une fois ce projet mis en place, la gestion des terrains de culture créés doit être menée d'une manière très vigilante en terme d'utilisation des pesticides et d'engrais car du fait de leur position critique en amont (la plupart des parcours ayant des pentes adoucies se localisent sur les montagnes de forte amplitude allant de 2000 à 3000 m), toute gestion indésirable peut causer des dégâts incontournables en aval d'autant que ces montagnes constituent le principale réservoir d'eau qui alimente la plupart des rivières estivales du pays.

L'avantage des races étrangères qui ont fait leurs preuves au niveau des performances économiques pourrait être utile pour améliorer les performances productives des races locales, principales constituants du cheptel national (95%) et qui ont prouvé leur adaptabilité et leur résistance au cours du temps. Daget et Godron (1995), signalent que l'élevage extensif est spécialisé et nécessite des animaux adaptés ayant fait l'objet d'une sélection particulière au fil du temps; ainsi, la nécessité de proposer un programme d'amélioration génétique de la race locale tout en conservant ses caractéristiques (amélioration basée sur la sélection et non pas sur le croisement avec un matériel étranger) s'avère primordial. A côté des performances productives et reproductives qui auront des conséquences sur la durabilité économique, la durabilité agro-écologique augmentera visiblement par une meilleure valorisation du patrimoine génétique ce qui améliore la diversité animale des exploitations.

La vente directe des produits et la mise en place de quelques AOC ou labels peuvent contribuer à mieux positionner et protéger ces produits au niveau de la concurrence sur le

marché local et induire une amélioration de la durabilité économique de l'exploitation et de toute la filière agro-alimentaire concernée.

L'étude de l'historique et de la trajectoire pour les 10 prochaines années (deuxième enquête et perspective d'exécutions des améliorations proposées) des exploitations a permis de confirmer d'une part la pertinence de la méthode puisque le système de transhumance horizontale qui contient une SAU de grande taille n'a signalé aucun arrêt de l'élevage, alors que la pérennité du système zéro-pâturage est mise en cause car 50% des exploitations, dont l'implantation ne dépasse pas les 10 ans, ont signalé la cessation de l'élevage. A ce niveau il faut s'interroger sur l'adaptabilité des races étrangères et sur la gestion menée par l'éleveur.

Les éleveurs se sentaient intéressés par les stratégies d'améliorations proposées à la suite du calcul de la durabilité, surtout en ce qui concerne la nécessité de valoriser au mieux la filière de transformation et de commercialisation. Cependant, pour certains éleveurs appartenant aux systèmes semi-nomade ou transhumance horizontal, ceci dépassait leurs moyens. Certains ayant un âge avancé se désintéressent définitivement, ce sont d'ailleurs ceux qui signalaient une impossibilité de trouver un successeur. La perception de l'amélioration agro-écologique par la transformation de certains parcours en des terrains arables servant à la culture de fourrage était le moins accepté par les éleveurs des systèmes semi-nomade et transhumance verticale.

Ces stratégies de gestion entretenues par l'éleveur couplées à la transformation et à la commercialisation des produits de la ferme ciblent principalement la durabilité économique de l'activité d'élevage. De son côté le mode de commercialisation favorise la durabilité socio-territoriale de l'élevage en augmentant la relation entre l'exploitant et son entourage. Parfois certains éleveurs ou agriculteurs essayent de profiter au maximum des ressources disponibles et permettent une dégradation de l'environnement et par la suite l'arrêt de leur activité. Ceci montre l'intérêt de la méthode IDEA qui est un outil d'aide à la décision et permet à l'exploitant de penser simultanément aux problèmes environnementaux, socio-territoriaux et économiques afin de gérer au mieux son activité.

8.3. Perspectives et recherches ultérieures

Notre travail constitue une étape primordiale mais pionnière dans l'évaluation de la durabilité des systèmes d'élevage des petits ruminants au Liban. Ainsi, il serait intéressant de tester les propositions signalées dans la partie analyse critique de la méthode pour devoir

valider une grille d'évaluation de la durabilité de l'exploitation plus globale qui corresponde bien au contexte libanais.

8.3.1. Les perspectives de recherche

Elles convergent vers l'élargissement de nos champs d'études et conduisent à valider une méthode applicable à tous types de productions agricoles au Liban (cultures biologiques, exploitations avicoles, culture sous serre,...). Du fait que la géographie du Liban offre des zones morphologiques et climatiques très diverses, ceci offre un modèle qui peut être généralisé au niveau de la région du Machrek.

Il est intéressant de renforcer à l'aide de recherches ultérieures et spécifiques les points faibles de la méthode notamment ceux permettant le calcul du chargement et la qualité des parcours afin de pouvoir ajuster au mieux le potentiel végétal au matériel animal disponible et régler par la suite les problèmes de surpâturage des parcours.

Une étude de la filière agro-alimentaire spécifique aux produits typiques des petits ruminants s'est mise en place sur la base des résultats de notre travail pour identifier la faisabilité de la mise en place d'un label; cette étude doit cibler les différents niveaux de la filière en allant de l'éleveur vers l'industrie de transformation et pour atteindre le consommateur.

L'étude de la pérennité des races caprines étrangères (Sannen, Alpine et Damasquine) dans les élevages des petits ruminants et de certains échecs de leur implantation permettrait de mieux ajuster les projets futurs financés par des fonds européens.

L'innovation future serait dans la construction d'une modélisation des systèmes d'élevage des petits ruminants au Liban, qui prenne en compte les objectifs visés par un développement durable, et permette de maîtriser toutes les intrants et sorties du système afin d'anticiper au mieux les changements futurs.

8.3.2. Les perspectives de la mise en oeuvre

Les retombées pratiques de notre étude peuvent concerner:

- i)- l'introduction de cette méthode dans les Universités et Organisations internationales afin de créer un organisme ayant pour rôle de délivrer des certifications de durabilité des systèmes de production agricoles semblables à celles existant au Liban pour les produits biologiques.
- ii)- la construction d'un programme, sous Access, qui permette d'automatiser le calcul des indicateurs, notamment en ce qui concerne l'introduction des données et la sortie des résultats sous forme de graphes et de commentaires textuels; ceci permettrait de donner à l'outil une

possibilité d'application plus large surtout lors de son application à tous les types de production agricoles.

Pour le gestionnaire, ces perspectives ainsi que le suivi des résultats de la méthode d'évaluation de la durabilité peuvent guider l'amélioration de la durabilité de son activité agricole, de mieux maîtriser son système d'élevage et d'élargir ses pensées vers les problèmes environnementaux et sociaux induits par son activité et de ne pas se limiter au simple objectif économique qui peut être fatal à la pérennité de l'exploitation.

9. Conclusion générale

Le système d'élevage des petits ruminants au Liban a la spécificité d'être autonome, indépendant des aides publiques et privées, à caractère extensif dominant, peu gourmand en intrants et valorisant au mieux le patrimoine génétique local. Il joue un rôle important en milieu rural en assurant: i)- un revenu acceptable pour l'éleveur, ii)- des produits typiques au consommateur et iii)- la transformation en protéine animale d'une biomasse végétale inutile à d'autres activités agricoles.

L'identification des cinq systèmes d'élevage (zéro-pâturage, sédentaire, transhumance verticale, transhumance horizontale et semi-nomade) nous a permis de décrire de manière détaillée les caractéristiques de chacun d'eux et de les lier à des variables environnementales, de structure, et de mode de conduite et de gestion.

L'évaluation de la durabilité des exploitations de petits ruminants au Liban permet de privilégier les systèmes possédant des cultures et ayant le plus haut niveau de durabilité, de signaler l'importance de la réhabilitation des parcours à l'aide de plantes indigènes, de favoriser l'amélioration génétique des races locales par sélection et non par croisement afin de conserver un haut niveau de valorisation du patrimoine génétique animal, et d'attacher plus d'importance à la transformation et de la commercialisation des produits typiques par la mise en place d'AOC ou labels.

L'étude de la trajectoire des exploitations sur un temps relativement court entre les deux enquêtes (entre 2003 et 2005) a montré une hétérogénéité dans les résultats (meilleure performance économique en 2005, cessation de quelques élevages et variation du degré de durabilité des exploitations comparées), ce qui témoigne de la fidélité et de la sensibilité de notre grille d'évaluation de la durabilité et valide la pertinence des indicateurs.

Pour que la méthode soit plus performante et largement applicable à d'autres systèmes de production agricole (élevage bovin et avicole, culture sous serre, culture biologiques, ...), certaines de ses indicateurs nécessitent un raffinement, notamment lorsqu'il s'agit de données qui reflètent le sentiment de l'enquêté. La prise en compte de tout type d'activité (végétale ou animale) au sein de l'exploitation s'avère indispensable pour mettre en valeur le potentiel de la ferme en terme de main d'œuvre et de dépendance énergétique.

En perspective, il paraît nécessaire dans le volet d'une amélioration future de la grille d'évaluation de la durabilité, d'étudier en détail les indicateurs qui n'ont pas été abordés,

notamment la qualité du parcours et le chargement, afin de pouvoir ajuster les ressources naturelles à la taille des troupeaux.

Au niveau de l'élevage, il est important d'utiliser cet outil pour améliorer les systèmes étudiés en respectant les objectifs du développement durable.

Une étude doit être menée pour déterminer la faisabilité de la méthode proposée sur d'autres secteurs de production agricoles.

BIBLIOGRAPHIE

Références bibliographiques

- Abi Saab, S. (2001). Amélioration des performances productives et reproductives des petits ruminants au Liban. Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, Institut National Polytechnique de Lorraine, Nancy, France.
- Abi Saab, S., Sleiman, F.T., Nassar, K.H., Chemaly, I., El-Skaff, R. (1997). Implications of high and low protein levels on puberty and sexual maturity of growing male goat kids. *Small Rumin. Res.*, 25, 17-22.
- Abido, M. (2000). Forest Ecology. Damascus, Damas (Syrie) University Press (en arabe)
- ACSAD (1981). Animal Science Division. The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, Damascus, Syria.
- Agenda 21 (1992). *Agenda 21*, Programme of Action for Sustainable Development. United Nations Publications, New York.
- Ambroise, R., Barnaud, M., Manchon, O., Vedel, G. (1998). Bilan de l'expérience des plans de développement durable du point de vue de la relation agriculture environnement. *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 34, 5-9.
- Annan, K.A. (2002). The Secretary-General's Message on World Environment Day. June 5, 2002. United Nations, New York.
- Anonyme (2003). Integrated Product Policy. Building on Environmental Life-Cycle Thinking. Communication from the commission to the council and the European parliament commission of the European communities. Bruxelles, Belgique COM (2003). 302 final.
- Appleton, A.F. (2006). Sustainability: A practitioner's reflection. *Technology in Society*, 28, 3-18.
- Arnaut, S. (1997). Options for Vehicle Waste Oil Management in Lebanon. Beirut, Lebanon: Transtec Fitchner Consortium, Ministry of Environment.
- Audsley, E., Alber, S., Clift, R., Cowell, S., Crettaz, P., Gaillard, G., Hausheer, J., Jolliett, O., Kleijn, R., Mortensen, B., Pearce, D., Roger, E., Teulon, H., Weidema, B., van Zeijts, H. (1997). Harmonisation of environmental life cycle assessment for agriculture, Final Report Concerted Action AIR3-CT94-2028. Silsoe Research Institute, Silsoe, UK.
- Bakkes, J.A., van den Born, G.J., Helder, J.C., Swart, R.J., Hope, C.W., Parker, J.D.E. (1994). An overview of environmental indicators: state of the Art and perspectives. UNEP/EATR.94-01, RIVM/402001001, RIVM, Bilthoven.
- Banque Mondiale (2001). World Development Indicators. Washington, D.C.
- Banque Mondiale (2005). World Development Indicators database.

-
- Bauer, S., Mickan, S. (1997). Necessity for integration of agriculture, regional and environmental policy for disadvantaged rural areas. In: Laker, J., Milne, J.A., (Eds.), *Livestock Systems in European Rural Development*. LSIRD Network. Macaulay Land Use Research Institute, Aberdeen, pp 115-124.
- Berry, W. (1987). *Home Economics*. North Point Press, New York.
- Bhaskar, V., Glyn A. (eds). 1995. *The North, the South and the Environment*. London: Earthscan Publications and United Nations University Press.
- Biewinga, E.E., van der Bijl, G. (1996). Sustainability of energy crops. A methodology developed and applied, Report no. 234. Centre for Agriculture and Environment (CLM), Utrecht, The Netherlands.
- Blinc, R., Zidanšek, A., Šlaus, I. (2006). Sustainable development after Johannesburg and Iraq: The global situation and the cases of Slovenia and Croatia. *Energy*, In Press.
- Bockstaller, C., Girardin, P. (2000). *Faisabilité de la Production Intégrée en grande culture*, ITADA, Colmar.
- Bockstaller, C., Reinsch, M., Girardin, P. (2001). *Mise en oeuvre d'indicateurs agro-écologiques : élargissement à d'autres systèmes de cultures, application en zones sensibles, informatisation du calcul*. ITADA, Colmar.
- Bonny, S. (1994). Les possibilités d'un modèle de développement durable en agriculture le cas de la France. *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 23, 5-15.
- Bossis, N. (2004). Première analyse de la durabilité des systèmes caprins. *La chèvre*, 265, 33-37.
- Bourbouze, A., Donadieu, P. (1987). *L'élevage sur parcours en régions méditerranéennes*. (Rangeland farming systems in Mediterranean region) Montpellier: CIHEAM-IAMM, 1987/11. - 100 p. : ill., réf., tabl. (Options Médit. : Série Etudes)
- Bourbouze, A., Rubino, R. (1992). Grandeur, décadence et renouveau sur les terres utilisées en commun dans les pays de la Méditerranée. Eds. Pub. Ars Grafica. Villa d'Agri (Italy), pp. 9-23.
- Boyazoglu, J., Flamant, J.C. (1990a). The actual state and the future of animal production in the Mediterranean rangelands. In: *Proceeding 4 Congress International des Terres a Parcours*, Montpellier, pp. 1017-1025.
- Boyazoglu, J., Morand-Fehr, P. (2001). Mediterranean dairy sheep and goat products and their quality. A critical review. *Small Rumin. Res.*, 40, 1-11.

- Boyazoglu, J.G., Flamant, J.C. (1990b). Mediterranean systems of animal production. In: Galaty, J., and Johnson, P.L. (Editors), *The World of Pastoralism*. The Guilford Press, New York, pp. 353-393.
- Brentrup, F., Küsters, J., Kuhlmann, H., Lammel, J. (2001). Application of the Life Cycle Assessment methodology to agricultural production: an example of sugar beet production with different forms of nitrogen fertilisers. *Eur. J. Agron.*, 14, 221–233.
- Brown, R.L., Lenssen, N., Kane, H. (1995). *Vital Signs: The Trends That Are Shaping Our Future*. London: Earthscan Publications.
- Bryden, J., Shucksmith, M. (2000). The concept of sustainability in relation to agriculture and rural development in the European Union. In *integrated concepts of sustainability into education dor agriculture and rural development*. Vol 6, Peter Lang editions, Germany, 321p.
- Capello, R., Nijkamp, P. (2002). Special section: economics of urban sustainability. In *search of sustainable human settlements Prefatory remarks*. *Ecological Economics*, 40, 151-155.
- CDR (1998). (Council for Development and Reconstruction). *January Progress Report*. Beirut, Lebanon.
- Cederberg, Ch., Mattsson, B. (2000). Life cycle assessment of milk production - a comparison of conventional and organic farming. *Journal of Cleaner Production*, 8, 49–60.
- Charlet, P., Le Jaouen, J.C. (1976). Les populations caprines du bassin méditerranéen : Aptitudes et évolution (Goats populations of mediterranean region: Aptitude and evolution). *Options Médit.*, 35, 45-55.
- CMED (1987). *Notre avenir à tous*. Oxford, Royaume-Uni, Oxford Univ. Press.
- Cocks, P.S., Thomson, E.F. (1988). Increasing feed resources for small ruminants in the Mediterranean basin. Page 51-66 in E.P. Thomson et F.S. Thomson, eds. *Increasing Small Ruminants Productivity in Semi-Aride Areas*, Dordrecht, Klumer.
- Corm, G. (1997). *Perspectives de développement durable au Liban*.
- Cossement, N. (2000). *Contribution à l'élaboration d'une méthode de diagnostic agri-environmental en Région wallonne sur base d'un logiciel français*. Mémoire de fin d'études, Année académique 1999-2000. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux.
- Daget, P., Godron, M. (1995). *Pastoralisme. Troupeau, espaces et sociétés*. HATIER–AUPELF • UREF, 510 p.
- Dalsgaard, J.P.T., Oficial, R.T. (1997). A quantitative approach for assessing the productive performance and ecological contributions of smallholder farms. *Agric. Sys.* 55, 503-533.

-
- Darwish, T., Atallah, T., El Moujabber, M., Khatib, N. (2005). Salinity evolution and crop response to secondary soil salinity in two agro-climatic zones in Lebanon. *Agricultural Water Management*, 78, 152-164.
- Darwish, T., Atallah, T., El-Khatib, M., Hajhasan, S. (2002). Impact of irrigation and fertilization on NO₃ leaching and soil-ground water contamination in Lebanon. In: *Proceedings of the Transactions 17th World Congress of Soil Science*, Bangkok, Thailand, 13–21 August 2002, pp. 406.1-406.11.
- Darwish, T., Atallah, T., Hajhasan, S., Chranek, A. (2003). Management of nitrogen by fertigation of potato in Lebanon. *Nutrient Cycling Agroecosyst.*, 67, 1-11.
- De Boer, I.J.M. (2003). Environmental impact assessment of conventional and organic milk production. *Livestock Production Science* 80, 69-77.
- De Koning, G.H.J., van de Kop, P.J., Fresco, L.O. (1997). Estimates of sub-national nutrient balances as sustainability indicators for agro-ecosystems in Ecuador. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 65, 127-139.
- De Kruijf, H.A.M., Van Vuuren, D.P. (1998). Following sustainable development in relation to the North–South dialogue: ecosystem health and sustainability indicators. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 40, 4-14.
- De Rancourt, M., Fois, N., Lavin, M.P., Tchakérian, E., Vallerand, F. (2006). Mediterranean sheep and goats production: An uncertain future. *Small Rumin. Res.*, 62, 167-179.
- De Rancourt, M., Fois, N., Lavin, M.P., Tchakérian, E., Vallerand, F. (2006). Mediterranean sheep and goats production : An uncertain future. *Small Rumin. Res.*, 62, 167-179.
- Debouche, C. (2003). Ecoferme un logiciel d'évaluation environnementale. A paraître dans « Les Nouvelles », Namur, Ministère de la Région wallonne – Direction Générale de l'Agriculture.
- Debouche, C., Lambin, J. (2002). L'écobilan de l'exploitation agricole. 7^{ème} Colloque international des spécialistes francophones en évaluation d'impacts. Liège, 10-14 Juin.
- Decandia, M., Molle, G., Stzia, M., Cabiddu, A., Ruiu, P.A., Pampiro, F., Pintus, A. (1998). Effect of polyethylene glycol on browsing behaviour and performance of late lactating goats. *FAO/CIHEAM meeting on the nutrition of sheep and goats*, 3-5 Sept. 1998, Grignon (France).
- Delaunay, J. (traduction). Halte à la croissance. Fayard, 1972
- Di Castri, F. (1981). Mediterranean-type shrublands of the world. In *Mediterranean-type shrublands*, Di Castri, F., Goodall, D. and Specht, R. (Eds). Elsevier, Amsterdam.

-
- Doussan, I., Thannberger-gaillarde, E., Thiébaud, L. (2000). L'environnement, objet de contrat entre l'agriculture et la société. *Natures, Sciences, Sociétés*, 8, 5-16.
- DuBose, J., Frost, J.D., Chamaeau, J.A., and Vanegas, J.A. (1995). Sustainable development and technology. In *The Environmentally Educated Engineer*, D. Elms, and D. Wilkinsin (eds). Canterbury: Center for Advanced Engineering.
- Eckert, H., Breitschuh, G., Sauerbeck, D. (1999). Kriterien umweltverträglicher Landwirtschaft (KUL): ein Verfahren zur ökologischen Bewertung von Landwirtschaftsbetrieben. *Agribiological Research*, 52, 57-76.
- ECODIT-IAURIF (1997). Regional Environmental Assessment Report on the Coastal Zone of Lebanon.
- El Aich, A., Morand-Fehr, P., Laudau, S., Napoleone, M., Bourboze, A. (1996). Goat production systems in the Mediterranean. In: *Proc. Of Third International Symposium Systems: Research, Development, Socioeconomics and The Land Manager*. EAAP Publication n.79. Wageningen Press, Wageningen, pp. 165-171.
- El Aich, A., Waterhouse, A. (1999). Small ruminants in environmental conservation. *Small Small Rumin. Res.*, 34, 271-287.
- El-Fadel, M., Massoud, M. (2000). Particulate Matter in Urban Areas: Health Based Economic Assessment. *The Science of the Total Environment*, 257, 133-146.
- ERM: Environmental Resources Management (1995). Lebanon: Assessment of the State of the Environment. Beirut, Lebanon: Ministry of Environment.
- FAO (1980). Study of reconstruction and development of agriculture in Lebanon. Current status and potential for development of livestock industry. Technical Annex 12. UN, FAO, Beirut.
- FAO (1994). Assistance to Strengthen the National Pesticides Management System.
- FAO (1996). Les ressources phytogénétiques du Liban, Rapport préparé pour la conférence technique internationale sur les ressources phytogénétiques. Leipzig, Allemagne.
- FAO (1998). Vol. 56. Statistiques agricoles, Rome, Italie.
- FAO (1999). Agricultural Statistics, Rome, Italy.
- FAO (2000). Statistiques agricoles, Vol. 58, Rome, Italie.
- FAO (2001a). Breeds Database. Internet site: <http://dad.fao.org> [consulted 13/04/2006]
- FAO (2001b). Global Forest Resources Assessment 2000. FAO Forestry Paper 140. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- FAO (2005). Agricultural Statistics, Rome, Italy.
- FAO STAT (2005). <http://faostat.fao.org>

- Fawaz, M. (1992). Water resources in Lebanon. In Proceedings of the national workshop of the status of water in Lebanon, United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF). Beirut, Lebanon, 17-29.
- Flamant, J.C. (1994). Characteristics and evolution of the livestock production systems in the marginal areas of the European Mediterranean countries. 45th EAAP Annual Meeting, Edinburgh, 5-8 Sept. 1994.
- Fowler, H.G., De Aguiar, A.D. (1993). Environmental impact assessment in Brazil. Environ. Impact Assess. Rev., 13, 169-76.
- Francis, C.A., Butler Flora, C., King, L.D. (1990). Sustainable agriculture in temperate zones. New-York, Chichester, JohnWiley & Sons, 487 p.
- Frappas, E. (1999). Test d'une méthode d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles. La méthode IDEA, Mémoire de fin d'études. Ecole nationale supérieure d'agronomie de Rennes.
- FRCA Centre, (2002). Diage; manuel d'utilisation et logiciel.
- Gall, C. (1981). Goats in Agriculture: Distribution, Importance and Developpement. In: Gall (editor), Goat Production. Academic press, Germany, 1-32,
- Gallopín, G. (1997), "Indicators and their use: information for decision making", in Moldan, B. And Billharz, S. (Eds), Sustainability Indicators. Report on the project on Indicators of Sustainable Development, John Wiley and Sons, Chichester.
- Gibon, A. (1997). Mutations des systèmes d'élevage et utilisation des espaces pastoraux privés et collectifs dans les Pyrénées centrales. In Bourbouze A. (ed.), Msika B. (ed.), Nasr N. (ed.), Sghaier Zaafouri M. (ed.) . *Pastoralisme et foncier : impact du régime foncier sur la gestion de l'espace pastoral et la conduite des troupeaux en régions arides et semi-arides* . Montpellier : CIHEAM-IAMM, 1997. p. 69-80: 22 réf., 1 tabl., 2 graph. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 32). Séminaire sur le Pastoralisme et Foncier. 4, 1996/10/17-19, Gabès (Tunisia)
- Gintzburger, G. (1986). Seasonal variation in above ground phytomass of an arid rangeland in Libya. Journal of Range Management, 39, 348-353.
- Girardin, P., Bockstaller, C. (1997). Les indicateurs agro-écologiques outils pour évaluer les systèmes de culture. Oléagineux Corps Gras Lipides, 4, 418-26.
- Girardin, P., Bockstaller, C., Van der Werf, H. (1998). Indicators: tools to evaluate the environmental impacts of farming systems. J. Sustain. Agric., 13, 5-21.

-
- Girardin, P., Bockstaller, C., van der Werf, H.M.G. (2000). Assessment of potential impacts of agricultural practices on the environment: the AGRO*ECO method. *Environ. Impact Assess. Rev.*, 20, 227-239.
- Glenn, N.A. and Pannell, D.J. (1998) The Economics and Application of Sustainability Indicators in Agriculture, Paper presented at the 42nd Annual Conference of the Australian Agricultural and Resource Economics Society, University of New England, Armidale.
- Gottlieb, R.S. (1996). *This Sacred Earth: Religion, Nature, Environment*. New York: Routledge
- Gouvernement libanais (1995). Lebanon: Assessment of the State of the Environment. Final Report. Beyrouth (Liban), Ministère de l'environnement.
- Haas, G., Wetterich, F., Köpke, U. (2001). Comparing intensive, extensified and organic grassland farming in southern Germany by process life cycle assessment. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 83, 43-53.
- Hajj, E. (1999). Enquête sur l'élevage caprin au Liban. *La Chèvre*, 230, 37-40.
- Hamadeh, S.K., Bistanji, G.N., Darwish, M.R., Abi Said, M., Abi Ghanem, D. (2001). Economic sustainability of small ruminants production in semi-arid areas of Lebanon. *Small Rumin. Res.*, 40, 41-49.
- Hamadeh, S.K., Shomo, F., Nordblom, T., Goodchild, A., Gintzburger, G. (1996). Small ruminant production in Lebanon's Bekaa Valley. *Small Rumin. Res.*, 21, 173-180.
- Hammond, A., Adriaanse, A., Rodenburg, E., Bryant, D., Woodward, R. (1995). *Environmental Indicators: A Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development*. World Resources Institute, Washington DC.
- Hammud, H. (2002). Quality and pollution studies of water in Lebanon *Dimensions of Pollution.*, 1, 47-57. Edited by Ansari, AH, (1), 183-183.
- Häni F., Braga F., Stämpfli A., Keller T., Fischer M., Porsche, H. (2003). RISE, a Tool for Holistic Sustainability Assessment at the Farm Level. IAMA. Available online: <http://www.ifama.org/conferences/2003Conference/papers/haeni.pdf>
- Häni, F., A. Stämpfli, Keller, T., 2002. ADAMA: un outil d'analyse de la durabilité au niveau de l'exploitation (Analyse de la Durabilité Axée sur des Mesures Adaptées). *Revue Suisse d'Agriculture*, 35, 41-47.

-
- Häni, F., A. Stämpfli, Keller, T., 2005. Une méthode applicable dans le monde entier. Evaluer la durabilité au niveau de l'exploitation agricole par la méthode RISE. Travaux et innovations N°110, 51-54.
- Hansen, J.W. (1996). Is agricultural sustainability a useful concept? *Agric. Syst.*, 50, 117-143.
- Hansen, J.W., Jones, J.W. (1996). A systems framework for characterising farm sustainability. *Agric. Syst.*, 51, 185-201.
- Harbel, H., Schandl, H. (1999). Indicators for Sustainable Land Use: concepts for the analysis of society-nature interrelations and implications for sustainable development. *Environmental Management & Health*, 10, 177-190.
- Hardi, P., Zdan, T.J. (1997). *Assessing Sustainable Development – Principles in Practice*, International. Institute for Sustainable Development, Winnipeg.
- Harwood, R.R. (1990). An history of sustainable agriculture. In *Sustainable agricultural systems* (C.A. Edward et al., eds.). pp. 3-19. Soil and Water Conservation Society; USA.
- Hayo, M.G., van der Werf, H.M.G., Petit, J. (2002). Evaluation of the environmental impact of agriculture at the farm level: a comparison and analysis of 12 indicator-based methods. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 93, 131-145.
- Heijungs, R., Guinée, J.B., Huppes, G., Lankreijer, R.M., Udo de Haes, H.A., Wegener Sleeswijk, A., Ansems, A.M.M., Eggels, P.G., van Duin, R., Goede, H.P. (1992). *Environmental Life Cycle Assessment of products. Part I. Guide; Part II. Backgrounds*. Centre of Environmental Science, Leiden, The Netherlands.
- Hilan, C. (1998). La transformation de la viande rouge au Liban. In Belhadj T. (ed.), Boutonnet J.-P. (ed.), Di Giulio A. (ed.). *Filière des viandes rouges dans les pays méditerranéens, « Red meat industry in the Mediterranean countries »*. Zaragoza: CIHEAM-IAMZ, 199-204.
- Hosri, C. (2003). Effets de l'introduction d'enveloppes de sésame et de brisures de lentilles dans la ration sur la production et la composition du lait de chèvre au Liban. Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Lorraine, Nancy, France.
- Huss, D.L. (1972). Goat response to use of shrubs as forage. In C.M. McKell et al. eds. *Wildland shrubs - their biology and utilization*, 331-338. Service forestier du Département de l'agriculture des Etats-Unis. Gen. Tech. Rep. INT-1.
- Ikerd, J. (1993). Two related but distinctly different concepts: organic farming and sustainable agriculture. *Small Farm Today*, 10, 30-31.
- Iñiguez, L. (2004). Goats in resources-poor systems in the dry environments of West Asia, Central Asia and the Inter-Andean valleys. *Small Rumin. Res.*, 51, 137-144.

- Institut de l'Élevage (2003). Les filières lait et viande de ruminants au Liban. Compte-rendu d'étude. Paris, 100 p.
- ISO International Standard 14040, (1997). Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Principes et cadre. International Organisation for Standardisation (ISO), Genève, Suisse.
- Jolliet, O. (1993). Bilan écologique de la production de tomates en serre. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, 25, 261-267.
- Jolliet, O. (1994). Bilan écologique de procédés thermique, mécanique et chimique pour le défanage des pommes de terre. *Revue suisse Agric.*, 26, 83-90.
- Jonas, H. (1985), *The Imperative of Responsibility – In Search of an Ethics for the Technological Age*, University of Chicago Press.
- Josselin, U. (2001). Protection des eaux de surface: diagnostic a l'échelle du territoire et de l'exploitation agricole. TS Agro-environnement et aménagement rural. Stage Belgique. GIREA, Thierry Wallot, UCL, Unité ECOL, Louvain-la-Neuve, Belgique.
- Jurdi, M. (1998). Follow up national environmental surveillance, 1996. Beirut: UNICEF Publications (in Arabic).
- Kababya, D., Perevolotsky, A., Bruckental, I., Landau, S. (1998). Selection of diets by dual-purpose Mamber goats in Mediterranean woodland. *J. Agric. Sci., Camb.*, 131, 221-228.
- Kalfoun, F. (2005). Le développement durable par l'exemple: le cas du changement climatique.
- Keskin, M. (2002). Effect of rearing systems on kid performance, lactation traits and profitability of Shami goats. *J. Appl. Anim. Res.*, 22, 267-271.
- Khair, K., Aker, N., Haddad, F., Jurdi, M., Hachach, A. (1994). The environmental impacts of humans on ground water in Lebanon. *Water, Air and Soil Pollution*, 78, 37-49.
- Khawlie, M., Awad, M., Shaban, A., Bou Kheir, R., Abdallah, C. (2002). Remote sensing for environmental protection of the eastern Mediterranean rugged mountainous areas, Lebanon. *ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing*, 57, 13-23.
- King, F.H. (1911). *Farmers for Forty Centuries or Permanent Agriculture in China, Korea and Japan*. Mrs. F. H. King, Madison, WI. (privately published).
- Landais, E. (1998). Agriculture durable: les fondements d'un nouveau contract social. *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 33, 5-22.
- Landais, E., Balent, G. (2001). Introduction à l'étude des systèmes d'élevage extensif. *Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer*. INRA Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, 27, 390 p.

-
- Le Houerou, H.N., Hoste, C.H. (1977). Rangeland production and annual rainfall relations in the Mediterranean basin and in the African sahelo-sudanian zone. *J. Range Manag.*, 30, 181-189.
- Lewis, K.A., Bardon, K.S. (1998). A computer-based informal environmental management system for agriculture. *Environ. Modell. Software*, 13, 123-137.
- Liacos, L. (1980). Livestock grazing in Mediterranean forests. In *Incontri internazionali: problem) della conservazione e ricostituzione della copertura forestale*. Palermo, Italie, 6-11 octobre.
- M.A./FAO (2004). Stratégie de développement agricole du Liban, Ministère de l'agriculture et FAO Projet: « Assistance au Recensement Agricole ». Beyrouth, Liban, 69 p.
- M.A.: Ministère de l'Agriculture, (2001). Statistical Database.
- M.A/FAO (2002). Ministère d'Agriculture. Statistiques, 2002.
- M.E.D.D. : Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
<http://www.environnement.gouv.fr>
- M.O.A.: Lebanese Ministry of Agriculture (2001). Statistical Database.
- M.O.A.: Lebanese Ministry of Agriculture (2003). Statistical Database.
- Marsh, J.S. (1997). The policy approach to sustainable farming systems in the EU. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 64, 103-114.
- Masri, R. (1997). Environmental challenges in Lebanon. *J. Dev. Soc.*, 13, 73-115.
- Massoud, M.A., El-Fadel, M., Scrimshaw, M.D., Lester, J.N. (2005). Factors influencing development of management strategies for the Abou Ali River in Lebanon II: Seasonal and annual variation. *Science of the Total Environment* (in press).
- Mayrhofer, P., Steiner, C., Gärber, E., Gruber, E. (1996). Regional-programm Ökopunkte Niederösterreich. Informationsheft. NÖ Landschaftsfonds, Wien, Austria.
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J., Behrens, W.W. (1972). *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York: Universe Books.
- Mebratu, D. (1998). Sustainability and sustainable development: Historical and conceptual review. *Environmental Impact Assessment Review*, 18, 493-520.
- METAP; ERM/WB (1995). Lebanon Assessment of the State of Environment for the Ministry of Environment.
- Moreau, L. (1999). Analyse de la méthode des indicateurs de durabilité des exploitations agricoles. Mémoire de fin d'études. Enita de Clermont Ferrand.

- Moussa, S.G., El-Fadel, M., Saliba, N.A. (2006). Seasonal, diurnal and nocturnal behaviors of lower carbonyl compounds in the urban environment of Beirut, Lebanon. *Atmospheric Environment*, 40, 2459-2468.
- Nahal, I. (1995). Study on sustainable forest resources development in Syria. University of Aleppo Agricultural Science Series, 23, 29-67.
- Nardone, A., Zervas, G., Ronchi, B. (2004). Sustainability of small ruminant organic systems of production. *Livest. Prod. Sci.*, 90, 27-39.
- OCDE (1993). OCDE Monographies sur l'environnement N° 83. Le corps central d'indicateurs de l'OCDE pour les examens des performances environnementales. Paris 41 p. <http://lead.virtualcentre.org/fr/dec/toolbox/Refer/gd93179f.pdf>
- Osman, A.E., Cocks, P.S. (1992). Prospects for improving Mediterranean grasslands in Lebanon through seeding, fertilization and protection from grazing. *Exp. Agric.*, 28, 461-471.
- Owaygen, M. (1999). Protecting Nature and Rural Agricultural Development: The Integration of Ecotourism in Northern Lebanon. In W. Doppler, ed., *Farming Systems and Resource Economics in the Tropics*. Vol. 34 Wissenschaftsverlag Vauk Kiel KG.
- Owen, D.F. (1979). Drought and desertification in Africa: lessons from the Nairobi conference. *Oikos*, 33, 139-151.
- Papachristou, T.G., Dziba, L.E., Provenza, F.D. (2005). Foraging ecology of goats and sheep on wooded rangelands. *Small Rumin. Res.*, 59, 141-156.
- Papanastasis, V.P. (1985). Intégrer la chèvre à la forêt méditerranéenne. 9^e Congrès forestier mondial, Mexico du 1^{er} au 10 juillet 1985.
- Park, J., Seaton, R.A.F. (1996). Integrative research and sustainable agriculture. *Agric. Syst.*, 50, 81-100.
- Pearce, D., Markyanda, E., Barbier, D. (1989). *Blueprint for a green economy*. London: Earthscan.
- Peigne, J. (1999). Indicateurs de durabilité des exploitations agricoles. Test de la méthode IDEA dans le Sud-Ouest de la France. Mémoire de fin d'études, Rennes, Cemagref.
- Perevolotsky, A., Landau, S., Kababya, D., Ungar, E.D. (1998). Diet selection in dairy goats grazing woody Mediterranean rangeland. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 57, 117-131.
- Pervanchon, F. (2005). L'arbre de l'exploitation agricole durable: Construire en groupe son projet d'agriculture durable. *Travaux et innovations* N°110, 5-8.
- Pervanchon, F., et Blouet, A. (2003). Jeux et enjeux de mot: cas de l'adjectif « durable ». *Bois et forêts des tropiques*, 275, 37-50.

-
- Peschard, D., Galan, M.B., Boizard, H. (2004). Tools for evaluating the environmental impact of agricultural practices at the farm level: analysis of 5 agri-environmental methods. OECD expert meeting on farm management indicators for agriculture and the environment, Nouvelle-Zélande, 8-12 mars 2004.
- PFLP, Pasture forage and livestock program (1986). Annual Report. ICARDA III. En. Aleppo: ICARDA.
- Pisanty-Levy, J. (1993). Mexico's environmental impact assessment experience. *Environ. Impact Assess. Rev.*, 13, 267-72.
- PNUD (1995). Atelier du PNUD sur Le développement humain durable au Liban: concept, approches et défis, Beyrouth.
- Pointereau, P., Bochu, J.L. (1997). Diagnostic agri-environnemental: 6 méthodes passées à la loupe. *Travaux et Innovations*, N°38, 25-40.
- Pointereau, P., Bochu, J.L., Doublet, S., Meiffren, I., Dimkic, C., Schumacher, W., Backhausen, J., Mayrhofer, P. (1999). Le diagnostic agri-environnemental pour une agriculture respectueuse de l'environnement. Trois méthodes passées à la loupe. *Travaux et Innovations*. Société Agricole et Rurale d'Édition et de Communication, Paris, France.
- Redclift, M. (1992). The meaning of sustainable development. *Geoforum*, 23, 395-403.
- RGA (2001). Recensement Général de l'Agriculture, Ministère de l'Agriculture au Liban, Beyrouth.
- RGA (2002). Recensement Général de l'Agriculture, Ministère de l'Agriculture au Liban, Beyrouth.
- Rigby, D., Cáceres, D. (2001). Organic farming and the sustainability of agricultural systems. *Agric. Syst.*, 68, 21-40.
- Rigby, D., Woodhouse, P., Young, T., Burton, M. (2001). Constructing a farm level indicator of sustainable agricultural practice. *Ecological Economics*, 39, 463-478.
- Rossier, D. (1999). L'écobilan, outil de gestion écologique de l'exploitation agricole? *Revue suisse Agric.*, 31, 179-185.
- Rossier, D., Gaillard, G. (2001). Bilan écologique de l'exploitation agricole – Méthode et application à 50 entreprises. Rapport demandé par l'Office Fédéral de l'Agriculture, OFAG. SRVA, FAL, Zürich, Suisse.
- Rossing, W.A.H., Jansma, J.E., de Ruijter, F.J., Schans, J. (1997). Operationalising sustainability: exploring options for environmentally friendly flower bulb production systems. *Eur. J. Plant Pathol.*, 103, 217-234.

- Rouda, R. (1992). Livestock production in Southern Lebanon. *Rangelands*, 14, 115-118.
- Saade, R. (1996). L'agriculture dans le collimateur de la reconstruction, *Le Commerce du Levant*, n° 5380.
- Sanchez-Rodriguez, M., Gomez-Castro, A.G., Domenech-Garcia, V., Mata-Moreno, C. (1996). Goat husbandry systems in marginal areas of the Mediterranean. In: Proc. Inter Symp. on The Optimal Exploitation of Marginal Mediterranean Areas by Extensive Ruminant Production Systems, EAAP publication No. 83. Thessaloniki, Greece, pp. 338-339.
- Sandars, D.L., Audsley, E., Cañete, C., Cumby, T.R., Scotford, I.M., Williams, A.G. (2003). Environmental Benefits of Livestock Manure Management Practices and Technology by Life Cycle Assessment. *Biosystems Engineering*, 84, 267-281.
- Sarraf, M., Larsen, B., Owaygen, M. (2004). Cost of Environmental Degradation – The Case of Lebanon and Tunisia. Environment Department Paper No. 97. World Bank, Washington DC.
- Shaller, N. (1993). The concept of agricultural sustainability. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 46, 89-97.
- Silanikove, N. (1997). Why goats raised on harsh environment perform better than other domesticated animals. *Options Médit.*, 34 (série A), 185-194.
- Sneddon, Ch., Howarth, R.B., Norgaard, R.B. (2006). Sustainable development in a post-Brundtland world. *Ecological Economics*, 57, 253-268.
- Srour, G., Marie, M., Abi Saab, S. (2004). Typologie des systèmes d'élevage des petits ruminants au Liban. *Rencontres Recherches Ruminants*, Paris, 8 - 9 Décembre 2004, 11: 237.
- Srour, G., Marie, M., Abi Saab, S. (2006). Performances productives des élevages caprins et ovins au Liban (Productive performances of sheep and goat breeding systems in Lebanon). *Options Médit.* "in press".
- Szyska, B., Bach, M., Breuer, L., Frede, H.G. (2005). Indicators for a sustainable agriculture: a farmstead approach to model N-trace gas emissions from agricultural crop production in Germany. *Geophysical Research Abstract*, Vol. 7,
- Taylor, D.C., Mohamed, Z.A., Shamsudin, M.N., Mohayidin, M.G., Chiew, E.F.C. (1993). Creating a farmer sustainability index: a Malaysian case study. *Am. J. Alter. Agric.*, 8, 175-184.
- Thirgood, J.V. (1981). *Man and the Mediterranean Forest: A History of Resource Depletion.* Londres (R.-U.), Academic Press.

-
- Tisserand, J.L., Hadjipanayiotou, M., Gihad, E.A. (1991). Digestion in goats. In: P. Morand-Fehr. (Ed.). Goat Nutrition. Pudoc, Wageningen, The Netherlands.
- TPFS: Technical Paper of Farming System (draft) Mai 2003 – FRANKLIN AS – ATH Consortium – Agricultural Planning and Policy Preparation – Liban et Union Européenne.
- United Nations Report of the United Nations Conference on Environment and Development. General Assembly, A/CONF. 151/26, vol. I, 1992.
- Vereijken, P. (1997). A methodical way of prototyping integrated and ecological arable farming systems (I/EAFS) in interaction with pilot farms. *Eur. J. Agron.*, 7, 235–250.
- Viaux, P. (1999). Une troisième voie en Grande Culture – Environnement, Qualité, Rentabilité. Editions Agridécisions, 211 p.
- Viaux, P. (2003). Pour une agriculture durable. Vous avez dit durable, mais est vraiment mesurable? *Arvalis, Revue Perspectives Agricoles*, 295, 18 -24.
- Vidal, C., et Marquer, P., 2002. Vers une agriculture européenne durable: Outils et méthodes. Educagri éditions, 111 p.
- Vilain, L. (2003). La méthode IDEA: Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles - Guide d'utilisation, deuxième édition enrichie et élargie à l'arboriculture, au maraîchage et à l'horticulture, Educagri éditions, Dijon, France, 151 p.
- Wall, D. (1994). *Green History*. London: Routledge.
- Willer, H., Yussefi, M. (2005). *The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends*. IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements).
- Williams, O.B. (1981). Evolution of grazing systems. In Morley F.D.W. (éd.): "World Animal Science, B1: Grazing animals". Amsterdam, Elsevier: 1-12.
- Zahm, F., Viaux, P., Girardin, P., Vilain, L., Mouchet, C. (2006). Farm Sustainability Assessment using the IDEA Method: From the concept of farm sustainability to case studies on French farms. In International Forum on Assessing Sustainability in Agriculture "From common principles to common practice". INFASA Symposium (Zentrum Paul Klee Bern, Switzerland).
- Zervas, G., Fegeros, K., Papadopolous, G. (1996). Feeding system of sheep in a mountainous area of Greece. *Small Rumin. Res.*, 21, 11-17.
- Zurayk R., Moubayed, L. (1994). Land Degradation and Mitigation in the Lebanese Mountains, the Breakdown of Traditional Systems.

Zurayk, R., El-Awar, F., Hamadeh, S.K., Talhouk, S., Sayegh, Ch., Chehab, A.G., Al-Shab, K. (2001). Using indigenous knowledge in land use investigations: a participatory study in a semi-arid mountainous region of Lebanon. *Agri. Ecosyst. Environ.* 86, 247-262.

LISTES DES ILLUSTRATIONS

Liste des tableaux

Tableau 1. Les dix principes de Bellagio	12
Tableau 2. Différentes méthodes d'évaluation de la durabilité et leur niveau d'application.....	28
Tableau 3. Répartition des petits ruminants au Liban	29
Tableau 4. Population des petits ruminants au niveau national et des exploitations enquêtées....	43
Tableau 5. Variables actives retenues pour l'analyse factorielle en correspondance multiple	43
Tableau 6. Moyennes observées pour les performances productives chez les caprins et les ovins au Liban.....	50
Tableau 7. Moyenne et écart type de la moyennes selon la région (ML: Mont-Liban, B: Bekaa, S: Sud, N: Nord) et le système d'élevage (SE: Sédentaire, TV: Transhumance verticale, ZP: Zéro pâturage, SN: Semi-nomade, TH: Transhumance Horizontale) au Liban	51
Tableau 8. Moyenne et écart types de la moyennes des paramètres économiques des élevages de petits ruminants au Liban.....	52
Tableau 9. Les différentes échelles, composantes et indicateurs de la méthode IDEA française (Source: Vilain, 2003)	58
Tableau 10. Bilan de changement entre IDEA et la grille propre au contexte libanais	75
Tableau 11. Moyennes et écart types de la moyennes des indicateurs et composante Diversité..	77
Tableau 12. Moyennes et écart types de la moyennes des indicateurs et composante: Organisation de l'espace	80
Tableau 13. Résultats détaillés de l'indicateur A16, Bien-être animal pour 129 élevages de petits ruminants au Liban	82
Tableau 14. Moyennes et écart types de la moyennes des indicateurs et composante Pratiques agricoles	83
Tableau 15. Moyennes et écart types de la moyennes des indicateurs et composante: Qualité des produits	85
Tableau 16. Moyennes et écart types de la moyennes des indicateurs et composante: Emploi et services	88
Tableau 17. Moyennes et écart types de la moyennes des indicateurs et composante Ethique et développement humain.....	90

Tableau 18. Moyennes et écart types de la moyennes des indicateurs ou composantes économiques.....	92
Tableau 19. Moyennes et écart types de la moyennes des trois échelles de durabilité des élevages de petits ruminant au Liban	95
Tableau 20. Tableau des valeurs propres de l'ACP des indicateurs de durabilité	97
Tableau 21. Valeurs Tests des modalités illustratives sur les axes 1 et 2 selon les régions et les types d'élevage au Liban	97
Tableau 22. Moyennes et écarts types des différentes échelles et composantes de durabilité au Liban après classification	98
Tableau 23. Appartenance des 129 exploitations enquêtées aux classes de durabilité, aux régions et aux types d'élevages au Liban.....	99
Tableau 24. Distribution des 60 exploitations de la deuxième enquête dans les cinq classes de durabilité identifiées au cours de la première campagne d'enquête.....	108
Tableau 25. La variation de la SAU entre l'historique et la première enquête	110
Tableau 26. Variation de la typologie des exploitations entre l'historique et 2003.....	111
Tableau 27. L'appartenance des exploitations aux classes de la typologie de durabilité lors de l'enquête 2003 (E1) et 2005 (E2).....	112
Tableau 28. Niveau de la durabilité des indicateurs de l'exploitation n°6.....	115
Tableau 29. Moyennes et écart types de la moyennes selon la région et le système d'élevage pour l'hypothèse Perspective (Ep)	118
Tableau 30. Moyennes et écart types de la moyennes selon la région et le système d'élevage pour l'évolution Réalisable (Er)	118
Tableau 31. Moyennes et écart types de la moyennes selon la région et le système d'élevage des composantes de l'évolution Réalisable (Er)	120
Tableau 32. Questionnaire détaillé pour calculer le capital total des exploitations	126
Tableau 33. Modification des indicateurs spécifiques à l'atelier animal pour devenir plus globaux dans la grille adaptée au contexte libanais	127

Liste des figures

Figure 1. Représentation graphique simplifiée du plan 1-2 de l'ACM.....	44
Figure 2. Représentation graphique simplifiée du plan 1-3 de l'ACM de la typologie des systèmes d'élevage au Liban.....	45
Figure 3. Parangons des différentes classes de la typologie des systèmes d'élevage des petits ruminants au Liban.....	45
Figure 4. Parangons des différentes sous- classes de la typologie des systèmes d'élevage de petits ruminants au Liban	47
Figure 5. Résultats des 129 exploitations pour la variable espèce annuelle cultivée.....	62
Figure 6. Histogrammes des différents indicateurs et composante Diversité	76
Figure 7. Score des indicateurs de la composante Diversité selon les régions et les types d'élevage	77
Figure 8. Score de durabilité de l'échelle Agro-écologique selon les régions et les types d'élevage	78
Figure 9. Histogrammes des différents indicateurs et composante: Organisation de l'espace	79
Figure 10. Score des indicateurs de la composante Organisation de l'espace selon les régions et les types d'élevage.....	80
Figure 11. Histogrammes des différents indicateurs et composante Pratiques agricoles.....	81
Figure 12. Score des indicateurs de la composante Pratiques agricoles selon les régions et les types d'élevage.....	83
Figure 13. Histogrammes des différents indicateurs et composante: Qualité des produits.....	84
Figure 14. Score de durabilité des indicateurs Qualité des produits selon les régions et les types d'élevage.....	85
Figure 15. Score de durabilité de l'échelle Socio-territoriale selon les régions et les types d'élevage	86
Figure 16. Histogrammes des différents indicateurs et composante: Emploi et services	87
Figure 17. Score de durabilité des indicateurs Emploi et services selon les régions et les types d'élevage	88
Figure 18. Histogrammes des différents indicateurs et composante: Ethique et développement humain.....	89

Figure 19. Score des indicateurs de la composante Ethique selon les régions et les types d'élevage	90
Figure 20. Histogrammes des différents indicateurs économiques.....	91
Figure 21. Score des indicateurs de l'économie selon les régions et les types d'élevage.....	92
Figure 22. Histogramme de l'indicateur Chargement calculé pour 45 élevages extensifs de petits ruminants au Liban	92
Figure 23. Indicateur Bilan d'azote calculé uniquement sur les sorties d'origine animale des élevages de petits ruminants au Liban.....	94
Figure 24. Histogramme des différentes échelles de durabilité des 129 élevages de petits ruminants au Liban.....	95
Figure 25. Les valeurs moyennes de la durabilité au niveau des régions et des types d'élevage au Liban.....	96
Figure 26. Représentation graphique simplifiée du plan 1-2 de l'analyse en composante principale des indicateurs, composantes et échelles de durabilité des 129 élevages de petits ruminants enquêtés au Liban	97
Figure 27. Les 129 exploitations groupées selon leur degré de durabilité sur le plan 1-2 de l'analyse en composante principale des indicateurs de la durabilité au Liban.....	98
Figure 28. Les valeurs moyennes de la durabilité au niveau des cinq classes de durabilité identifiées par la classification hiérarchique	99
Figure 29. Variation entre l'état historique (Eh) et la première enquête (E1) pour les variables main d'œuvre et taille du cheptel	110
Figure 30. Variation entre l'état historique (Eh) et la première enquête (E1) pour l'SAU.....	110
Figure 31. Comparaison du score de durabilité entre la première et la deuxième enquête.....	111
Figure 32. Comparaison des écarts entre le minimum et le maximum observés dans les deux enquêtes de 2003 (E1) et 2005 (E2)	112
Figure 33. Trajectoire des 60 exploitations entre la première (E1) et la deuxième enquête (E2).....	112
Figure 34. Amplitude de déplacement des 52 exploitations entre 2003 et 2005	112
Figure 35. Devenir des exploitations enquêtées en 2005 selon les régions et les types d'élevage	113
Figure 36. Niveau du coefficient de corrélation entre la première (E1) et la deuxième enquête (E2).....	114

Figure 37. Variation du coefficient de corrélation entre 2003 (E1) et 2005 (E2) pour la durabilité totale et les trois échelles de durabilité	113
Figure 38. Score moyen des indicateurs Agro-écologique et nombre d'exploitations ayant subi des changements entre 2003 (E1) et 2005 (E2).....	113
Figure 39. Score moyen des indicateurs Soci-territoriaux et nombre d'exploitations ayant subi des changements entre 2003 (E1) et 2005 (E2).....	114
Figure 40. Score moyen des indicateurs Économiques et nombre d'exploitations ayant subi de changements entre 2003 (E1) et 2005 (E2).....	114
Figure 41. Score moyen de la durabilité au niveau des trois échelles de la durabilité (Exploitation N°6)	115
Figure 42. Score moyen de durabilité au niveau des composantes de la durabilité (Exploitation N° 6)	115
Figure 43. Score moyen de la durabilité des indicateurs (Exploitation N°6).....	116
Figure 44. Nombre d'exploitations ayant un niveau de durabilité très faible et faible en 2003 .	116
Figure 45. Comparaison des résultats de la Première enquête et de l'état Perspective.....	117
Figure 46. Comparaison des résultats de la première enquête, l'état Réalisable et Perspective. .	117
Figure 47. Scores moyens des indicateurs et composantes de durabilité pour les 52 exploitations dans le cas de la première enquête (E1), l'évolution Réalisable (Er) et la perspective d'évolution (Ep)	119
Figure 48. Valeurs des scores moyens (E1 et E2) pour les exploitations de type TH (n=8)	121
Figure 49. Statistiques FAO sur les effectifs de petits ruminants au Liban	121
Figure 50. Comparaison du score de durabilité entre la première enquête (E1), la deuxième enquête (E2), l'évolution réalisable (Er) et l'évolution potentielle (Ep).....	122

Liste des abréviations

ACM	: Analyse des Correspondances Multiples
ACP	: Analyse en Correspondante Principale
AOC	: Appellation d'Origine Contrôlée
CAN	: Coopération Agricole du Nord
CCP	: Certifications de Conformité Produit
CDD	: Commission mondiale du Développement Durable
CDR	: Council for Development and Reconstruction
DD	: Développement Durable
EBE	: Excédent Brut d'Exploitation
IGP	: Indication Géographique Protégée
ISO	: International Organisation for Standardisation
MS	: Matière Sèche
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
ONU	: Organisation des Nations Unies
PNUD	: Programme des Nations Unies pour le Développement
SAU	: Surface Agricole Utile
SE	: Sédentaire
SN	: Semi-Nomade
TH	: Transhumance Horizontale
TV	: Transhumance Verticale
UGB	: Unité de Gros Bétail
UTH	: Unité de Travailleur Humain
ZP	: Zéro-Pâturage

ANNEXES

Liste des annexes

Annexe I. Carte du Liban et répartition des 129 exploitations enquêtées.....	165
Annexe II. Questions utilisées pour déterminer la typologie des systèmes d'élevage des petits ruminants au Liban.....	166
Annexe III. Valeurs propres de l'analyse des correspondances multiples de la typologie des systèmes d'élevage des petits ruminants au Liban.....	168
Annexe IV. Description des axes 1-2-3-4 identifiés par l'analyse des correspondances multiples de la typologie des systèmes d'élevage des petits ruminants au Liban.....	169
Annexe V. Classification hiérarchique ascendante qui a identifié cinq groupes de système d'élevage de petits ruminants au Liban.....	173
Annexe VI. Caractérisation par les modalités des cinq classes de typologie des systèmes d'élevage identifiés au Liban	174
Annexe VII. Différence entre les grilles de durabilité: Vilain, 2003 et Srour, 2006	177
Annexe VIII. Questionnaire utilisé pour le calcul des indicateurs de la méthode d'évaluation de la durabilité au Liban.....	193
Annexe IX. Coordonnées des indicateurs de la durabilité (variables illustratives de l'analyse en composante principale) sur les trois axes de l'ACP	206
Annexe X. Les résultats de corrélation des cinq classes de la typologie de la durabilité des 129 exploitations de petits ruminants enquêtés au Liban.....	207
Annexe XI. Les coordonnées des individus actifs sur les trois axes de l'ACP et leur distance par rapport aux centres de gravité de chacune des cinq classes	210
Annexe XII. Probabilité et test-t entre les différents étapes de calcul de la durabilité des exploitations de petits ruminants au Liban.....	213
Annexe XIII. L'atteinte des valeurs extrême durant les différentes étapes de notre étude...	215

Annexe II. Questions utilisées pour déterminer la typologie des systèmes d'élevage des petits ruminants au Liban

Questions : Typologie

1	Date de l'enquête
2	Adresse (région)
3	Nom de l'enquêteur
4	Nombre d'UTH
5	Type d'animaux
6	Mode d'élevage
7	Nombre du Cheptel
8	Type d'élevage
9	Conduite de l'élevage
10	Conduite de pâturage
11	Terrain de pâturage
12	Surface Agricole Utile
13	Y a t-il de l'arboriculture
14	Conduite de fourrage (Pâture, fauche et pâture ou absence)
15	Etat de pâturage (Surpâturage, bon pâturage ou faible pâturage)
16	Existe t-il un système d'irrigation, lequel ?
17	Source de l'eau
18	Cultures annuelles
19	L'exploitation est-elle recommandée pour une production « Baladi »
20	La vente des produits se fait-elle par filière courte (vente directe) ?

Questions : Performances productives et reproductives

21	Ovins	Nb de mâles
22		Nb de femelles
23		Nb de femelles de + de 6 mois destinées à la reproduction
24		Nb total d'agnelage
25		Nb total d'animaux nés
26		Nb d'animaux morts
27		Nb d'animaux sevrés (5 - 6)
28		Nb total d'animaux vendus
29		Poids moyen des animaux à la vente (Kg vif)
30		Nb de femelles traites
31		Nb total de litres de lait produit
32		Nb de mâles
33	Caprins	Nb de femelles
34		Nb de femelles de + de 6 mois destinées à la reproduction
35		Nb total d'agnelage
36		Nb total d'animaux nés
37		Nb d'animaux morts
38		Nb d'animaux sevrés (5 - 6)
39		Nb total d'animaux vendus
40		Poids moyen des animaux à la vente (Kg vif)
41		Nb de femelles traites
42		Nb total de litres de lait produit
43		Quantité d'aliments consommée (en tonnes)
44		Quantité achetée (en tonnes)
45		Quantité d'aliments produite à la ferme (en tonnes)

Questions : Performances économiques

- 46 A votre avis l'exploitation existera-t-elle dans 10 ans
- 47 Est-ce qu'elle est transmissible
- 48 Consommation annuelle de fioul (en litres)
- 49 Consommation annuelle en électricité (en Kwh)
- 50 Consommation annuelle en gaz pour fabriquer le fromage (en litres)
- 51 Fumier vendu (en tonnes)
- 52 Fumier acheté (en tonnes)
- 53 Prix fumier vendu (en L.L.)
- 54 Prix Fumier acheté (en L.L.)
- 55 Consommation annuelle d'engrais (en tonnes)
- 56 Prix annuel d'engrais (en L.L.)
- 57 Arrivez-vous à vivre normalement avec l'argent que vous gagnez ?
- 58 Capital total (en L.L.)
- 59 Chiffre d'affaire (en L.L.)
- 60 Subventions et aides directes (en L.L.)
- 61 Amortissements (en L.L.)
- 62 Prélèvements privés (en L.L.)
- 63 Annuités (en L.L.)
- 64 le chiffre d'affaire de la plus importante des productions ? (en L.L.)
- 65 Le principal client achète t-il moins que 50% du CA ?
- 66 Ovins Lait (en litres)
- 67 Viande (en kg)
- 68 Laine (en kg)
- 69 Caprins Lait (en litre)
- 70 Viande (en kg)
- 71 Ovins Prix du lait (en L.L.)
- 72 Prix de la viande (en L.L.)
- 73 Prix de la laine (en L.L.)
- 74 Caprins Prix du lait (en L.L.)
- 75 Prix de la viande (en L.L.)
- 76 Ovins Aide perçue pour un litre de lait (en L.L.)
- 77 Aide perçue pour un kg de viande (en L.L.)
- 78 Aide perçue pour un kg de laine (en L.L.)
- 79 Caprins Aide perçue pour un litre de lait (en L.L.)
- 80 Aide perçue pour un kg de viande (en L.L.)
- 81 Achat d'animaux (en tonnes)
- 82 Achat d'animaux (en L.L.)
- 83 Charges vétérinaires (en L.L.)
- 84 Autres charges d'élevage (en L.L.)
- 85 Prix de l'eau achetée pour l'élevage (en L.L.)
- 86 Achat de semences (en L.L.)
- 87 Achat de produits phytosanitaires (en L.L.)
- 88 Prix de l'eau achetée pour l'irrigation (en L.L.)
- 89 Achat aliments (en L.L.)
- 90 Autres charges de la production végétale (en L.L.)
-

**Annexe III. Valeurs propres de l'analyse des correspondances multiples de la typologie
des systèmes d'élevage des petits ruminants au Liban**

Trace de la matrice : 2.35			
Numéro	Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	0,3469	14,74	14,74
2	0,2337	9,93	24,68
3	0,1925	8,18	32,86
4	0,1400	5,95	38,81
5	0,1104	4,69	43,50
6	0,0998	4,24	47,74
7	0,0967	4,11	51,85
8	0,0902	3,83	55,69
9	0,0791	3,36	59,05
10	0,0777	3,30	62,35
11	0,0743	3,16	65,51
12	0,0671	2,85	68,36
13	0,0622	2,64	71,00
14	0,0597	2,54	73,54
15	0,0569	2,42	75,96
16	0,0545	2,32	78,28
17	0,0527	2,24	80,51
18	0,0477	2,03	82,54
19	0,0466	1,98	84,52
20	0,0383	1,63	86,15
21	0,0369	1,57	87,72
22	0,0355	1,51	89,23
23	0,0305	1,30	90,52
24	0,0304	1,29	91,82
25	0,0277	1,18	92,99
26	0,0239	1,02	94,01
27	0,0226	0,96	94,97
28	0,0202	0,86	95,83
29	0,0182	0,78	96,60
30	0,0158	0,67	97,27
31	0,0144	0,61	97,89
32	0,0132	0,56	98,45
33	0,0097	0,41	98,86
34	0,0068	0,29	99,15
35	0,0057	0,24	99,39
36	0,0047	0,20	99,59
37	0,0042	0,18	99,77
38	0,0024	0,10	99,87
39	0,0022	0,09	99,97
40	0,0007	0,03	100,00

Annexe IV. Description des axes 1-2-3-4 identifiés par l'analyse des correspondances multiples de la typologie des systèmes d'élevage des petits ruminants au Liban

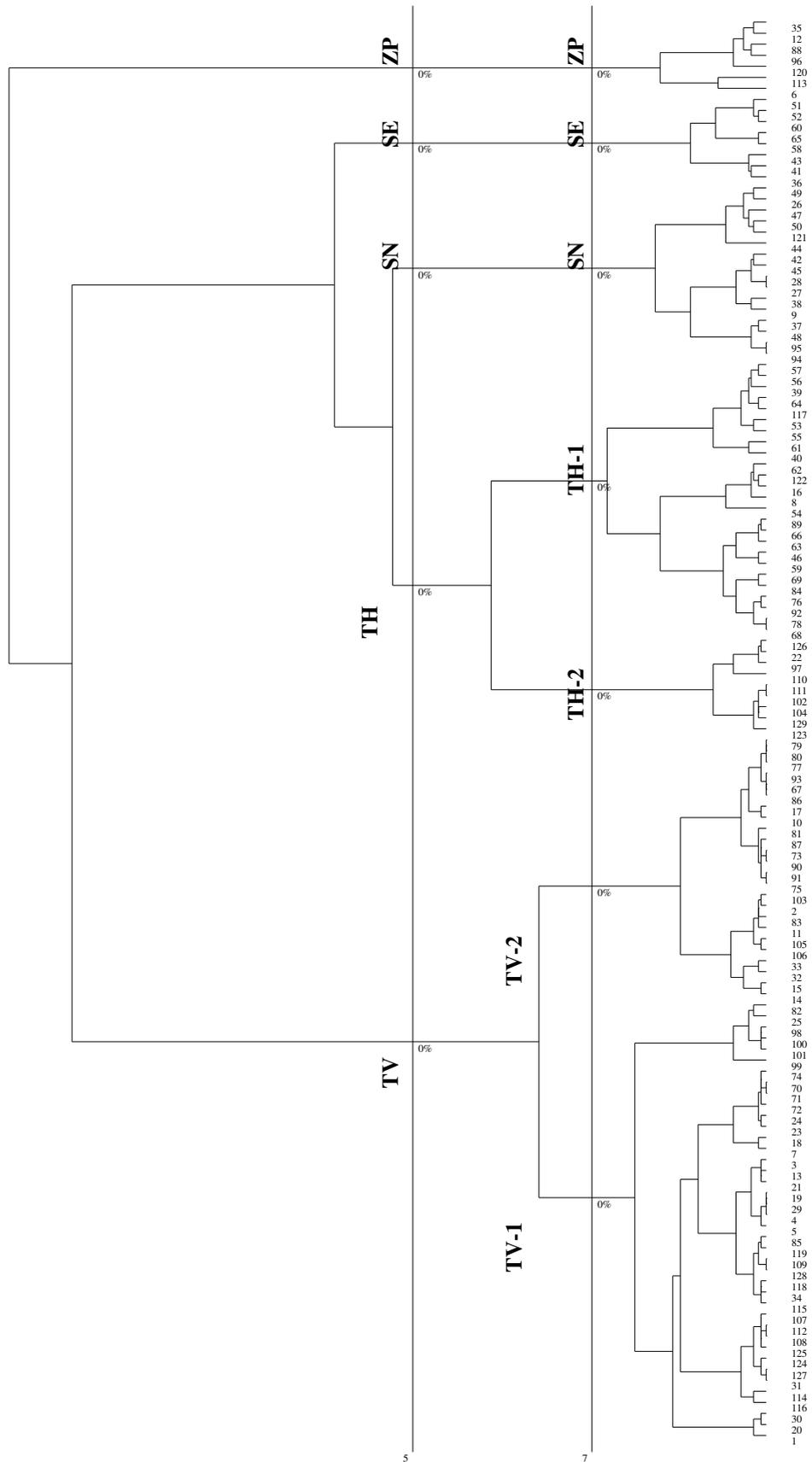
Description de l'axe 1			
Libellé de la variable	Libellé de la modalité	Valeur-Test	Poids
Relief des terrains de pâturage	Montagne	-9,00	83
Conduite de pâturage	Parcours	-8,64	80
Conduite de fourrage	Pas de fourrage	-8,20	94
Mode d'élevage	Elevage seul	-5,99	68
Type d'animaux	Caprins	-5,96	69
Efficienc e du processus productif	EFF ++	-5,61	49
Système d'irrigation	Pas d'irrigation	-5,14	96
Vente directe	Vente directe	-5,11	108
Surface agricole utile	SAU --	-4,84	56
Terrains de pâturage	Collectifs	-4,51	34
Production baladi	Production Baladi	-4,50	111
Région de l'éleveur	Sud	-3,96	31
Unité de travail	UTH --	-3,90	24
Nombre du cheptel	CHEP --	-2,95	26
Région de l'éleveur	Mont-Liban	-2,57	35
ZONE CENTRALE			
Unité de travail	UTH ++	4,06	24
Production baladi	Pas de production Baladi	4,50	18
Conduite de fourrage	Pâturage	4,55	13
Etat de pâturage	Sur-pâturage	4,69	4
Vente directe	Pas de vente directe	5,11	21
Efficienc e du processus productif	EFF -	5,20	37
Système d'irrigation	Localisée	5,44	9
Type d'animaux	Caprins + Ovins	5,70	48
Mode d'élevage	Elevage et culture	5,99	61
Conduite de fourrage	Fauche et pâturage	6,05	22
Source de l'eau	Puits artésien	6,75	16
Relief des terrains de pâturage	Plaine	7,82	24
Conduite de pâturage	Résidus de récolte	8,11	18
Surface agricole utile	SAU ++	8,53	16
Région de l'éleveur	Bekaa	9,02	30

Description de l'axe 2			
Libellé de la variable	Libellé de la modalité	Valeur-Test	Poids
Etat de pâturage	Absence	-10,72	7
Conduite de pâturage	Zéro pâturage	-10,50	8
Terrains de pâturage	Absence de terrains de pâturage	-10,47	6
Relief des terrains de pâturage	Absence de pâturage	-9,17	4
Source de l'eau	Fleuve	-5,40	8
Nombre du cheptel	CHEP --	-3,39	26
Système d'irrigation	Localisée	-2,66	9
Vente directe	Vente directe	-2,25	108
Production baladi	Production Baladi	-2,15	111
Efficiencce du processus productif	EFF -	-2,11	37
ZONE CENTRALE			
Production baladi	Pas de production Baladi	2,15	18
Système d'irrigation	Pas d'irrigation	2,17	96
Vente directe	Pas de vente directe	2,25	21
Nombre du cheptel	CHEP +	2,29	41
Efficiencce du processus productif	EFF ++	2,33	49
Source de l'eau	Sources naturelles	2,63	55
Conduite de pâturage	Forêt	3,20	80
Terrains de pâturage	Loués	4,04	75
Etat de pâturage	Bon	5,82	108

Description de l'axe 3			
Libellé de la variable	Libellé de la modalité	Valeur-Test	Poids
Mode d'élevage	Elevage et culture	-8,11	61
Arboriculture	Pas d'arboriculture	-7,61	32
Système d'irrigation	Gravitaire	-6,21	24
Vente directe	Vente directe	-5,58	108
Production baladi	Production Baladi	-5,58	111
Surface agricole utile	SAU -	-4,46	30
Surface agricole utile	SAU +	-4,27	27
Nombre du cheptel	CHEP --	-3,92	26
Terrains de pâturage	Privés	-3,73	14
Région de l'éleveur	Nord	-3,60	33
Relief des terrains de pâturage	Montagne	-2,81	83
Unité de travail	UTH --	-2,53	24
Conduite de fourrage	Pâturage	-2,28	13
Conduite de pâturage	Parcours	-2,21	80
Type d'animaux	Ovins	-2,10	12
ZONE CENTRALE			
Type d'animaux	Caprins + Ovins	2,07	48
Terrains de pâturage	Absence de terrains de pâturage	2,30	6
Nombre du cheptel	CHEP ++	2,35	31
Unité de travail	UTH ++	2,61	24
Terrains de pâturage	Loués	2,82	75
Relief des terrains de pâturage	Absence de pâturage	2,86	4
Conduite de pâturage	Parcours + résidus de récolte	2,87	23
Conduite de fourrage	Pas de fourrage	3,12	94
Relief des terrains de pâturage	Montagne et plaine	3,63	18
Production baladi	Pas de production Baladi	5,58	18
Vente directe	Pas de vente directe	5,58	21
Système d'irrigation	Pas d'irrigation	5,99	96
Arboriculture	Arboriculture	7,61	97
Surface agricole utile	SAU --	7,93	56
Mode d'élevage	Elevage seul	8,11	68

Description de l'axe 4			
Libellé de la variable	Libellé de la modalité	Valeur-Test	Poids
Relief des terrains de pâturage	Montagne et plaine	-6,56	18
Conduite de pâturage	Parcours + résidus de récolte	-5,74	23
Source de l'eau	Sources naturelles	-4,29	55
Système d'irrigation	Gravitaire	-4,28	24
Arboriculture	Pas d'arboriculture	-3,43	32
Région de l'éleveur	Mont-Liban	-3,42	35
Terrains de pâturage	Loués	-3,35	75
Vente directe	Pas de vente directe	-3,24	21
Surface agricole utile	SAU -	-3,02	30
Efficience du processus productif	EFF +	-2,98	43
Nombre du cheptel	CHEP ++	-2,53	31
Production baladi	Pas de production Baladi	-2,51	18
Région de l'éleveur	Nord	-2,43	33
Unité de travail	UTH ++	-2,38	24
Conduite de fourrage	Pas de fourrage	-2,21	94
ZONE CENTRALE			
Région de l'éleveur	Bekaa	2,19	30
Production baladi	Production Baladi	2,51	111
Surface agricole utile	SAU ++	2,78	16
Système d'irrigation	Pas d'irrigation	2,97	96
Vente directe	Vente directe	3,24	108
Conduite de fourrage	Pâturage	3,29	13
Arboriculture	Arboriculture	3,43	97
Région de l'éleveur	Sud	3,87	31
Terrains de pâturage	Collectifs	3,92	34
Relief des terrains de pâturage	Plaine	5,25	24
Conduite de pâturage	Résidus de récolte	5,31	18
Source de l'eau	Publique	6,35	39

Annexe V. Classification hiérarchique ascendante qui a identifié cinq groupes de système d'élevage de petits ruminants au Liban



Annexe VI. Caractérisation par les modalités des cinq classes de typologie des systèmes d'élevage identifiés au Liban

Classe: CLASSE ZP (Effectif: 7 - Pourcentage: 5.43)			
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-test	Histogramme
Etat de pâturage	Absence de pâturage	6,71	*****
Type d'élevage	Hors-sol	6,40	*****
Conduite de pâturage	Zéro pâturage	6,40	*****
Terrains de pâturage	Absence de terrains de pâturage	5,96	*****
Relief des terrains de pâturage	Absence	4,51	*****
Source de l'eau	Fleuve	2,58	*****

Classe: CLASSE SE (Effectif: 35 - Pourcentage: 27.13)			
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-test	Histogramme
Mode d'élevage	Elevage et culture	7,82	*****
Arboriculture	Pas d'arboriculture	5,21	*****
Surface agricole utile	SAU -	4,66	*****
Type d'élevage	Sédentaire	4,55	*****
Surface agricole utile	SAU +	3,81	*****
Système d'irrigation	Gravitaire	3,40	*****
Région de l'éleveur	Nord	3,32	*****
Conduite de pâturage	Parcours	2,86	*****
Relief des terrains de pâturage	Montagne	2,55	*****
Vente directe	Vente directe	2,45	*****

Classe: CLASSE TV (Effectif: 53 - Pourcentage: 41.09)			
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-test	Histogramme
Mode d'élevage	Elevage seul	9,79	*****
Type d'élevage	Transhumance verticale	7,73	*****
Conduite de pâturage	Parcours	6,56	*****
Surface agricole utile	SAU --	6,46	*****
Conduite de fourrage	Pas de fourrage	6,33	*****
Relief des terrains de pâturage	Montagne	6,16	*****
Système d'irrigation	Pas d'irrigation	6,07	*****
Arboriculture	Arboriculture	5,95	*****
Effizienz du processus productif	EFF ++	4,21	*****
Type d'animaux	Caprins	4,06	*****
Région de l'éleveur	Sud	2,40	*****

Classe: CLASSE TV-1 (Effectif: 28 - Pourcentage: 30.23)			
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-test	Histogramme
Source de l'eau	Sources naturelles	5,87	*****
Conduite de pâturage	Parcours	5,82	*****
Type d'élevage	Transhumance verticale	5,75	*****
Relief des terrains de pâturage	Montagne	5,51	*****
Conduite de fourrage	Pas de fourrage	4,36	*****
Terrains de pâturage	Loués	3,96	*****
Type d'animaux	Caprins	3,38	*****
Mode d'élevage	Elevage seul	3,09	*****
Surface agricole utile	SAU -	2,84	*****
Région de l'éleveur	Mont Liban	2,51	*****

Classe: CLASSE TV-2 (Effectif: 23 - Pourcentage: 20.16)			
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-test	Histogramme
Terrains de pâturage	Collectifs	5,51	*****
Région de l'éleveur	Sud	4,95	*****
Conduite de pâturage	Parcours	4,85	*****
Relief des terrains de pâturage	Montagne	4,62	*****
Unité de travail	UTH --	4,50	*****
Source de l'eau	Publique	4,45	*****
Efficienc du processus productif	EFF ++	4,32	*****
Mode d'élevage	Elevage seul	4,05	*****
Type d'élevage	Transhumance verticale	3,98	*****
Surface agricole utile	SAU --	3,66	*****
Système d'irrigation	Pas d'irrigation	3,59	*****
Conduite de fourrage	Pas de fourrage	3,03	*****
Vente directe	Vente direct	2,54	*****

Classe: CLASSE TH (Effectif: 17 - Pourcentage: 13.18)			
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-test	Histogramme
Conduite de pâturage	Résidus de récolte	7,70	*****
Surface agricole utile	SAU ++	7,47	*****
Région de l'éleveur	Bekaa	7,28	*****
Relief des terrains de pâturage	Plaine	6,70	*****
Type d'élevage	Transhumance horizontale	4,89	*****
Mode d'élevage	Elevage et culture	4,81	*****
Type d'animaux	Caprins + Ovins	4,41	*****
Conduite de fourrage	Pâturage	4,18	*****
Source de l'eau	Puit artésien	3,68	*****
Système d'irrigation	Localisée	3,63	*****
Conduite de fourrage	Fauche et pâturage	3,48	*****
Efficienc du processus productif	EFF -	3,09	*****
Etat de pâturage	Surpâturage	2,45	*****

Classe: CLASSE TH-1 (Effectif: 6 - Pourcentage: 15.50)			
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-test	Histogramme
Relief des terrains de pâturage	Plaine	4,92	*****
Conduite de fourrage	Pâturage	4,46	*****
Surface agricole utile	SAU +	4,01	*****
Mode d'élevage	Elevage et culture	3,52	*****
Source de l'eau	Publique	3,29	*****
Type d'élevage	Transhumance horizontale	3,28	*****
Région de l'éleveur	Bekaa	3,16	*****
Nombre du cheptel	CHEP -	3,06	*****
Conduite de pâturage	Résidus de récolte	2,99	*****

Classe: CLASSE TH-2 (Effectif: 11 - Pourcentage: 8.53)			
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-test	Histogramme
Surface agricole utile	SAU ++	6,97	*****
Conduite de pâturage	Résidus de récolte	5,90	*****
Région de l'éleveur	Bekaa	5,49	*****
Relief des terrains de pâturage	Plaine	5,24	*****
Système d'irrigation	Localisée	4,37	*****
Type d'animaux	Caprins + Ovins	4,30	*****
Efficiencce du processus productif	EFF -	4,22	*****
Source de l'eau	Puit artésien	4,02	*****
Mode d'élevage	Elevage et culture	3,60	*****
Conduite de fourrage	Fauche et pâturage	3,39	*****
Etat de pâturage	Surpâturage	2,91	*****
Type d'élevage	Transhumance horizontale	2,90	*****

Classe: CLASSE SN (Effectif: 17 - Pourcentage: 13.18)			
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-test	Histogramme
Relief des terrains de pâturage	Montagne et plaine	7,70	*****
Conduite de pâturage	Parcours + résidus de récolte	6,84	*****
Vente directe	Pas de vente direct	4,18	*****
Terrains de pâturage	Loués	3,93	*****
Production Baladi	Pas de production Baladi	3,39	*****
Type d'élevage	Semi nomade	3,20	*****
Type d'animaux	Caprins + Ovins	2,74	*****
Région de l'éleveur	Bekaa	2,64	*****

Annexe VII. Différence entre les grilles de durabilité: Vilain, 2003 et Srour, 2006

L'échelle de durabilité agroécologique			Vilain, 2003		Srour, 2006	
Composantes	Indicateurs		Valeurs maximales		Valeurs maximales	
Diversité	A1	Diversité des cultures annuelles ou temporaires	13	Total plafonné à 33 unités de durabilité	9	Total plafonné à 33 unités de durabilité
	A2	Diversité des cultures pérennes	13		9	
	A3	Diversité végétale associée	5		2	
	A4	Diversité animale	13		10	
	A5	Valorisation et conservation du patrimoine génétique	6		3	
Organisation de l'espace	A6	Assolement	10	Total plafonné à 33 unités	8	Total plafonné à 33 unités
	A7	Dimension des parcelles	6		6	
	A8	Gestion des matières organiques	6		4	
	A9	Zones de régulation écologique	12		8	
	A10	Actions en faveur du patrimoine naturel	4		4	
	A11	Chargement animal	5			
Pratiques agricoles	A12	Gestion des surfaces fourragères	3	Total plafonné à 34 unités	4	Total plafonné à 34 unités
	A13	Fertilisation	10			
	A14	Traitement des effluents	10		4	
	A15	Pesticides et produits vétérinaires	10		8	
	A16	Bien-être animal	3		7	
	A17	Protection de la ressource sol	5		4	
	A18	Gestion de la ressource en eau	4		4	
A19	Dépendance énergétique	8	6			

L'échelle de durabilité socioterritoriale			Vilain, 2003		Srour, 2006	
Composantes	Indicateurs		Valeurs maximales		Valeurs maximales	
Qualité des produits et du terroir	B1	Qualité des aliments produits	12	Total plafonné à 33 unités	7	Total plafonné à 33 unités
	B2	Valorisation du patrimoine bâti et du paysage	7		6	
	B3	Traitement des déchets non organiques	6		4	
	B4	Accessibilité de l'espace	4		6	
	B5	Implication sociale	9		10	
Emploi et services	B6	Valorisation par filières courtes	5	Total plafonné à 33 unités	6	Total plafonné à 33 unités
	B7	Services, pluriactivité	5		5	
	B8	Contribution à l'emploi	11		8	
	B9	Travail collectif	9		6	
Éthique et développement humain	B10	Pérennité probable	3	Total plafonné à 34 unités	9	Total plafonné à 34 unités
	B11	Contribution à l'équilibre alimentaire mondial	10		9	
	B12	Formation	7		7	
	B13	Intensité de travail	7		6	
	B14	Qualité de la vie	6		8	
	B15	Isolement	3		3	
B16	Accueil, hygiène et sécurité	6				

L'échelle de durabilité économique			Vilain, 2003		Srour, 2006	
Composantes	Indicateurs		Valeurs maximales		Valeurs maximales	
Viabilité Economique	C1	Viabilité économique	20	Plafonné à 30 unités	15 unités	
	C2	Taux de spécialisation économique	10		20 unités	

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2003)		Grille Liban (Srouf, 2006)	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
A1- Diversité des cultures annuelles et temporaires	<ul style="list-style-type: none"> • Par espèce cultivée : (les prairies temporaires de moins de 5ans comptent pour une espèce) 2 • Si plus de 6 variétés au total : 2 • Si présence significative (+10%) de légumineuses dans l'assolement : 3 	0 à 13	<ul style="list-style-type: none"> • Par espèce cultivée : 1 • Par variété supplémentaire : 1 • Si présence de légumineuses dans l'assolement : 3 	0 à 9
A2- Diversité des cultures pérennes	<ul style="list-style-type: none"> • Prairie permanente ou prairie temporaire de plus de 5 ans : - moins de 5% : 0 <li style="padding-left: 20px;">- de 5 à 15 % : 2 <li style="padding-left: 20px;">- de 15 à 25% 4 <li style="padding-left: 20px;">- plus de 25% 6 • Arboriculture/viticulture et autres cultures pérennes par espèce : 2 • Si plus de 5 variétés, cépages ou porte-greffes : 2 • Agroforesterie, cultures ou prairies associées sous verger : 3 	0 à 13	<ul style="list-style-type: none"> • Si présence d'arboriculture : 2 • Par espèce cultivée : 2 • Par variété supplémentaire 1 	0 à 9
A3- Diversité végétale associée	<ul style="list-style-type: none"> • Arbres d'alignement et autres végétaux structurants (rangée d'arbres, arbustes, haies, arbres isolés...) par 5 espèces ligneuses : 1 	0 à 5	<ul style="list-style-type: none"> • Si présence des arbres d'embellissement: - OUI 2 <li style="padding-left: 20px;">- NON 0 	0 à 2
A4- Diversité animale	<ul style="list-style-type: none"> • Par espèce présente : 5 • Par race supplémentaire (RS) : 1 	0 à 13	<ul style="list-style-type: none"> • Par espèce présente : 3 • Par race supplémentaire (RS) : 1 	0 à 10
A5-Valorisation et conservation du patrimoine génétique	<ul style="list-style-type: none"> • Par race ou variété régionale dans sa région d'origine : 3 • Par race, variété, cépages et porte-greffe, ou espèce rare et/ou menacée : 2 	0 à 6	<ul style="list-style-type: none"> • Par race régionale dans sa région d'origine : 3 	0 à 3

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2003)		Grille Liban (Srou, 2006)	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
A6- Assolement Pépinière, cultures légumières et florales de plein champ et sous abris	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune culture supérieure à 20% de la surface assolable : 8 25% : 7 30% : 6 35% : 5 40% : 4 45% : 3 50% : 2 + de 50% : 0 • Présence significative (+10%) d'une culture en mixité intra parcellaire: 2 	0 à 10	<ul style="list-style-type: none"> • % de la plus importante culture /Surface assolable : <ul style="list-style-type: none"> - si SMAX entre 20 et 39% de SASS : 8 - si SMAX entre 40 et 59% de SASS : 6 - si SMAX entre 60 et 79% de SASS : 4 - si SMAX entre 80 et 94% de SASS : 2 - si SMAX entre 95 et 100% de SASS : 0 • Présence d'une culture en mixité : 2 	0 à 8
	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune famille botanique : - supérieure à 20% : 8 <li style="padding-left: 20px;">- supérieure à 40% : 4 <li style="padding-left: 20px;">- supérieure à 60% : 2 • Cultures intercalaires : par tranche de 10% de la surface développée (limité à 4 points) : 1 • Cultures en mixité intra parcellaire : par tranche de 10% (limité à 2 points) : 1 			
A7- Dimension des parcelles	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune « unité spatiale de même culture » de dimension supérieure à : - 6 ha : 6 <li style="padding-left: 20px;">- 8 ha : 5 <li style="padding-left: 20px;">- 10 ha : 4 <li style="padding-left: 20px;">- 12 ha : 3 <li style="padding-left: 20px;">- 14 ha : 2 <li style="padding-left: 20px;">- 16 ha : 1 • Si dimension moyenne \leq 8 ha : 2 	0 à 6	<ul style="list-style-type: none"> • Taille « unité spatiale de même culture : USMC » <ul style="list-style-type: none"> - si USMC < 1ha: 6 - si USMC entre 1 et 3 ha : 3 - si USMC entre 4 et 9 ha ou Absence : 0 - si USMC > 10 ha : - 2 • Si dimension moyenne entre 0.4 et 0.99 ha : 2 	0 à 6

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2003)		Grille Liban (Srouf, 2006)	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
A8- Gestion des matières organiques	<ul style="list-style-type: none"> • Valorisation de matière organique - sur moins de 10% de la SAU : 0 - sur 10% à 20% de la SAU : 2 - sur plus de 20% de la SAU : 4 • Si au moins 50% compostée : 2 	0 à 6	<ul style="list-style-type: none"> • Quantité de fumier épandue /SAU - si QTFUM/SAU > 22 T/ha : - 2 - si QTFUM/SAU < 1 T/ha : 0 - si QTFUM/SAU est 1 et 3 T/ha : 2 - si QTFUM/SAU est > 3 T/ha : 4 	0 à 4
Substrats de culture (cultures hors sol)	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de substrats organique - sur moins de 30% : 0 - sur 30 à 50 % : 1 - sur 50 à 70% : 2 - sur plus de 70% : 3 • Utilisation de substrats issus de ressources renouvelables: (si au moins 10% en volume) 2 • Valorisation de substrats issus de ressources locales: 3 			
A9- Zone de régulation écologique	<ul style="list-style-type: none"> • Surface de régulation écologique : - par % de la SAU (limité à 7 points) : 1 • Point(s) d'eau, zone humide 3 • Prairies permanentes sur zones inondables (non drainées ou amendées), ripisylve : 3 • Pelouse sèche > ½ ha : 3 • Bandes enherbées, terrasses, murets entretenus : 3 • Parcours non mécanisables, alpages : 2 	0 à 12	<ul style="list-style-type: none"> • Point(s) d'eau (sources naturelles) : - Absence de points d'eau : 0 - Présence d'un seul point d'eau : 2 - Présence de plus de deux points d'eau : 3 • Rivières protégées : (si OUI) : 2 • Présence de terrasses, murets entretenus : 3 • Parcours non mécanisables, (pâturage, parcours) 2 	0 à 8
A10- Action en faveur du patrimoine naturel	<ul style="list-style-type: none"> • Si respect d'un cahier des charges territorialisé qui concerne :` - 10% de la SAU : 0 - de 10 à 50% de la SAU : 2 - plus de 50% de la SAU : 4 	0 à 4	<ul style="list-style-type: none"> • Respect des terrains de non-pâturage : OUI 2 NON 0 • Zone de protection particulière : OUI 2 NON 0 	0 à 4
A11- Chargement	<ul style="list-style-type: none"> • Chargement : - compris entre 0,2 et 0,5 UGB/ha : 2 - compris entre 0,5 et 1,4 UGB/ha : 5 - compris entre 1,4 et 1,8 UGB/ha : 3 - compris entre 1,8 et 2 UGB/ha : 1 - supérieur à 2 UGB/ha : 0 	0 à 5		

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2003)		Grille Liban (Srouf, 2006)	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
A12- Gestion des surfaces fourragères	<ul style="list-style-type: none"> • Fauche + pâture 1 • Prairie permanente supérieur à 30% de la SAU : 2 • Surface maïs ensilage : <ul style="list-style-type: none"> - inférieur à 20% de la SFP : 1 - comprise entre 20 et 40% de la SFP : 0 - supérieure à 40% de la SFP : -1 	0 à 3	<ul style="list-style-type: none"> • Conduite de fourrage : - Absence 0 <li style="padding-left: 20px;">- Fauche ou pâture 2 <li style="padding-left: 20px;">- Fauche et pâture 3 • % culture fourragère /SAU : <ul style="list-style-type: none"> - Absence 0 - entre 1 et 50% de la SAU 1 - entre 60 et 90% de la SAU 0 - entre 91 et 100% de la SAU -1 	0 à 4
A13- Fertilisation	<ul style="list-style-type: none"> • Bilan apparent : - inférieur à 20 kg N/ha : 10 <li style="padding-left: 20px;">- compris entre 20 et 30 kg : 8 <li style="padding-left: 20px;">- compris entre 30 et 40 kg : 6 <li style="padding-left: 20px;">- compris entre 40 et 50 kg : 4 <li style="padding-left: 20px;">- compris entre 50 et 60 kg : 2 <li style="padding-left: 20px;">- compris entre 60 et 80 kg : 0 <li style="padding-left: 20px;">- compris entre 80 et 100 kg : -2 <li style="padding-left: 20px;">- supérieur à 100 kg : -4 • Cultures de pièges à nitrates sur au moins 10% de la SAU : 3 • P minéral > 40 U/ha - SAU/an -1 • K minéral > 40 U/ha - SAU/an -1 	0 à 10		
Cultures légumières et florales sous abris	<ul style="list-style-type: none"> • Engrais à libération lente : 1 • Si utilisation d'outils de pilotage des fertilisations 2 • Bilan entrées/sorties, analyses de sol/substrat et/ou récoltes 2 			

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2003)		Grille Liban (Srour, 2006)			
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes		
A14- Traitement des effluents	• Production de lisier :	- 2	• Effluents utilisés à la ferme : OUI NON	2 0		
	• Lagunage, oxygénation des lisiers, litières biomaîtrisée, compostage :	2		• Gestion des effluents : - Fumier composté - Fumier non composté	2 0	
	• Rejets directs d'effluents dans le milieu naturel :	- 4			0 à 10	0 à 4
	• Système de production sans effluents liquide :	5				
	• Traitement individuel ou collectif des effluents avec mesure et respect des normes de rejet :	3				
	• Traitement individuel des effluents par épandage avec plan d'épandage agréé :	2				
Cultures légumières et florales sous serre	• Recyclage/valorisation des solutions nutritives et des eaux de lavage :	6				
	• Valorisation des eaux de drainage sur autres cultures ou épuration par lagunage :	4				
	• Traitement collectif des effluents :	3				
	• Valorisation du CO ₂ :	3				

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2003)		Grille Liban (Srou, 2006)	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
A15- Pesticides et produits vétérinaires	<ul style="list-style-type: none"> • Pression polluante (PP)= Surface développée / SAU - PP inférieure à 1 10 - comprise entre 1 et 2 9 - entre 2 et 3 8,5 - entre 3 et 4 8 - entre 4 et 6 7 - entre 6 et 8 6 - entre 8 et 10 5 - entre 10 et 12 4 - entre 12 et 14 3 - entre 14 et 16 2 - entre 16 et 18 1 - supérieure à 18 0 Au-delà, par traitement supplémentaire: - 0,5 Coefficients de pondération - Réglage du pulvérisateur par organisme agréé et/ou dispositif de panneaux récupérateurs des flux latéraux : compter 0,9 ha développé par ha traité. 0 à 10 - Utilisation de produits de classe 6 et 7 ou utilisation d'herbicide total : compter 1,5 ha développé par ha traité. - Traitement aérien, fumigation, brumisation : compter 3 ha développés par ha traité. • Mise en place et utilisation d'un dispositif d'avertissement (piégeage, modèle de prévision : 1 • Tenue d'un cahier d'observation et d'enregistrement des pratiques de traitement : 1 • Dispositif de rinçage des fonds de cuve au champ 1 • Lutte biologique : 2 • Traitement vétérinaire TV=Nombre d'interventions / effectif cheptel : - TV inférieur à 1 3 - compris entre 1 et 2 1 - supérieur à 2 0 - aliment sans antibiotiques 2 	0 à 10	<ul style="list-style-type: none"> • Pression polluante (PP)= Surface développée / SAU - PP = 0 6 - PP entre 1 et 2 4 - Si $2 \leq PP \leq 4$ 3 - Si $4 < PP < 7$ 1 - $PP \geq 7$ 0 • Rinçage du pulvérisateur : Absence 0 <li style="padding-left: 20px;">Milieu naturel - 2 • Présence d'une lutte biologique 2 • Traitement vétérinaire (TV) TV=Nombre d'interventions / effectif cheptel - TV = 1 2 - TV entre 2 et 3 1 - TV = 3 0 - TV entre 4 et 5 - 1 - $TV \geq 5$ - 2 • Présence d'antibiotique dans l'aliment : OUI - 2 <li style="padding-left: 20px;">NON 0 	0 à 8

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2003)		Grille Liban (Srour, 2006)	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
A16- Bien-être animal	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les pâturages protégés (ombre, abris, abreuvoirs...) : 1 • Productions plein air ou semi plein air : 2 • Zéro-pâturage ou atelier en claustration : - 3 • Atelier ou pratiques hors normes : - par atelier : - 1 	0 à 3	<ul style="list-style-type: none"> • Temps de pâturage : - si t = 0 mois/an - 1 - t entre 5 et 11 mois/an 0,5 - t = 12 mois/an 1 • Distance parcourue : - DIS ≥ 15 Km - 1 - DIS = 0 Km 0 - entre 10 et 14 Km 0,5 - entre 5 et 9,9 Km 1 - entre 1 et 4,9 Km 1,5 • Surface à la ferme : - Suffisante 0,5 - Insuffisante - 0,5 • L'état du logement : - Parfait 1,5 - Bon 1 - Moyen 0,5 - Mauvais 0 - Insuffisant - 2 • Degré de liberté des animaux : - Attaché - 2 - En groupe 0 - Libre 0,5 • Quantité des aliments et de l'eau : - Rare - 2 - Fréquente 0 - Permanente 0,5 • L'état sanitaire du troupeau : - Très bon 1,5 - Bon 1 - Moyen 0 - Mauvais, très Mv - 1 • Nature du sol : - Très bon 1 - Bon 0,5 - Moyen 0 - Mauvais ou très mauvais - 1 • Auto-estimation bien-être animal : (Optimal : 1,5 / Bon : 1 / Moyen : 0,5 / Insuffisant : - 1) • Estimation de l'état de pâturages : (Bon : 0,5 / Faible : - 1 / Surpâturage : - 2) 	0 à 7

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2003)		Grille Liban (Srouf, 2006)	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
A17- Protection de la ressource sol	<ul style="list-style-type: none"> • Travail du sol sans retournement <ul style="list-style-type: none"> - sur 30 à 50 % de la SAU: 1 - sur 50 à 80% : 2 - sur plus de 80% 3 • Sol nus et artificialisés <ul style="list-style-type: none"> - sur moins de 25% de la surface totale : 4 - sur 25 à 30% : 3 - sur 30 à 40% : 2 - sur plus de 40% : 0 • Surfaces irréversiblement artificialisés : si plus de 10% de la surface totale : - 1 • Aménagement anti-érosifs : (terrasses, murets,...) 2 • Paillage, enherbement des cultures pérennes ... : 3 • Brûlage des pailles : - 3 • Viticulture, brûlage des sarments : - 3 	0 à 5	<ul style="list-style-type: none"> • Surface assolée non labourée : <ul style="list-style-type: none"> - si = 0% de la SAU - 1 - entre 10 à 30% de la SAU ou Absence de SAU 0 - entre 50 à 70% de la SAU 1 - si = 100% de la SAU 2 • Aménagement anti-érosifs : - OUI 2 - NON 0 • Sol nu (pourcentage/SAU) : <ul style="list-style-type: none"> - Si sol nu = 0% de la SAU : 3 - entre 10% à 40% de la SAU : 2 - entre 50% à 80% de la SAU : 1 - Sol nu =100% de la SAU ou absence de SAU : 0 	0 à 4
A18- Gestion de la ressource en eau	<ul style="list-style-type: none"> • Pas d'irrigation : 4 • Irrigation localisée : <ul style="list-style-type: none"> - sur plus de 50% des surfaces irriguées : 4 - entre 25 et 50% : 2 - sur moins de 25% : 0 • Dispositif d'irrigation (et/ou de lutte antigel) <ul style="list-style-type: none"> - sur moins de 1/3 de la SAU : 1 - A partir d'une retenue collinaire ou d'un bassin de récupération des eaux de pluie, de drainage ou de ruissellement : 1 • Gestion informatisée : (ordinateur climatique) ou irrigation par pivot ou rampe frontale : 1 • Rotation des parcelles irriguées : 1 • Prélèvement individuel (forage, puit) : - 2 	0 à 4	<ul style="list-style-type: none"> • Système d'irrigation des cultures : <ul style="list-style-type: none"> - Pas d'irrigation 3 - Irrigation localisée 2 - Irrigation gravitaire et localisée 1 - Irrigation gravitaire 0 • Surface irriguée : - Si < 10% de la SAU 2 <ul style="list-style-type: none"> - entre 10 et 60% de la SAU 1 - Absence ou > 70% de la SAU 0 • % Irrigation localisée/Surface irriguée : <ul style="list-style-type: none"> - supérieur à 70% 2 - entre 10 et 50% 1 - Si zéro pourcent 0 • Source de l'eau : - Réservoir 2 <ul style="list-style-type: none"> - Fleuve ou sources naturelle 1 - Robinet 0 - Puit artésien - 1 	0 à 4

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2003)		Grille Liban (Srou, 2006)	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
A19- Dépendance énergétique	<ul style="list-style-type: none"> • Equivalent fioul par hectare (EFH) <ul style="list-style-type: none"> - EFH inférieure à 200 l/ha : 8 - comprise entre 200 et 300 l/ha : 5 - entre 300 et 400 l/ha : 3 - entre 400 et 500 l/ha : 1 - supérieur à 500 l/ha : 0 - supérieur à 1000 l/ha : - 1 • Séchage en crib ou séchage en grange solaire ou autre dispositif d'économie et de récupération de chaleur : (écrans thermiques, chauffage localisé) 1 • Eolienne, biocarburant, bio gaz, production ou utilisation de bois de chauffage : 1 • Consommation énergétique, (en Equivalent fioul au m2) <ul style="list-style-type: none"> - moins de 10 L/m2 : 4 - de 10 à 40 L/m2 : 2 - de 40 à 70 L/m2 : 1 - + de 70 L/m2 : 0 	0 à 8	<ul style="list-style-type: none"> • Equivalent fioul par tête (EFT) $EFT = (47F + 56N + 39,5Kwh) / (47 * \text{nombre cheptel})$ Avec : F = fioul en l/an ; N = azote en kg/an ; KWH = électricité en KWh/an - EFT < 100 litres/100têtes 6 - EFT entre 100 et 200 litres/100têtes 4 - EFT entre 200 et 400 litres/100têtes 2 - EFT ≥ 400 litres/100têtes 0 	0 à 6

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2003)		Grille Liban (Srouer, 2006)	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
B1- Démarche de qualité	<ul style="list-style-type: none"> • Liée au territoire (AOC, IGP...) 4 • Liée au process (label rouge, norme ISO 14000,) 4 • Traçabilité partielle : 2 • Traçabilité totale (du sol à la table) : 4 • Agriculture biologique : 4 	0 à 12	<ul style="list-style-type: none"> • Production Baldi : - OUI 7 <li style="padding-left: 20px;">- NON 0 	0 à 7
B2- Valorisation du patrimoine bâti et du paysage	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien du bâti ancien : • Qualité architecturale et paysagère du bâti récent • Qualité des abords • Qualité des structures paysagères (haies, arbres, ...) ⇒ Auto-estimation de -1 à + 2 par modalité • Aménagement paysager des surfaces cultivées : 2 	0 à 7	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement des surfaces : - Absence 0 <li style="padding-left: 20px;">- Presence et Non 2 <li style="padding-left: 20px;">- Presence et Oui 4 • Conservation du patrimoine bâti : OUI 2 <li style="padding-left: 20px;">NON 0 	0 à 6
B3- Traitement des déchets non organiques	<ul style="list-style-type: none"> • Réutilisation /valorisation sur l'exploitation : 2 • Tri sélectif et élimination par collecte collective : 2 • Brûlage, enfouissement : -3 	0 à 6	<ul style="list-style-type: none"> • Destination des déchets : Poubelle 4 <li style="padding-left: 20px;">Environnement 0 	0 à 4
B4- Accessibilité de l'espace	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositifs de clôtures passantes ou d'accessibilité du public : 2 • Entretien des chemins ou aménagement abords : 2 • Circulation VTT, chevaux, randonneurs... : 2 	0 à 4	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien des chemins : Absence ou mauvais 0 <li style="padding-left: 20px;">Présence et moyen 1 <li style="padding-left: 20px;">Présence et bon 2 <li style="padding-left: 20px;">Présence et très bien 4 • Circulation randonneurs : OUI : 2 ou NON : 0 	0 à 6
B5- Implication sociale	<ul style="list-style-type: none"> • Implication dans structures associatives et/ou électives, par association : (limité à 3 structures) 2 • Responsabilité dans une structure associative : 2 • Ouverture de l'exploitation à la vente directe ou à la dégustation : 2 • Habitation sur ou à proximité de l'exploitation : 3 	0 à 9	<ul style="list-style-type: none"> • Partie d'un organisme : OUI : 2 <li style="padding-left: 20px;">NON : 0 • Statut dans l'organisme : Chef 3 • Lieu d'habitat : - loin 0 <li style="padding-left: 20px;">- proche 3 • Vente directe à la ferme : OUI : 2 ou NON : 0 	0 à 10
B6- Valorisation par filières courtes	<ul style="list-style-type: none"> • Par tranche de 5% du CA : 1 (Arrondir à la valeur la plus proche) 	0 à 5	<ul style="list-style-type: none"> • Vente par filière courte : - Pas de vente : 0 <li style="padding-left: 20px;">- Vente de 5% du CA : 1 <li style="padding-left: 20px;">- entre 6 et 20% du CA : 2 <li style="padding-left: 20px;">- entre 21 et 40% du CA : 3 <li style="padding-left: 20px;">- entre 41 et 50% du CA : 4 <li style="padding-left: 20px;">- entre 51 et 99% du CA : 5 <li style="padding-left: 20px;">- vente de 100% du CA : 6 	0 à 6

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2003)		Grille Liban (Srouf, 2006)	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
B7- Services, pluriactivité	<ul style="list-style-type: none"> • Services marchands rendus au territoire : 2 • Agrotourisme : 2 • Ferme pédagogique : 2 • Pratique d'insertion, d'expérimentations sociales 3 	0 à 5	<ul style="list-style-type: none"> • Services marchands rendus au territoire: - OUI 2 - NON 0 • Ferme pédagogique : - OUI 3 - NON 0 	0 à 5
B8- Contribution à l'emploi	<ul style="list-style-type: none"> • Contribution à l'emploi CE = Surface pondérée/UTH - CE inférieure à 12: 11 - CE comprise entre 12 et 20 : 10 - entre 20 et 30 : 9 - entre 30 et 40 : 8 - entre 40 et 50 : 7 - entre 50 et 60 : 6 - entre 60 et 70 : 5 - entre 70 et 80 : 4 - entre 80 et 90 : 3 - entre 90 et 100 : 1 - supérieure à 100 : 0 	0 à 11	<ul style="list-style-type: none"> • Contribution à l'emploi (CE) CE = Nombre têtes / UTH ruminant - CE entre 350 et 500 0 - CE entre 250 et 349 1 - CE entre 200 et 249 2 - CE entre 150 et 199 3 - CE entre 120 et 149 4 - CE entre 90 et 119 5 - CE entre 60 et 89 6 - CE entre 35 et 59 7 - CE entre 10 et 34 8 	0 à 8
B9- Travail collectif	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en commun des équipements et des services 3 • Banque de travail, entraide (plus de 10 j/an) : 3 • Groupement d'employeurs : 2 • Travail en réseau : 5 	0 à 9	<ul style="list-style-type: none"> • Entraïdes (en jours) : - < 10 j/an 0 - entre 10 et 20 j/an 2 - ≥ 20 j/an 4 • Matériels en commun : - OUI 2 - NON 0 	0 à 6
B10- Pérennité probable	<ul style="list-style-type: none"> • Existence quasi certaine de l'exploitation dix ans 3 • Existence probable : 2 • Existence souhaitée si possible : 1 • Disparition probable d'ici dix ans 0 	0 à 3	<ul style="list-style-type: none"> • Existence de l'exploitation dans dix ans - Quasi-certaine 6 - Probable 4 - Souhaitée 2 - Disparition 0 • Obstacle financière: - OUI 0 - NON 3 	0 à 9

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2003)		Grille Liban (Srou, 2006)			
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes		
B11- Contribution à l'équilibre alimentaire mondial et à la gestion durable des ressources planétaires	<ul style="list-style-type: none"> • Elevage : Taux d'importation (TI) TI = surface importée/SAU : TI < 10% : 10 10 < TI < 20% : 8 20 < TI < 30% : 6 30 < TI < 40% : 4 40 < TI < 50% : 2 TI > 50% : 0 	0 à 10	<ul style="list-style-type: none"> • Elevage : Taux d'importation (TI) TI = surface importée en ha / 100 têtes du cheptel - TI = 0 : 9 - TI < 1 : 7 - si 1 < TI < 3 : 4 - TI > 3 : 0 	0 à 9		
	Exploitations sans élevage					
	<ul style="list-style-type: none"> • Production de plantes à plus de 25% de la SAU : 5 • Plasticulture : - 5 					
	Maraîchage, horticulture				4 tonnes d'aliment acheté = 1 ha équivalent (ex.: maïs, soja, tourteaux de coton)	
	<ul style="list-style-type: none"> • SP = Substitution du plastique par des ressources renouvelables SP = Paillage biodégradable x 100 / paillages totaux Ou SP = Poterie à faibles intrants x 100 / poterie totale Retenir la plus faible valeur - SP inférieur à 30% : 0 - SP compris entre 30 et 50% : 2 - SP supérieur à 50% : 5 • CT = Consommation en tourbe et autres ressources non renouvelables CT = Tourbe + substrats minéraux/Substrat totaux - CT inférieur à 30% : 5 - CT compris entre 30 et 50% : 2 - CT supérieur à 50% : 0 					
	Arboriculture, viticulture et autres productions à faibles prélèvements en ressources non renouvelables (hors énergie) : 4					
	<ul style="list-style-type: none"> • Si paillage plastique : - SP entre 20 et 50% : 2 - SP supérieur à 50% : 4 					

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2003)		Grille Liban (Srouf, 2006)	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
B12- Formation	<ul style="list-style-type: none"> • Par jour de formation continue annuelle / UTH 1 • Accueil de stagiaires (plus de 10 j/an) : 2 • Accueil de groupes de professionnels (ou étudiants) Par groupe (limité à 2 points) 1 	0 à 7	<ul style="list-style-type: none"> • Jours de formation par an pour chaque UTH : <ul style="list-style-type: none"> - Zéro jour : 0 - de 1 à 2 jours : 1 - de 2 à 3 jours : 2 - supérieur à 3 jours : 3 • Accueil de stagiaires : - NON 0 - OUI 2 • Accueil de groupes agricoles : - NON 0 - OUI 2 	0 à 7
B13- Intensité de travail	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de semaines par an où l'agriculteur se sent surchargé : 7 – (1 point par semaine surchargée) 	0 à 7	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de jours par an où l'agriculteur se sent surchargé : - ≥ 90j/an 0 - entre 60 et 89 j/an 2 - entre 30 et 59 j/an 4 - si < 30 j/an 6 	0 à 6
B14- Qualité de vie	<ul style="list-style-type: none"> • Auto-estimation de 0 à 6 	0 à 6	<ul style="list-style-type: none"> • Auto-estimation de la qualité de vie De 0 à 8 (10 = TB qualité de vie) 	0 à 8
B15- Isolement	<ul style="list-style-type: none"> • Auto-estimation du sentiment d'isolement géographique, social et culturel... de 0 à 3 	0 à 3	<ul style="list-style-type: none"> • Sentiment d'isolement (géographique, social et culturel...) de l'agriculteur : - OUI 0 - NON 3 	0 à 3
B16- Accueil hygiène et sécurité	<ul style="list-style-type: none"> • Qualité d'accueil et d'hébergement de la main d'œuvre temporaire : de 0 à 2 selon estimation • Sécurité des installations : 2 • Local de stockage des pesticides 1 • Local conforme aux préconisations MSA : 1 	0 à 6		

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2003)		Grille Liban (Srouf, 2006)	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
C1- Viabilité économique	<ul style="list-style-type: none"> • Viabilité économique (VE) VE = (EBE-BF)/ UTH non-salarié - VE : Moins de 1 Smic annuel net : 0 - de 1 à 1,2 Smic : 1 - de 1,2 à 1,4 Smic : 2 - de 1,4 à 1,6 Smic : 5 - de 1,6 à 1,8 Smic : 8 - de 1,8 à 2 Smic : 10 - de 2 à 2,2 Smic : 12 - de 2,2 à 2,4 Smic : 14 - de 2,4 à 2,6 Smic : 16 - de 2,6 à 2,8 Smic : 18 - de 2,8 à 3 Smic : 19 - Plus de 3 Smic : 20 	0 à 20	<p style="text-align: center;">C1- Viabilité économique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viabilité économique (VE) VE = (EBE-BF)/ UTH non-salarié - VE : Moins de 1 Smic annuel net : 0 - Si $1 < VE < 2$ Smic : 5 - Si $2 < VE < 4$ Smic : 10 - Supérieur ou égale à 4 Smic : 15 	0 à 15
C2- Taux de spécialisation économique	<ul style="list-style-type: none"> • La plus importante production ou le principal métier génèrent : (primes comprises) : - moins de 25% du CA : 8 - entre 25% et 50% du CA : 4 - entre 50 et 80% du CA : 2 - plus de 80% du CA : 0 • Le plus important client achète : - moins de 25% du CA : 4 - de 25 à 50% du CA : 2 - plus de 80% du CA : 0 • Si atelier en intégration ou travail à façon : - 2 • Circuits courts, si plusieurs produits proposés : 2 	0 à 10	<p style="text-align: center;">C2- Taux de spécialisation économique</p> <ul style="list-style-type: none"> • La plus importante production ou le principal métier génèrent : (primes comprises) : - moins de 25% du CA : 15 - Si $25 \leq \text{IMPPRO} < 50\%$ du CA : 10 - Si $50 < \text{IMPPRO} \leq 80\%$ du CA : 5 - plus de 80% du CA : 0 • Le plus important client achète : - moins de 50% du CA : 5 - plus de 50% du CA : 0 	0 à 20
C3- Autonomie financière	<ul style="list-style-type: none"> • Dépendance financière (DF) = $\sum \text{Annuités} / \text{EBE}$: - DF inférieure à 20% : 15 - comprise entre 20 et 25% : 12 - comprise entre 25 et 30% : 9 - comprise entre 30 et 35% : 6 - comprise entre 35 et 40% : 3 - supérieure à 40% : 0 	0 à 15		

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2003)		Grille Liban (Srour, 2006)	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
C4- Sensibilité aux aides et aux quotas	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilité aux aides (SA) SA = \sum aides directes / EBE - SA inférieure à 20% : 10 - comprise entre 20 et 40% : 8 - comprise entre 40 et 60% : 6 - comprise entre 80 et 100% : 2 - supérieure à 100% : 0 	0 à 10	<p style="text-align: center;">C3- Sensibilité aux aides et aux quotas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilité aux aides (SA) SA = \sum aides directes / EBE - SA inférieure à 1% : 15 - comprise entre 1 et 10% : 10 - supérieure à 10% : 0 	0 à 15
C5- Transmissibilité économique	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissibilité = Capital / UTH non-salarié - inférieure à 80 KC/UTH : 20 - comprise entre 80 et 90 KC/UTH : 18 - comprise entre 90 et 100 KC/UTH : 16 - comprise entre 100 et 120 KC/UTH : 14 - comprise entre 120 et 140 KC/UTH : 12 - comprise entre 140 et 160 KC/UTH : 10 - comprise entre 160 et 200 KC/UTH : 8 - comprise entre 200 et 250 KC/UTH : 6 - comprise entre 250 et 350 KC/UTH : 4 - comprise entre 350 et 500 KC/UTH : 2 - supérieure à 500 KC/UTH : 0 	0 à 20	<p style="text-align: center;">C4- Transmissibilité économique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transmissibilité = Capital / UTH non-salarié - inférieur à 10 millions de L.L. / UTH: 0 - comprise entre 10 et 20 millions de L.L. / UTH : 15 - supérieure ou égale à 20 millions de L.L. / UTH: 20 	0 à 20
C6- Efficience du processus productif	<ul style="list-style-type: none"> • Efficience = (Produit – Intrants) / Produit - inférieure à 10% : 0 - comprise entre 10 et 20% : 3 - comprise entre 20 et 30% : 6 - comprise entre 30 et 40% : 9 - comprise entre 40 et 50% : 12 - comprise entre 50 et 60% : 15 - comprise entre 60 et 70% : 18 - comprise entre 70 et 80% : 21 - comprise entre 80 et 90% : 24 - supérieure à 90% : 25 	0 à 25	<p style="text-align: center;">C5- Efficience du processus productif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efficience = (Produit – Intrants) / Produit - inférieure à 10% : 0 - comprise entre 10 et 20% : 5 - comprise entre 20 et 30% : 10 - comprise entre 30 et 50% : 15 - comprise entre 50 et 70% : 20 - comprise entre 70 et 90% : 25 - comprise entre 90 et 100% : 30 	0 à 30

**Annexe VIII. Questionnaire utilisé pour le calcul des indicateurs de la méthode
d'évaluation de la durabilité au Liban**

I- Informations générales sur l'exploitation

- 1- Date de l'enquête :
 2- Numéro de l'exploitation :
 3- Adresse :
 4- Statut de l'exploitation :
 5- Nombre des associés :
 6- Nom de l'enquêteur :

II- Historique de l'exploitation

A- Situation de départ

- 7- Reprise de l'exploitation parentale : Oui / Non
 8- Date d'installation :
 9- Main d'œuvre :
 10- Surface :

B- Evolution

- 11- Quels ont été les grands changements jusqu'à aujourd'hui?

- 12- Quelles en sont les principales raisons?

C- Les perspectives

- 13- Système de production :
 14- Niveau de production : meilleur
 Stable
 Détérioré
 15- Niveau de vie : meilleur
 Stable
 Détérioré
 16- Qualité de vie : meilleur
 Stable
 Détérioré

III- Présentation générale de l'exploitation

A- Présentation humaine

17- 22 Main d'œuvre :

Statut sur l'EA	Age	Nombre d'UTH	Responsabilités professionnelles	Autres activités non professionnelles	Travail à l'extérieur	Activités de loisir
Chef d'exploitation						
Salariés						
Non salariés F = Famille S = Stagiaires						
Total						

23- A votre avis l'exploitation existera-t-elle dans 10 ans ?

- Existence quasi - certaine Oui / Non
- Existence probable Oui / Non
- Existence souhaitée si possible Oui / Non
- Disparition probable Oui / Non

24- Est-ce qu'elle est transmissible ?

- Oui, par qui? _____
- Non, pourquoi? _____

25- Est-ce que l'aspect financier est un obstacle à la transmission de l'exploitation aux autres? Oui / Non

C- La production animale:

26-29 Les différentes productions animales.

Espèces	Races	Nombre du Cheptel	Types d'élevages		
			Hors sol	Semi-plein air	Plein air
Ovins					
Caprins					
Autres					

- Souligner les races régionales, ou à faible effectif.

D- Les pâturages

30-32 Les différents types de pâturages.

Espèces	Races	Nombre du Cheptel	Types de pâturage			Temps de pâturage Jours / an	Terrains pâturés	
			Zéro pâturage	Pâturages protégés	Pâturages non protégés		Privés	A accès Collectifs
Ovins								
Caprins								
Autres								

33- Quelle est la distance parcourue par le troupeau pour arriver aux champs de pâturage ? _____ km

50-Y a t-il une culture associée ?

Non

Oui, laquelle (sous verger,)

51-55 Les différentes productions végétales.

Types	Espèces	Variétés	Surface (en du)	% SAU	Rendement (en tonnes)
Cultures annuelles					
Cultures perennes					
Espèces rares					
Total					

IV- Pratiques

A- Conduite des troupeaux

A.1- L'alimentation du troupeau en graine ou ensilage (56-59).

Espèces	Nombre du troupeau	Quantité consommée (En tonnes)	Quantité achetée (en tonnes)		Quantité produite à la ferme (en tonnes)
			Concentré	Local	
Ovins					
Caprins					
Autres					
Total					

A.2- Gestion de la production (60-70).

Caractéristique	Code	Espèces		Total
		Ovins (A)	Caprins (B)	
Nb de mâles	1			
Nb de femelles	2			
Nb de femelles de + de 6 mois destinées à la reproduction	3			
Nb total d'agnelage	4			
Nb total d'animaux nés	5			
Nb d'animaux morts	6			
Nb d'animaux sevrés (5 - 6)	7			
Nb total d'animaux vendus	8			
Poids moyen des animaux à la vente (Kg vif)	9			
Nb de femelles traites	10			
Nb total de litres de lait produit	11			

A.3- Bien-être animal (71-78)

Caractéristique	Estimation de l'éleveur	Pourquoi	Estimation de l'enquêteur
Surface à la ferme	Suffisante		
	Insuffisante		
L'état du logement	Parfait		
	Bon		
	Moyen		
	Insuffisant		
	Mauvais		
Degrés de liberté des animaux	Attaché		
	Libre		
	Isolé		
	En groupe		
La quantité d'aliments et de l'eau	Fréquente		
	Permanente		
	Rare		
Composition des aliments	Optimale		
	Bonne		
	Moyenne		
	En carence		
L'état sanitaire des animaux	Très bon		
	Bon		
	Moyen		
	Mauvais		
	Très mauvais		
Nature du sol	Très bon		
	Bon		
	Moyen		
	Mauvais		
	Très mauvais		
Auto-estimation du bien-être	Optimal		
	Bon		
	Moyen		
	Insuffisant		
	Très mauvais		

- 95- Nombre de Km de fossés actifs _____
- 96- Nombre de points d'eau ou de zones humides _____
- 97- Les berges de la rivière sont-elles protégées (pas d'accès pour les animaux, ruisseau et fossé de drainage protégés par une bande enherbée, une haie) ? Oui / Non.
- 98- Y a-t-il des dispositifs anti-érosion, sur l'exploitation (vignes ou vergers enherbés, bandes enherbées perpendiculaires à la pente, ... ? Non
Oui, précisez _____
- 99- Pourcentage de sol nu : _____ %
- 100- Pourcentage des sols labourés : _____ %

B.4- Gestion de l'énergie, des effluents et des déchets

- 101- Consommation annuelle de fioul _____ litres
- 102- Consommation annuelle en électricité _____ KWH
- 103- Consommation annuelle en gaz pour la fabrication de fromage _____ litres
- 104- En ce qui concerne la consommation d'énergie utilisez-vous :
- Le séchage des grains en crib ? Oui / Non
 - Le séchage en grange solaire ? Oui / Non
 - Une autre récupération de chaleur ? Non
Oui, laquelle _____
 - Une éolienne ? Oui / Non
 - Du biocarburant ? Oui / Non
- 105- Utilisez-vous les effluents de l'exploitation pour fertiliser vos champs ? Oui / Non.
- 106- Comment se fait la gestion des effluents ?
- le lisier est-il utilisé comme effluent principal ? Oui / Non
 - Y a-t-il une lagunage, oxygénation des lisiers ? Oui / Non
 - le fumier est-il :
 - appliqué frais Oui / Non
 - composté Oui / Non
 - mûri Oui / Non
- 107- Vendez-vous ou donnez-vous les effluents de vos élevages ? Oui / Non

108-109 Précisez que faites-vous des effluents suivantes :

	Type d'effluent	Quantité en tonnes ou m ³				Prix en L.L.
		Utilisée	Achetée	Vendue	Donnée	
Ovins	Lisier pur					
	Lisier dilué					
	Fumier très compact					
	Fumier compact					
Caprins	Fumier très compact					
	Fumier compact					
Autres						

- 110- Achetez-vous ou vous donne-t-on des engrais organiques ? Oui / Non
- 111- Participez-vous à des circuits de collecte organisés ? Oui / Non.

112- Que faites-vous des déchets végétaux de l'exploitation ?

113- Que faites-vous des produits périmés ou sans étiquette ?

114- Que faites-vous de vos plastiques :

- a. Bâches usagées : _____
- b. emballages des produits phytosanitaires _____
- c. emballages des produits phytosanitaires _____
- d. emballages des vaccins et produits vétérinaires _____

115- Consommation annuelle d'engrais :

Type d'engrais	Quantité (en tonnes)
Ammonitrate	
Urée perlurée	
Ammoniac anhydre	
Sulfate d'ammoniac	
Phosphate d'ammoniac	
Nitrate de chaux	
Cyanamide de chaux	
Nitrate de potasse	
Autres	

B.5- Respect de cahiers des charges

116- Respectez-vous les terrains à destination de non-pâturage mis par l'état ? Oui / Non

117- L'EA est-elle en zone éligible pour une protection particulière du patrimoine naturel ? Non

Oui, y a-t-il respect du cahier des charges ? Oui / Non.

118- L'exploitation est-elle recommandée pour une production du type « Baladi »?

Oui / Non

119- L'exploitation bénéficie-t-elle de labels particuliers ? Combien?

Non

Oui, lesquels _____

V- Pratiques Sociales

A- Relations avec le milieu agricole

120- Faites-vous partie d'un organisme type (coopérative, association, syndicat,...)?

Non

Oui, lequel _____

121- Quel est votre statut dans cet organisme? _____

122- Nombre de jours de formation continue par an: _____

123- Y a t-il accueil de stagiaires?

Oui / Non

124- Y a t-il accueil de groupes agricoles?

Oui / Non

125- Utilisez-vous l'entraide?

- Non :

- Oui : plus de 10 jours par an, lequel _____

: Moins de 10 jours par an, lequel _____

126- Utilisez-vous de matériels en commun avec les autres éleveurs (tracteurs, ...)?

Non

Oui, lesquels _____

B- Ouverture sur la société

127- Arrivez-vous à vivre (par rapport au SMIC) normalement avec l'argent que vous gagnez ? Non / Oui

128- Qu'est-ce qu'il vous reste pour vivre de l'exploitation?

129- Y a t-il des services rendus au territoire?

- Non

- Oui, Est-ce qu'ils sont rétribués Non

Oui, Lesquels _____

130- Y a t-il des fonctions d'accueil, d'animation ou d'hébergement? Oui / Non

131- Y a t-il une ferme pédagogique? Oui / Non

132- Des pratiques d'insertion ou d'expérimentation sociales sont-elles réalisées (à l'intérieur de la ferme)? Oui / Non

133- Y a t-il circulation de randonneurs, de chasseurs sur l'exploitation? Oui / Non

134- Y a t-il des dispositifs de clôtures passantes? Oui / Non

C- Entretien paysage et bâtiments

135- Y a t-il entretien des anciens bâtiments?

Non

Oui, médiocre

Moyen

Bon

Très bon

136- Comment est la qualité architecturale des nouveaux bâtiments: médiocre
Moyenne
Bonne
Très bonne

137- La qualité des abords est-elle: médiocre
Moyenne
Bonne
Très bonne

138- La qualité des structures paysagères est-elle: médiocre
Moyenne
Bonne
Très bonne

139- Y a t-il entretien des chemins, des haies? Oui / Non

140- Y a t-il aménagement paysager des surfaces cultivées (Vergers ou cultures en terrasse)? Oui / Non

D- Qualité de vie:

141- Nombre de semaines/an où vous vous sentez surchargé: _____

142- Si vous deviez estimer votre qualité de vie entre 0 et 10, quelle note vous mettriez ?

143- Si vous deviez estimer votre isolement entre -5 et 0, quelle note vous mettriez? ____

144- Est-ce que ça vous dérange d'être isolé? Oui / Non

145- Habitez-vous sur ou à proximité de l'exploitation? Oui / Non

VI- Résultats économiques

A- Comptabilité (146-153)

	Année n	Année n-1	Année n-2
Capital total			
Chiffre d'affaire			
Subventions et aides directes			
EBE (Excédent Brut d'Exploitation)			
Amortissements			
Prélèvements privés			
Annuités			

154- Quel est le chiffre d'affaire de la plus importante des productions ? _____ L.L.

155- Le principal client achète t-il moins que 50% du CA ? Oui / Non

B- Commercialisation :

B.1- Vente des produits de la ferme

156- La vente des produits se fait-elle par filière courte (vente directe ou bien par un seul intermédiaire) ? Non

Oui, dans quel pourcentage par rapport au produit total ? ____%

157-158 Les différentes ventes de la ferme

		Vente (hors primes)		Aides perçues (en L.L.)
		En tonnes ou litres	En L.L.	
Productions animales	Ovins	Lait		
		Viande		
		Laine		
		Autres		
	Caprins	Lait		
		Viande		
Productions végétales	Cultures fourragères			
	Autres Cultures			

B.2- Achat des produits de la ferme (159-161) - en trois ans

			Achat	
			En tonnes ou nombre	En L.L.
Productions animales	Animaux	Ovins		
		Caprins		
		Bovins		
		Autres		
	Aliment	Fourragère		
		Concentré		
		Autres aliments		
	Charges vétérinaires			
	Autres charges d'élevage			
	Eau			
Productions végétales	Fourrages	Semences		
		Produits phytosanitaires		
		Eau		
		Engrais		
		Autres charges		
	Autres cultures (y compris les vendues et les autoconsommées)	Semences		
		Produits phytosanitaires		
		Eau		
		Engrais		
		Autres charges		
Total				

VII- Evaluation de la grille par l'agriculteur

A- La grille

162- Quelles sont vos impressions générales sur la grille?

163- Y a t-il des critères qui vous paraissent aberrants?

Non

Oui, Lesquels? Pourquoi? _____

164- Le concept de cette grille vous paraît-il intéressant dans le cadre d'une auto-évaluation de votre exploitation? Oui

Non,

Pourquoi? _____

B- La durabilité

165- Quelles sont les principales difficultés qui se posent au niveau de votre exploitation ?

- Non
 - Oui, lesquelles
-

166- Que proposez-vous pour résoudre ces problèmes?

167- Que pourriez-vous proposer pour améliorer votre exploitation?

168- Qu'est-ce que ça veut dire durabilité pour vous:

Par rapport à l'environnement?

Par rapport à la transmission de l'exploitation?

Par rapport au devenir de l'exploitation?

169- Pourquoi travaillez-vous avec les races citées auparavant?

170- Commentaires:

Annexe IX. Coordonnées des indicateurs de la durabilité (variables illustratives de l'analyse en composante principale) sur les trois axes de l'ACP

Coordonnées des variables illustratives			
Libellé de la variable	Axe 1	Axe 2	Axe 3
A1	0,52	0,01	-0,28
A2	0,61	0,19	-0,26
A3	0,32	-0,04	-0,05
A4	0,03	-0,24	-0,07
A5	0,03	-0,16	-0,31
A6	0,60	0,08	-0,38
A7	0,46	0,35	-0,40
A8	0,44	0,27	-0,26
A9	0,45	0,26	-0,37
A10	0,04	0,12	-0,03
A12	0,43	0,00	-0,31
A14	0,65	0,15	-0,34
A15	-0,47	-0,18	0,01
A16	0,30	0,23	-0,11
A17	0,62	0,28	-0,39
A18	-0,12	-0,10	0,05
A19	0,01	-0,19	-0,07
B1	0,27	0,50	0,25
B2	0,66	0,31	-0,17
B3	0,01	0,15	0,26
B4	0,61	0,13	-0,09
B5	0,20	0,31	0,38
B6	0,02	0,50	0,34
B7	0,08	0,14	0,27
B8	-0,12	0,59	-0,01
B9	0,27	-0,07	0,04
B10	0,18	0,01	0,16
B11	0,09	-0,17	-0,27
B12	0,21	0,17	0,33
B13	-0,16	0,32	0,21
B14	0,16	0,10	0,25
B15	0,02	0,11	0,12
C1	0,57	-0,52	0,29
C2	0,48	-0,30	-0,15
C3	-0,02	-0,19	0,00
C4	0,31	-0,50	0,18
C5	0,24	-0,23	0,26
Diversité	0,66	0,01	-0,36
Organisation	0,69	0,32	-0,51
Pratiques	0,36	0,04	-0,36
Qualité	0,60	0,54	0,23
Emplois	0,15	0,65	0,34
Ethique	0,13	0,27	0,30

**Annexe X. Les résultats de corrélation des cinq classes de la typologie de la durabilité
des 129 exploitations de petits ruminants enquêtés au Liban**

CLASSE A (35 exploitations)

Variables	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général	Valeur-Test	Probabilité
AGRO	53,629	39,717	6,833	11,058	8,69	0,000
Durabilité	175,429	147,601	10,667	22,690	8,47	0,000
<i>Organisation</i>	18,886	11,651	4,432	6,496	7,69	0,000
<i>Diversité</i>	15,086	10,287	4,378	4,315	7,68	0,000
<i>A14</i>	3,143	1,225	1,457	1,784	7,42	0,000
<i>A6</i>	3,657	1,287	2,552	2,266	7,22	0,000
<i>A17</i>	2,686	1,186	1,036	1,435	7,22	0,000
<i>B2</i>	4,286	2,310	1,185	1,920	7,10	0,000
<i>A2</i>	4,371	1,589	3,181	2,758	6,96	0,000
<i>A1</i>	2,771	1,023	2,726	1,939	6,22	0,000
<i>A12</i>	1,429	0,574	1,379	1,033	5,72	0,000
<i>Qualité</i>	19,371	15,310	3,432	5,137	5,46	0,000
<i>A8</i>	1,657	0,651	1,756	1,345	5,16	0,000
<i>B4</i>	2,857	1,876	1,268	1,324	5,12	0,000
<i>C2</i>	7,143	3,372	6,468	5,140	5,06	0,000
<i>A7</i>	3,714	1,899	2,548	2,638	4,75	0,000
Economie	64,429	55,116	11,198	14,805	4,34	0,000
<i>A9</i>	6,143	5,008	1,726	1,886	4,15	0,000
<i>C1</i>	9,571	6,705	4,031	4,842	4,09	0,000
Socio	57,371	52,767	6,356	8,266	3,84	0,000
<i>Pratiques</i>	19,657	17,779	4,249	4,037	3,21	0,001
<i>A3</i>	0,171	0,047	0,560	0,301	2,86	0,002
<i>A16</i>	4,686	3,849	1,582	2,065	2,80	0,003
<i>C4</i>	15,286	12,016	7,265	8,457	2,67	0,004
Zone centrale						
<i>A15</i>	2,686	4,442	2,302	2,430	-4,99	0,000

CLASSE B (31 exploitations)

Variables	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général	Valeur-Test	Probabilité
Socio	57,677	52,767	4,999	8,266	3,78	0,000
<i>B8</i>	5,742	4,543	1,741	2,392	3,19	0,001
<i>Emplois</i>	19,968	18,202	2,633	4,001	2,81	0,002
<i>Ethique</i>	20,613	19,256	3,220	3,269	2,64	0,004
<i>B1</i>	7,000	6,023	0,000	2,426	2,56	0,005
<i>B13</i>	3,742	2,977	1,883	1,994	2,44	0,007
<i>A9</i>	5,710	5,008	1,921	1,886	2,37	0,009
<i>B6</i>	5,226	4,341	1,736	2,384	2,36	0,009
<i>A7</i>	2,871	1,899	2,871	2,638	2,34	0,010
Zone centrale						
<i>C2</i>	1,452	3,372	3,406	5,140	-2,38	0,009
<i>C1</i>	4,194	6,705	3,383	4,842	-3,30	0,000
<i>C4</i>	7,097	12,016	8,498	8,457	-3,70	0,000
Economie	44,516	55,116	7,444	14,805	-4,56	0,000

CLASSE C (21 exploitations)						
Variabes	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général	Valeur-Test	Probabilité
<i>B8</i>	6,000	4,543	1,604	2,392	3,04	0,001
<i>A15</i>	5,619	4,442	1,987	2,430	2,42	0,008
Zone centrale						
<i>A8</i>	0,000	0,651	0,000	1,345	-2,42	0,008
<i>A6</i>	0,095	1,287	0,426	2,266	-2,62	0,004
<i>A2</i>	0,095	1,589	0,426	2,758	-2,70	0,003
<i>A14</i>	0,190	1,225	0,852	1,784	-2,89	0,002
<i>Pratiques</i>	15,405	17,779	4,070	4,037	-2,93	0,002
<i>Diversité</i>	7,714	10,287	2,413	4,315	-2,97	0,001
<i>A7</i>	0,286	1,899	1,278	2,638	-3,05	0,001
<i>B4</i>	1,048	1,876	0,999	1,324	-3,12	0,001
<i>B11</i>	7,286	8,403	3,194	1,772	-3,15	0,001
<i>A17</i>	0,190	1,186	0,587	1,435	-3,46	0,000
<i>B2</i>	0,952	2,310	0,999	1,920	-3,53	0,000
<i>C5</i>	12,857	18,333	8,248	7,684	-3,56	0,000
<i>C4</i>	5,952	12,016	8,538	8,457	-3,58	0,000
<i>A9</i>	3,571	5,008	1,561	1,886	-3,80	0,000
<i>Organisation</i>	6,333	11,651	2,800	6,496	-4,08	0,000
AGRO	29,452	39,717	6,680	11,058	-4,63	0,000
<i>C1</i>	1,667	6,705	2,817	4,842	-5,19	0,000
Economie	36,429	55,116	8,472	14,805	-6,30	0,000
Durabilité	116,024	147,601	9,562	22,690	-6,94	0,000

CLASSE D (30 exploitations)						
Variabes	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général	Valeur-Test	Probabilité
<i>C5</i>	24,500	18,333	4,153	7,684	5,00	0,000
Economie	66,833	55,116	7,358	14,805	4,93	0,000
<i>C1</i>	9,667	6,705	3,636	4,842	3,81	0,000
<i>A19</i>	5,133	3,829	1,765	2,337	3,48	0,000
<i>C4</i>	16,000	12,016	4,899	8,457	2,93	0,002
<i>A15</i>	5,567	4,442	1,542	2,430	2,88	0,002
Zone centrale						
<i>A1</i>	0,233	1,023	0,955	1,939	-2,54	0,006
<i>A6</i>	0,333	1,287	1,274	2,266	-2,62	0,004
<i>A12</i>	0,133	0,574	0,499	1,033	-2,66	0,004
<i>A8</i>	0,067	0,651	0,359	1,345	-2,71	0,003
<i>A2</i>	0,167	1,589	0,898	2,758	-3,21	0,001
<i>Diversité</i>	7,967	10,287	2,345	4,315	-3,35	0,000
<i>B2</i>	1,267	2,310	1,504	1,920	-3,38	0,000
AGRO	33,267	39,717	3,962	11,058	-3,63	0,000
<i>A7</i>	0,300	1,899	1,187	2,638	-3,78	0,000
<i>A14</i>	0,133	1,225	0,718	1,784	-3,81	0,000
<i>A17</i>	0,267	1,186	0,854	1,435	-3,99	0,000
<i>Organisation</i>	7,233	11,651	2,883	6,496	-4,24	0,000
<i>B8</i>	2,833	4,543	1,863	2,392	-4,45	0,000

CLASSE E (12 exploitations)						
Variabes	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général	Valeur-Test	Probabilité
Zone centrale						
<i>A14</i>	0,000	1,225	0,000	1,784	-2,49	0,006
<i>Organisation</i>	7,083	11,651	3,148	6,496	-2,55	0,005
AGRO	31,750	39,717	3,400	11,058	-2,61	0,005
<i>A16</i>	2,333	3,849	1,983	2,065	-2,66	0,004
<i>Durabilité</i>	126,333	147,601	8,343	22,690	-3,40	0,000
<i>B2</i>	0,500	2,310	0,866	1,920	-3,42	0,000
<i>B5</i>	2,500	4,295	1,118	1,709	-3,80	0,000
<i>B4</i>	0,333	1,876	0,745	1,324	-4,22	0,000
<i>Emplois</i>	12,583	18,202	2,929	4,001	-5,09	0,000
<i>B6</i>	0,000	4,341	0,000	2,384	-6,60	0,000
Socio	35,833	52,767	4,180	8,266	-7,42	0,000
<i>Qualité</i>	4,583	15,310	2,929	5,137	-7,57	0,000
<i>B1</i>	0,583	6,023	1,935	2,426	-8,13	0,000

Annexe XI. Les coordonnées des individus actifs sur les trois axes de l'ACP et leur distance par rapport aux centres de gravité de chacune des cinq classes

Exploitation	Classe	Distance à l'origine	Axe 1	Axe 2	Axe 3
1	A	4,37	1,70	0,66	1,03
2	C	3,11	-1,73	0,31	-0,19
3	C	7,62	-2,53	0,33	-1,06
4	B	0,29	-0,49	0,23	0,05
5	D	1,66	0,51	-0,63	1,00
6	A	17,48	4,10	0,07	0,80
7	B	2,74	-0,41	1,55	-0,40
8	A	2,73	1,65	0,02	-0,08
9	D	1,19	0,11	-0,81	-0,71
10	D	1,65	0,45	-1,20	0,03
11	C	11,91	-2,91	1,83	0,29
12	C	10,85	-2,93	1,17	0,95
13	C	13,08	-3,06	1,89	-0,35
14	B	1,48	-0,41	1,03	0,49
15	C	3,20	-1,54	0,78	-0,48
16	A	5,47	2,01	1,17	-0,26
17	D	1,43	-0,79	-0,70	0,56
18	A	3,07	1,45	-0,03	0,98
19	D	0,57	-0,38	-0,56	0,34
20	B	1,00	0,59	0,64	-0,48
21	C	4,45	-1,96	0,77	0,00
22	B	0,79	-0,28	0,85	0,00
23	D	1,73	0,03	-1,21	0,51
24	D	4,27	-0,33	-2,00	0,42
25	E	11,00	-1,14	-3,06	-0,55
26	A	6,04	2,41	-0,20	-0,46
27	E	7,41	-1,57	-2,20	-0,32
28	E	6,79	-2,26	-0,93	-0,90
29	D	2,94	-1,27	-1,00	0,57
30	A	3,18	1,34	-0,67	-0,97
31	C	7,87	-2,72	0,64	-0,26
32	B	0,04	0,08	-0,03	-0,17
33	B	1,33	-1,02	0,50	0,23
34	C	3,15	-1,73	0,38	-0,06
35	B	6,10	-0,74	1,53	1,79
36	A	4,82	2,19	-0,03	0,10
37	E	8,27	-1,99	-1,83	-1,00
38	E	7,66	-1,90	-1,97	-0,43
39	B	3,96	-1,00	1,67	-0,42
40	E	3,50	-1,58	-0,82	-0,57
41	A	5,27	1,38	-1,61	-0,88
42	C	6,00	-2,23	-0,42	-0,92
43	D	7,45	1,70	-1,87	1,03
44	A	11,15	2,90	-0,90	-1,39
45	E	12,16	-2,44	-2,42	-0,62
46	C	9,86	-2,98	0,88	0,47

Exploitation	Poids relatif	Distance à l'origine	Axe 1	Axe 2	Axe 3
47	A	9,08	2,74	-0,68	1,04
48	C	3,99	-1,99	0,19	-0,10
49	A	8,36	2,89	-0,06	0,16
50	B	0,89	0,55	0,62	0,45
51	A	2,13	1,32	-0,62	0,06
52	A	8,17	2,06	-1,93	-0,43
53	E	3,28	-1,59	-0,75	-0,44
54	A	1,78	1,29	0,18	-0,30
55	B	0,18	0,27	0,00	-0,33
56	A	3,79	1,79	-0,23	-0,72
57	C	3,50	-0,96	0,03	-1,61
58	A	1,79	1,12	0,73	-0,03
59	D	1,32	0,09	-0,34	1,09
60	B	0,95	-0,65	0,70	0,18
61	C	5,31	-1,96	-0,37	-1,15
62	B	6,55	0,66	1,85	1,64
63	B	2,46	0,76	1,32	-0,36
64	A	3,16	1,70	-0,13	0,52
65	B	3,56	0,10	1,79	-0,58
66	A	6,49	2,18	0,21	-1,30
67	D	2,05	-0,16	-1,32	0,54
68	A	2,40	1,54	-0,07	-0,12
69	B	4,51	0,06	1,08	-1,83
70	D	2,43	0,58	-1,34	0,56
71	D	0,81	-0,01	-0,85	0,28
72	D	1,43	-0,79	-0,70	0,56
73	D	1,60	0,16	-0,98	0,79
74	D	2,57	1,16	-0,95	0,59
75	D	0,89	-0,03	-0,65	0,69
76	A	5,27	2,22	0,13	-0,57
77	D	1,48	-0,26	-0,62	1,01
78	A	1,78	1,29	0,18	-0,30
79	D	2,67	0,87	-0,86	1,08
80	B	1,26	-0,73	0,76	0,38
81	B	0,74	-0,30	0,62	0,53
82	E	5,71	-0,84	-2,22	-0,30
83	B	1,57	-0,28	0,83	0,90
84	A	5,76	2,39	-0,07	-0,19
85	C	7,58	-2,02	1,69	0,82
86	D	0,69	-0,26	-0,25	0,75
87	D	1,52	-0,45	-1,08	0,40
88	C	2,89	-1,51	-0,03	0,78
89	B	3,21	-0,04	1,69	-0,59
90	D	1,01	-0,53	0,14	0,85
91	D	2,70	0,40	-1,16	1,09
92	A	8,96	2,82	0,31	-0,94
93	D	0,99	-0,09	-0,01	0,99
94	B	0,79	-0,74	0,48	-0,13
95	D	0,71	0,12	-0,62	0,56
96	C	6,34	-1,57	0,95	1,72

Exploitation	Poids relatif	Distance à l'origine	Axe 1	Axe 2	Axe 3
97	D	2,92	1,30	-0,06	1,10
98	C	5,90	-2,43	-0,04	0,01
99	E	3,97	-0,78	-1,54	-0,99
100	E	3,81	-0,88	-1,72	-0,26
101	E	4,26	-1,76	-0,93	-0,54
102	B	3,88	-0,45	1,90	0,27
103	D	1,71	-0,88	-0,93	0,25
104	A	8,14	2,00	1,76	-1,02
105	B	1,27	0,24	0,73	-0,82
106	B	1,54	0,19	0,69	1,01
107	B	0,75	-0,70	0,48	-0,16
108	A	5,37	1,16	1,69	-1,08
109	D	0,38	0,30	-0,01	0,54
110	A	5,81	1,57	1,40	-1,17
111	A	7,25	1,83	1,87	-0,62
112	B	1,49	0,51	1,05	0,36
113	B	0,87	0,01	0,69	-0,63
114	B	0,47	-0,09	0,09	-0,68
115	C	2,32	-1,46	0,27	0,35
116	A	4,24	1,56	1,10	-0,78
117	A	3,39	1,40	0,29	-1,16
118	C	2,89	-1,63	-0,25	-0,40
119	D	2,57	0,38	-1,30	0,86
120	A	13,21	2,74	0,53	2,33
121	A	6,88	2,43	0,03	-0,99
122	A	2,17	0,75	-0,19	-1,25
123	A	2,51	1,49	-0,29	-0,46
124	B	2,54	-1,00	1,15	0,48
125	B	1,76	-0,96	0,72	0,57
126	A	3,09	1,73	-0,03	-0,28
127	C	1,54	-1,19	0,32	0,12
128	D	0,25	-0,04	-0,49	0,05
129	B	5,67	-1,03	1,61	-1,42

* En gris les exploitations choisies pour la seconde enquête

* En gras les exploitations appartenant aux 5 classes de la typologie de la durabilité qui possèdent une distance importante mais n'ont pas été enquêtées en 2005 à cause de problèmes techniques. C'est-à-dire pour la Classe A l'exploitation 47 possède une distance au centre de gravité de 9,08 a été exclue et remplacée par 116 avec une distance de 4,24.

Annexe XII. Probabilité et test-t entre les différents étapes de calcul de la durabilité des exploitations de petits ruminants au Liban

Annexe XII a. test-t et probabilité entre la première (E1) et la deuxième enquête (E2)

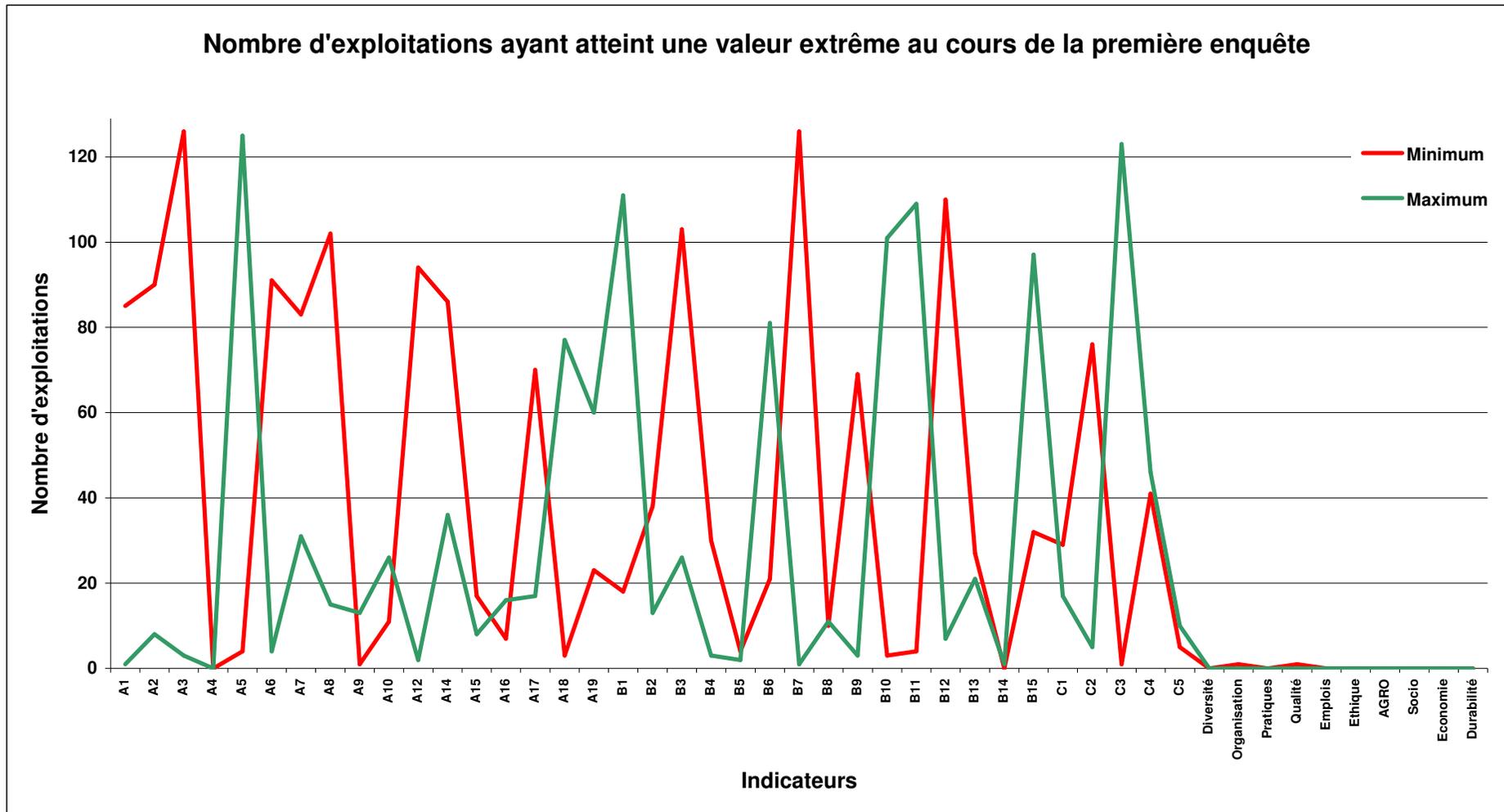
Indicateurs	Test-t	Probabilité	Signification
Agro-écologie			
A1	1,22	0,229	
A2	2,03	0,048	*
A3	1,00	0,322	
A4	3,69	<0,001	***
A5	1,00	0,322	
A6	1,22	0,031	*
A7	0,44	0,664	
A8	3,53	<0,001	***
A9	1,40	0,169	
A10	0,00	1,000	
A12	2,06	0,044	*
A14	1,59	0,118	
A15	3,26	0,002	*
A16	2,91	0,005	*
A17	1,21	0,226	
A18	0,29	0,771	
A19	1,59	0,118	
Socio-territoriale			
B1	0,81	0,420	
B2	1,14	0,261	
B3	0,00	1,000	
B4	3,95	0,342	
B5	1,64	0,107	
B6	1,05	0,301	
B7	0,00	1,000	
B8	2,44	0,018	*
B9	4,07	<0,001	***
B10	1,81	0,077	
B11	0,08	0,940	
B12	1,00	0,322	
B13	0,89	0,376	
B14	6,22	<0,001	***
B15	1,77	0,083	
Economie			
C1	3,61	<0,001	***
C2	1,83	0,073	
C3	1,35	0,182	
C4	4,24	<0,001	***
C5	4,44	<0,001	***
Composantes et Echelles			
Diversité	3,37	0,001	*
Organisation	0,39	0,697	
Pratique	1,31	0,198	
Qualité	0,08	0,936	
Emploi	0,04	0,967	
Ethique	2,49	0,016	*
Agro-écologie	2,39	0,021	*
Socio-territoriale	1,22	0,229	
Economie	5,23	<0,001	***
Total	4,11	<0,001	***

Annexe XII b. test-t et probabilité entre la première (E1) et l'évolution Réalisable (Er)

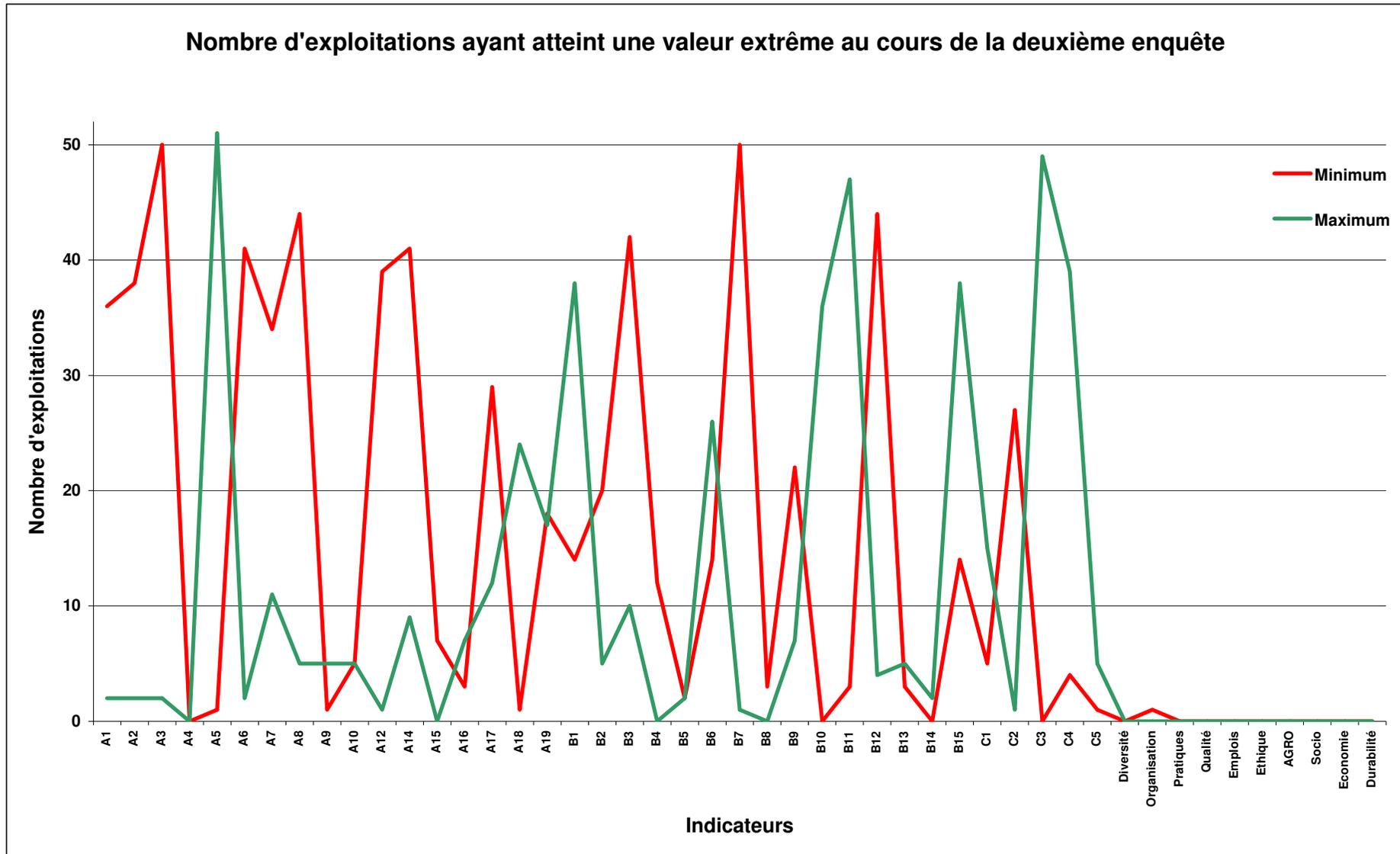
Indicateurs	Test-t	Probabilité	Signification
Agro-écologie			
A1	2,26	0,028	*
A2	2,81	0,007	*
A3	3,70	<0,001	***
A4	0,00	1,000	***
A5	1,00	0,322	
A6	3,82	<0,001	***
A7	4,76	<0,001	***
A8	6,61	<0,001	***
A9	3,55	<0,001	***
A10	2,20	0,033	*
A12	2,63	0,011	*
A14	5,20	<0,001	***
A15	1,43	0,159	*
A16	6,08	<0,001	***
A17	3,12	0,003	*
A18	1,74	0,088	
A19	2,00	0,051	
Socio-territoriale			
B1	2,82	0,007	*
B2	1,00	0,322	
B3	14,64	<0,001	***
B4	4,28	<0,001	***
B5	2,48	0,017	*
B6	1,55	0,128	
B7	0,00	1,000	
B8	1,66	0,107	*
B9	4,48	<0,001	***
B10	1,20	0,236	
B11	0,00	1,000	
B12	11,62	<0,001	***
B13	3,70	<0,001	***
B14	8,26	<0,001	***
B15	3,05	0,004	*
Economie			
C1	5,79	<0,001	***
C2	0,33	0,742	
C3	1,35	0,182	
C4	4,25	<0,001	***
C5	6,06	<0,001	***
Composantes et Echelles			
Diversité	3,84	<0,001	***
Organisation	6,40	<0,001	***
Pratique	7,43	<0,001	***
Qualité	9,55	<0,001	***
Emploi	4,31	<0,001	***
Ethique	13,22	<0,001	***
Agro-écologie	6,49	<0,001	***
Socio-territoriale	15,74	<0,001	***
Economie	7,42	<0,001	***
Total	14,83	<0,001	***

Annexe XIII. L'atteinte des valeurs extrême durant les différentes étapes de notre étude

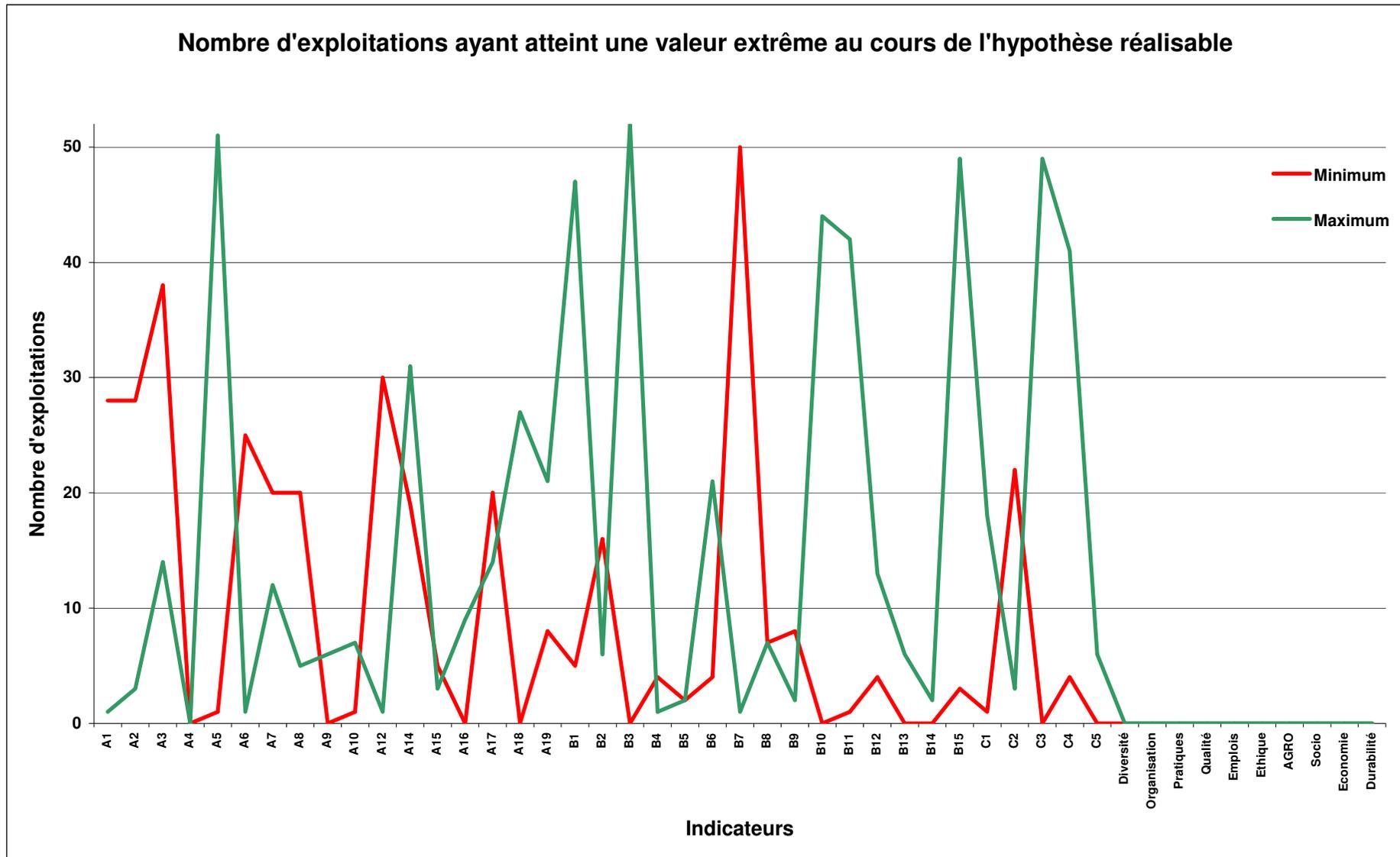
Annexe XIII a. Nombre d'exploitations ayant atteint un score minimal ou maximal au cours de la première enquête



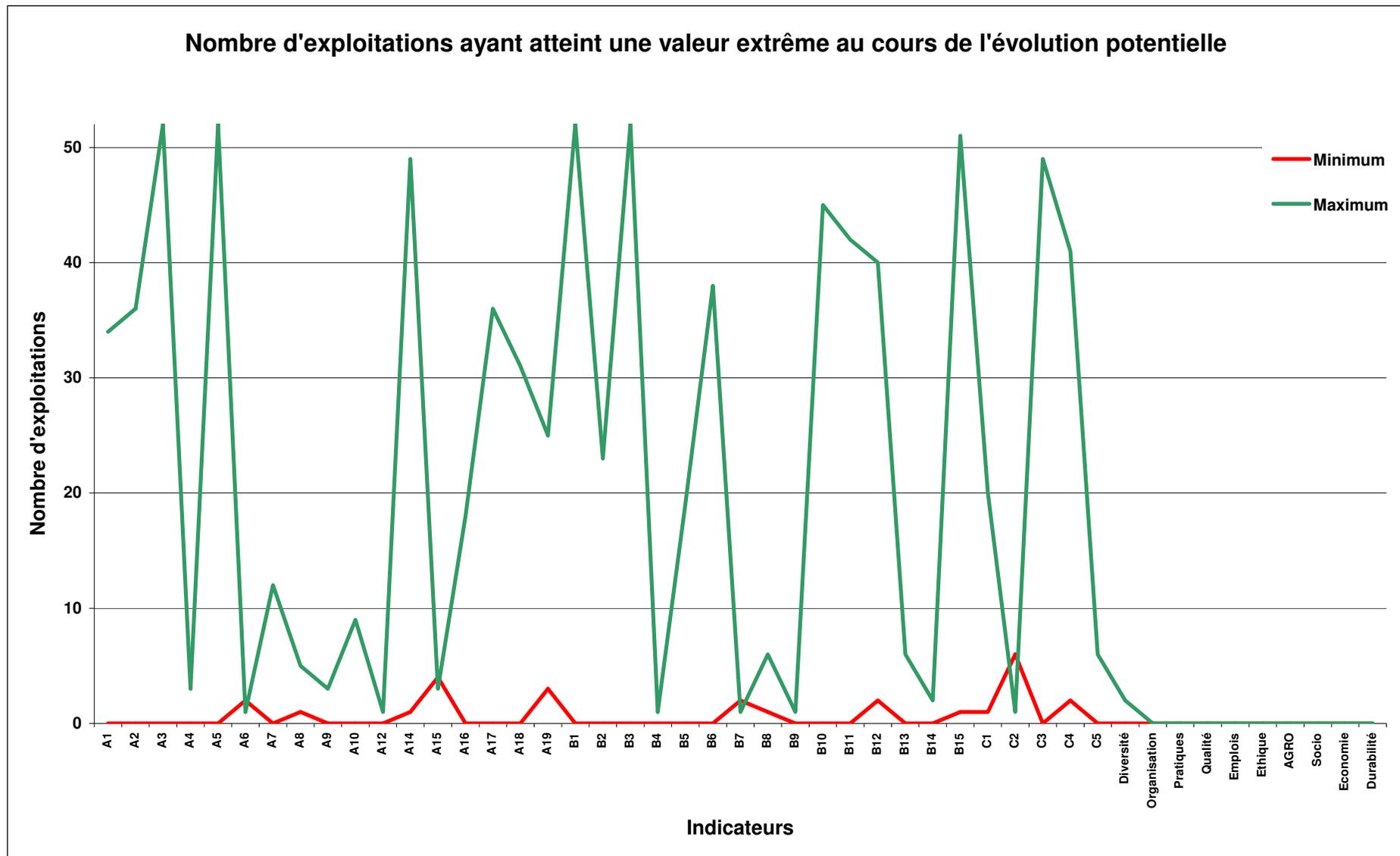
Annexe XIII b. Nombre d'exploitations ayant atteint un score minimal ou maximal au cours de la deuxième enquête



Annexe XIII c. Nombre d'exploitations ayant atteint un score minimal ou maximal au cours de l'hypothèse réalisable



Annexe XIII d. Nombre d'exploitations ayant atteint un score minimal ou maximal au cours de l'évolution potentielle



AUTORISATION DE SOUTENANCE DE THESE
DU DOCTORAT DE L'INSTITUT NATIONAL
POLYTECHNIQUE DE LORRAINE

o0o

VU LES RAPPORTS ETABLIS PAR :

Madame Annick GIBON, Directeur de Recherche, INRA Centre de Toulouse, Castanet-Tolosan

Monsieur Pierre MORAND-FEHR, Directeur de Recherche, INA PG, Paris

Le Président de l'Institut National Polytechnique de Lorraine, autorise :

Monsieur SROUR Ghassan

à soutenir devant un jury de l'INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE,
une thèse intitulée :

"Amélioration durable de l'élevage des petits ruminants au Liban"

en vue de l'obtention du titre de :

DOCTEUR DE L'INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE

Spécialité : « **Sciences agronomiques** »

Fait à Vandoeuvre, le 16 octobre 2006

Le Président de l'I.N.P.L.,

L. SCHUFFENECKER



NANCY BRABOIS
2, AVENUE DE LA
FORET-DE-HAYE
BOITE POSTALE 3
F - 5 4 5 0 1
VANDŒUVRE CEDEX

Amélioration durable de l'élevage des petits ruminants au Liban **SROUR Ghassan, 2006**

Une enquête menée auprès de 129 éleveurs de petits ruminants (représentant 5% du cheptel national) répartis sur tout le territoire libanais a permis, à l'aide d'une classification hiérarchique, d'identifier cinq systèmes d'élevage: i)- Zéro-pâturage (troupeaux de 15 à 95 têtes de caprins de race étrangère) très gourmand en intrants; ii)- Sédentaire (100 à 400 têtes) pâturant sur des parcours communaux ou privés aux alentours des villages; iii)- Transhumance Verticale (majoritairement caprins de race locale « Baladi ») se déplaçant en montagne de faible à haute altitude selon la saison; iv)- Transhumance Horizontale (troupeaux mixtes ovins et caprins) se déplaçant en région de plaine (de 100 à 150 Km); et v)- Semi-Nomade (troupeaux > 400 têtes) se déplaçant avec leur famille sur 200 à 300 Km.

L'évaluation de la durabilité a été exécutée à l'aide d'un outil dérivé de la méthode IDEA qui évalue les trois composantes agro-écologique, socio-territoriale et économique de la durabilité. L'analyse multivariée des 39 indicateurs a permis de montrer que les systèmes ayant un potentiel diversifié (présence d'animaux et de végétaux), notamment sédentaire et transhumance horizontale, ont un score élevé de durabilité et que la vente directe des produits au consommateur permet d'améliorer la durabilité économique des systèmes transhumance verticale et zéro-pâturage. Les voies d'amélioration de cet élevage passent par la réhabilitation des parcours, l'amélioration de la productivité des races locales, et la mise en place d'une AOC ou d'un label permettant la protection des produits typiques sur le marché. L'historique sur dix années et la trajectoire de la durabilité des systèmes ont été analysés sur 60 de ces exploitations. Ce travail a permis d'hiérarchiser les exploitations selon leur degré de durabilité et de proposer des pistes de progrès.

Mots clés : petits ruminants; systèmes d'élevage; Liban; typologie; durabilité; indicateurs; IDEA; dynamique.

Sustainable improvement of small ruminant farming systems in Lebanon

A survey carried out on 129 small ruminant farming systems (accounting for 5% of the national livestock) all over the Lebanese territory identified through a cluster analysis five different systems: (i) Zero-Grazing (15 to 95 head flocks of foreign goat breeds), with high inputs; (ii) Sedentary (100-400 head), grazing on communal or private rangelands around the village; (iii) Vertical Transhumance (mainly Baladi goat flocks), moving from low to high altitude depending on season; (iv) Horizontal Transhumance (mixed goat and sheep flocks), moving from 100 to 150 km in the plain; (v) Semi-Nomadic (flocks > 400 head), moving with all their family over 200 to 300 km.

Farms sustainability assessment was carried out using a tool built on the IDEA method, which covers agro-ecological, socio-territorial and economical dimensions of sustainability. The multivariate statistical analysis of the 39 indicators showed that systems with diversified potential (presence of animals and plants), specially sedentary and horizontal transhumance, have high scores of sustainability and that economical return was higher in the vertical transhumance and zero-grazing systems in which dairy products are sold directly to the consumers. Improvement of these systems in Lebanon depends on the rehabilitation of rangelands, the improvement of the productivity of the local breeds, and the protection of the typical products on the market through labelling schemes. The history over ten years and the sustainability's trajectory was carried using 60 of these farms. This work typifies farms according to their sustainability and proposes tracks for progress.

Key words: small ruminants; farming systems; Lebanon; typology; sustainability; indicators; IDEA; dynamics.

DISCIPLINE: Sciences Agronomiques

INTITULE ET ADRESSE DU LABORATOIRE: Unité de Recherche Animal et Fonctionnalités des Produits Animaux (URAFPA), ENSAIA, B.P. 172, 54505 Vandœuvre lès Nancy, France.