



Ecole Nationale Supérieure
D'Agronomie et des
Industries Alimentaires



ESAT 1



Fundacion Ecologica Mazan

Diagnostic agraire de la paroisse de Pindilig (Cañar, Equateur)



Mémoire présenté par :

LE RAY Pierre, en vue de l'obtention du diplôme d'Agronomie
Tropicale du CNEARC et du diplôme d'Ingénieur agronome de
l'ENSAIA

Maître de stage : Isabelle Robles, FEM

Directeur de mémoire : Elisabeth Rasse-Mercat, CNEARC

12 octobre 2004



Ecole Nationale Supérieure
d'Agronomie et des
Industries Alimentaires



Fundacion Ecologica Mazan



ESAT 1

Diagnostic agraire de la paroisse de Pindilig (provincia de cañar)

Mémoire présenté par :

LE RAY Pierre, EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME D'AGRONOMIE TROPICALE DU CNEARC ET DU DIPLÔME D'INGÉNIEUR AGRONOME DE L'ENSAIA

Maître de stage : Isabelle Robles, FEM

Directeur de mémoire : Elisabeth Rasse-Mercat, CNEARC

Membres du jury :

Bainville Sébastien, professeur au CNEARC

Cochet Hubert, professeur à l'INA-PG

Rasse-Mercat Elisabeth, responsable des études ESAT 1 au CNEARC

Philippon Olivier, Consultant Hommes et sols

12 Octobre 2004

RÉSUMÉ

Ce diagnostic agraire commandé par la Fondation Ecologique Mazan pour le COPOE vise à apporter des connaissances sur les dynamiques agronomiques et socio-économiques du bassin versant du Paute.

L'étude se situe dans la paroisse de Pindilig où l'agriculture a toujours été organisée selon les étages écologiques altitudinaux, depuis la zone habitée (2400-2800m), la plus intensive avec des cultures de maïs en association avec le haricot, jusqu'à la forêt et aux landes d'altitude (3100 mètres et plus) exploitées de manière extensive.

C'est le second étage (2800-3100m) qui a connu les plus grands changements après l'ouverture de la route d'Azogues et la réforme agraire de 1973 puisque cet étage occupé par les céréales en rotation avec des jachères longues pâturées principalement par des ovins s'est converti en prairies naturelles et artificielles destinées à l'élevage bovin laitier.

Les activités paysannes s'articulent actuellement autour de la production laitière, orientée vers le marché mais le plus souvent combinée à des cultures vivrières majoritairement autoconsommées. Cette spécialisation rapide de la zone a exclu de nombreux paysans qui n'ont pas eu un accès suffisant aux facteurs de production et ont migré en masse vers les Etats-Unis. Ces derniers continuent toutefois de jouer un rôle dans l'agriculture via l'envoi d'argent à la famille restée sur place et participent ainsi au maintien des paysans à Pindilig.

Toutefois, la très prochaine signature d'accords commerciaux entre l'Equateur et les Etats-Unis en vue de favoriser les flux de marchandises et de capitaux entre les deux pays risque de plonger cette agriculture de montagne, par nature non concurrentielle, dans un avenir incertain.

Mots clés : Equateur, région andine, bovin laitier, autoconsommation, migration, libéralisation des échanges

SUMMARY

The present study, asked by the Foundation ecologic Mazan, aims to give a better knowledge of the social and economic dynamics of the rural zone of Pindilig, located in the south Ecuadorian Andes, province of Cañar, catchment basin of the river Paute.

The analysis of the agrarian landscape shows us a varying organization of the activities taking into account the general constraints of the zone and the specific ones of each level.

The agrarian history is marked by two main events : the opening of the road to Azogues, one of the most important market of the province, at the beginning of the 60s and the agrarian reform of 1973. This one shows the transformation of an isolated peasant society cultivating above all cereals to a milk production orientated one, but with different ways for each group of peasants depending on their access to land, credit and the market.

Thus, the farmers combine various systems of cropping and breeding which are more or less market orientated. Some of them are specialized in cattle breeding with artificial grasslands but the majority manage their farms in a subsistence farming perspective. Some of them have to sell their labour to reach the survival level. However, we've got to keep in mind the migration phenomenon that plays an important role in agricultural dynamics, sending money and reinforcing the food security policy.

If technical innovations are possible linked with a credit campaign, support of farmers' organizations seems to be a good way forward. It would enable them to tackle the commercial negotiations with more power. Nevertheless, they are likely to be helpless faced with decisions such as the Free Trade Treaty, the consequences of which will be a drastic drop in agricultural prices.

Key words : Ecuador, Andean region, dairy cattle, on-farm consumption, migration, trade liberalization

RESUMEN

Este diagnóstico agrario pedido por la Fundación Ecológica Mazán de Cuenca, Ecuador, es el resultado de cuatro meses de estudio en la zona de Pindilig, dentro de los Andes, en la provincia de Cañar.

La agricultura siempre fue organizada según la altitud y las diferentes condiciones ecológicas. Así, cerca de los centros poblados (2400-2800), encontramos cultivos de maíz mezclado con el frejol, y arriba, en los páramos (>3200m), la vegetación es sobre todo natural.

El segundo piso ecológico (2800-3200m) es la zona donde los cambios agrícolas fueron los más fuertes desde los años 60 con la apertura de la carretera a Azogues y la Reforma Agraria en 1973. En efecto, de un sistema de pasto-barbecho en rotación con cereales y tubérculos, pastoreados por ovinos, hemos llegado a una zona de pastos naturales y artificiales dedicados a la ganadería lechera.

Las actividades se organizan hoy día alrededor de esta producción de leche que permite a algunos campesinos de vivir bien de la agricultura. Sin embargo, la mayoría tiene todavía parcelas para el autoconsumo. Además, esta especialización muy rápida excluyó muchos otros campesinos que migraron hacia los Estados-Unidos. Hoy día, tienen un papel importante en la sostenibilidad de la agricultura con las remesas a su familia.

Pero, dentro de poco tiempo, el gobierno ecuatoriano va a firmar nuevos convenios comerciales con los Estados-Unidos. La agricultura de Pindilig tendrá así que competir con una agricultura mecanizada con tractores y subvencionada. Por eso, el futuro de los campesinos de Pindilig parece incierto.

Palabras claves : Ecuador, región andina, ganado de leche, migración, autoconsumo, liberalización del intercambio

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier tout d'abord tous les membres de la Fondation Ecologique Mazan qui nous ont accueilli pour ce stage, et particulièrement Nancy et bien entendu Isabelle, notre maître de stage et enfin Cristian pour sa bonne humeur.«Vive la joie !»

Un grand merci à Oscar, mon binôme qui est devenu par la même occasion mon ami.

Merci à tous les paysans et les habitants de la paroisse de Pindilig de nous avoir accueillis, aidés et parfois supportés. Juan, Patricio, Angel et Javier se reconnaîtront !

Ce travail a par ailleurs reçu le regard critique de nombreuses personnes qui ont fait avancer les choses, merci donc à Elisabeth Rasse-Mercat et Sébastien Bainville pour leur visite, à Pierre Gondard pour sa disponibilité et ses conseils avisés,

Enfin, merci à Carmen Bernand pour son livre et pour partager les sensations de vivre Pindilig !

Je finirais par Mélise, Virginie et Arthur avec qui ce fut un réel plaisir de partager ces cinq mois en Equateur.!

SOMMAIRE

Introduction.....	1
1 COMMANDE DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE APPLIQUEE; DE L'UTILITE D'UN DIAGNOSTIC AGRAIRE	2
1.1 La commande.....	2
1.2 La methode mise en œuvre	3
1.3 Contexte national de la zone d'étude	6
1.4 Localisation et données générales de la zone d'étude	6
2 CONSTRUCTION DU SYSTEME AGRAIRE ACTUEL.....	7
2.1 Le paysage agraire actuel : des systèmes de culture et d'élevage organisés selon les etages agroecologiques	7
2.1.1 Avantages et contraintes de l'écosystème cultivé	7
2.1.2 Modes d'exploitation de l'écosystème	11
2.2 Evolution historique des systèmes agraires	15
2.2.1 Jusqu'aux années 60, une société rurale duale dédiée à la culture des grains et des tubercules et à l'élevage, ovin dans les communautés, bovin dans les <i>haciendas</i>	15
2.2.2 Durant les années 60 et 70, Pindilig s'ouvre au marché	20
2.2.3 Redistribution du foncier et autres impacts des lois agraires de 1970 et 1973	23
2.2.4 Pindilig se convertit en une zone spécialisée en élevage laitier	28
2.2.5 Bilan sur l'histoire agraire de la zone	31
3 LES SYSTEMES DE PRODUCTION ACTUELS : HOMOGENEITE RELATIVE DES PRODUITS, INEGALITES QUANT A L'ACCES AUX RESSOURCES	36
3.1 Une grande diversité de catégories sociales.	36
3.2 Les systèmes de culture et d'élevage : étude, à l'échelle de la parcelle et à celle de l'animal, des logiques agronomiques et zootechniques, évaluation des performances économiques	38
3.2.1 Les systèmes d'élevage bovin : différents niveaux d'intensification pour des objectifs très différents	38
3.2.2 Les systèmes de cultures, diverses stratégies en vue de répondre aux besoins alimentaires, fourragers et monétaires	46
3.2.3 Comparaison des résultats économiques des principaux systèmes de culture et d'élevage.	55
3.2.4 Résultats économiques des systèmes de production : l'activité agricole demeure viable pour une grande partie des paysans de Pindilig	56
4 PERSPECTIVES POUR L'AGRICULTURE DE PINDILIG	61
4.1 Tous laitiers ?.....	61
4.2 D'une zone de production laitière à une zone de production fourragère.....	63
4.3 Les conséquences d'une baisse du prix du lait	63
4.4 Redynamiser les formes d'organisations paysannes.....	65
conclusion.....	66
Bibliographie	68
table des matières.....	69
table des illustrations	71
Annexes	72

INTRODUCTION

Ce diagnostic agraire est le résultat final d'un travail de terrain effectué entre Avril et Septembre 2004 dans la paroisse de Pindilig, un village des Andes équatoriennes situé dans la province de Cañar. Commandé par la Fondation Ecologique Mazan de Cuenca, il a pour but de préciser les dynamiques agronomiques, économiques et sociales de cette société rurale en s'appuyant principalement sur des enquêtes auprès des paysans, mais aussi sur la lecture paysagère et la reconstitution historique de l'évolution agricole de la zone.

Ce diagnostic se situe pour Pindilig à un moment clef puisque le gouvernement de Lucio Gutierrez, actuellement président d'Equateur, s'appête à signer le traité de libre-échange bilatérale avec les Etats-Unis. En effet, cela peut paraître étonnant, mais les habitants de cette communauté totalement isolée il y a un peu plus de quarante ans, vivent et vibrent désormais au rythme mondial. Après la dollarisation de 2000, ces nouveaux accords commerciaux vont les rapprocher un peu plus de l'économie américaine, du moins les confronter à ses niveaux de productivité.

Reconstituer la trajectoire historique de l'agriculture de Pindilig est indispensable pour comprendre comment elle en est arrivée aujourd'hui à une spécialisation laitière plus ou moins poussée, pour savoir où elle se dirige et où elle pourrait aller. Ces différents niveaux de spécialisation laitière se lisent par ailleurs dans ce paysage de montagnes, où la forêt a quasiment disparu aujourd'hui, que nous présenterons plus précisément.

Le diagnostic agraire nécessite également un examen économique qui nous permettra de situer les différents types d'exploitations entre eux et peut être de nous aider à comprendre pourquoi la majorité de la population jeune décide, depuis une quinzaine d'années, de s'exiler aux Etats-Unis. Cette émigration américaine, omniprésente dans les discussions et de par les signes extérieurs de richesse qu'elle exporte, entre très probablement en relation avec les activités agricoles.

Enfin, et c'est la finalité d'un diagnostic, il faudra s'interroger sur les perspectives qui s'offrent à la société rurale de Pindilig. Le marché et sa main invisible pourront-ils guider cette communauté éblouie par le rêve américain ou faut-il de manière urgente, pour l'intérêt général, infléchir le développement de cette zone? Telle est la problématique principale de cette étude.

1 COMMANDE DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE APPLIQUEE; DE L'UTILITE D'UN DIAGNOSTIC AGRAIRE

1.1 LA COMMANDE

Le stage fait partie intégrante du projet : « Diagnostique-recherche des dynamiques socio-économiques de la haute vallée de la rivière Paute , 1ère partie ». Cette phase correspond à la première d'une proposition plus globale qui porte sur la production de connaissances analytiques sur les dynamiques socio-économiques rurales et territoriales du bassin versant de Paute. La deuxième partie devra valider et analyser ces analyses lors d'espaces collectifs de réflexion. L'objectif sera alors d'élaborer des propositions de planification et d'intervention locales ainsi que des politiques publiques.

Les institutions impliquées dans ce projet sont la FEM (Fondation Ecologique Mazan), le SIPAE¹ (Système d'Investigation sur les Problématiques Agraires d'Equateur) et l'IRD (Institut de Recherche en Développement). Le projet est financé à travers le COPOE (Conseil de programmation pour les opérations d'urgence de la vallée de la rivière Paute) par l'Union Européenne.

La première phase du projet intègre quatre diagnostics agraires réalisés par des stagiaires du CNEARC (Centre National d'Etudes Agronomiques des Régions Chaudes) en binôme avec des étudiants équatoriens, dans quatre zones représentatives de la diversité des dynamiques agraires du bassin versant. Les diagnostics agraires doivent traiter des questions suivantes :

- Les provinces d'étude, l'Azuay et Cañar, sont les principaux foyers de migration vers les Etats-Unis. Quelles sont les causes et les impacts de la migration sur les systèmes d'activité de la famille
- Comment en sommes nous arrivés à une telle dégradation du milieu ?
- Comment a évolué la rentabilité des activités agricoles, pourquoi et quelles en ont été les conséquences ?
- Quelles ont été les conséquences des politiques agraires sur la zone ?
- Quels ont été les processus de différenciation sociale ?
- Que est le rôle des petits et moyens propriétaires dans la production de richesse au niveau régional ?
- Comment se répartit cette richesse entre les différents agents économiques de la région ?

¹ Le SIPAE, créé en 2002, est un espace alternatif de recherche, production et diffusion de connaissances articulant des efforts réalisés aux niveaux locaux, régionaux et nationaux. Il regroupe 9 entités : l'Université Centrale d'Equateur, l'Université de Cuenca, la Confédération des Nationalités Indigènes d'Equateur (CONAIE), 5 Organisations Non Gouvernementales et le Consortium de la Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables (CAMAREN) qui est actuellement à la présidence du SIPAE.

Il s'agit de mieux comprendre les relations et incidences entre les facteurs sociaux et économiques et les conditions de vie des gens, leurs productions, l'utilisation du territoire, l'environnement et les relations sociales.

Les premiers résultats des diagnostics furent présentés lors d'une restitution aux participants et financeurs du projet à Cuenca le 25 août 2003. Une synthèse des résultats a également été rendue fin août à la Fondation Ecologique Mazan.

La mise en commun de toutes ces études permettra une analyse approfondie des causes et effets des changements socio-économiques et environnementaux observés. Il s'agit également de comprendre la dynamique agraire actuelle, avec les intérêts et limites des différents agents économiques, les facteurs qui influent et conditionnent le développement productif et les avantages comparatifs de la zone. Ces diagnostics constituent donc un outils indispensable à la formulation de projets de développement agricoles adaptés au bassin versant du Paute. Les résultats seront systématisés et diffusés via une publication.

1.2 LA METHODE MISE EN ŒUVRE

L'agriculture constitue un objet d'étude complexe. Les processus de production dépendent de multiples facteurs et les résultats de ces processus sont très dépendants du marché. Par ailleurs, selon l'accès aux différents facteurs de production, les agriculteurs ont des intérêts et des contraintes très variables, et leurs intérêts particuliers ne correspondent pas forcément à l'intérêt général. Ainsi, toute intervention nécessite un préalable pour définir les conditions réelles des producteurs. L'analyse-diagnostic remplit ce rôle.

Le diagnostic agraire est avant tout un travail de terrain. Son objectif est de comprendre les réalités paysannes de la zone d'étude, les analyser à la fois dans une dynamique historique et dans un contexte macroéconomique global et enfin d'émettre des hypothèses argumentées sur les perspectives d'évolution. En effet, ces différents niveaux d'analyse nous permettront de comprendre les interactions entre tous les éléments qui composent la réalité étudiée. Afin d'appréhender cette réalité complexe, le diagnostic s'appuie sur les concepts fondant l'analyse systémique.

Un travail en binôme. Cette étude est le fruit d'un travail à deux. En effet, durant tout le travail de terrain, un étudiant équatorien diplômé en sciences vétérinaires et spécialisé en économie agricole et moi-même, étudiant du CNEARC, avons travaillé conjointement. L'échange continu entre deux personnes ayant des sensibilités, un parcours et une approche de la campagne équatorienne différents nous ont permis de garder constamment un œil critique sur le travail. Par ailleurs, le fait de travailler avec un étudiant équatorien facilite grandement la socialisation au sein des communautés visitées

Une découverte de la zone à pied. Durant les quatre mois de l'étude, nous avons pu vivre au cœur de la zone, à Pindilig, ce qui a rendu le contact plus facile avec les habitants et limité nos temps de transport. Il est important de rester le plus souvent possible sur la zone car l'étude commence par une analyse du paysage agraire. Celle-ci doit permettre de délimiter la zone d'étude en dégagant un espace géographique homogène du point de vue de la problématique agraire. Par ailleurs, cette première étape, via des déplacements à pied dans l'ensemble de la zone, doit nous donner un premier niveau de connaissances sur les formes de culture et d'élevage existantes, et sur leur distribution dans le milieu naturel. Elle nous amène enfin à la question : « comment en est on arrivé là ? ».

Une reconstitution historique. Avant de donner quelque perspective d'évolution, il nous faut préalablement définir la dynamique actuelle, fruit d'une évolution agricole séculaire. Même si le travail bibliographique peut se révéler intéressant pour préciser cette histoire, nous nous basons avant tout sur les récits d'exploitants vivant dans la zone depuis un certain temps. Nous avons eu la chance de pouvoir converser en espagnol avec toutes les personnes rencontrées dans la zone. En rassemblant et en recoupant ces récits, nous pouvons retracer, jusqu'à un certain point, l'évolution du système agraire local. Ce concept doit nous permettre de *«comprendre l'état à un moment donné de son histoire, le fonctionnement et les conditions de reproduction du secteur agricole d'une société. [...] englobe à la fois le mode d'exploitation et de reproduction d'un ou plusieurs écosystèmes, les rapports sociaux de production et d'échange qui ont contribué à sa mise en place et à son développement, ainsi que les conditions économiques et sociales d'ensemble, en particulier le système de prix relatif, qui fixe les modalités de son intégration plus ou moins poussée au marché mondial.»* (COCHET, 2000 cité par BAINVILLE et al. 2003).

En reconstituant cette évolution et en prenant soin de détailler à chaque étape les différentes classes d'exploitants et les relations existant entre elles, nous pouvons établir une « pré-typologie des exploitations actuelles ». Cette typologie se révèle très intéressante car en ayant des hypothèses sur la diversité actuelle des exploitations, il ne nous est pas nécessaire de réaliser une enquête statistique de la zone. La tentation est grande en effet de voir dans chaque parcelle, dans chaque exploitation un cas particulier. La typologie nous aide ainsi à réduire de façon pertinente cette diversité et à prendre en compte seulement le fonctionnement global de l'unité de production. Nous nous rendons alors dans un certain nombre de fermes représentatives de cette typologie et vérifions grâce à cet échantillon raisonné les hypothèses émises au terme de l'analyse historique.

Des outils méthodologiques. Le diagnostic agraire se base également sur une bonne connaissance technico-économique des exploitations. Le cadre théorique approprié pour analyser ces exploitations est le système de production défini comme *« la combinaison dans l'espace et dans le temps des ressources disponibles de l'exploitation agricole et des productions animales et végétales. Il constitue une combinaison organisée, plus ou moins cohérente, de divers sous-systèmes »* (BAINVILLE et al. 2003). Ces divers sous-systèmes, à savoir les systèmes de culture, d'élevage et de transformation s'analysent donc à des échelles plus réduites. Ils doivent nous permettre de comprendre au niveau de la parcelle les logiques agronomiques, soit l' *« ensemble de modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière identique. Chaque système de culture se définit par : la nature des cultures et leur ordre de succession ; les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures, ce qui inclut le choix des variétés pour les cultures retenues. »* (SEBILLOTE, 1982 cité par DUFUMIER, 2001). Le système d'élevage se définit quant à lui comme un *« ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour en obtenir des productions variées (lait, viande, cuir et peaux, travail, fumure, etc...) ou pour répondre à d'autres objectifs »* (LANDAIS, 1992 cité par DUFUMIER, 2001).

L'évaluation des résultats économiques des systèmes de production. Nous précisons ici la méthode des calculs économiques que nous avons mis en œuvre pour évaluer la rentabilité économique des systèmes de culture, d'élevage et de production.

Il faut tout d'abord évaluer la richesse produite par un système d'élevage ou de culture : la **valeur ajoutée brute** (VAB). Nous avons l'égalité : $VAB = \text{Produit brut (PB)} - \text{Consommations intermédiaires (CI)}$, le produit brut étant la valeur monétaire des productions finales, quelque soit leur affectation (vente, autoconsommation...) et les

consommations intermédiaires, celle des intrants consommés au cours d'un cycle de production (engrais, semences...).

$$\text{VAB} = \text{PB} - \text{CI}$$

Afin de pouvoir comparer les VAB des différents systèmes de culture ou d'élevage entre eux, il nous faut la ramener à la même unité. Il est particulièrement intéressant de la calculer par unité de surface : **VAB/ha** qui représente la richesse produite par un hectare de tel système, soit la **productivité de la terre**. Par ailleurs, calculer cette VAB par heures de travail investit dans tel système est tout à fait complémentaire. Pour cela, nous utilisons l'unité d'**homme.jours (h.j)**, qui correspond au travail d'un actif adulte durant une journée de huit heures. On obtient ainsi la **VAB/h.j** qui représente la **productivité du travail**.

Lorsqu'on passe de l'échelle de la parcelle ou de celle de l'animal à l'échelle de l'exploitation, il nous faut additionner les VAB des différents sous-systèmes. C'est également à ce stade qu'il faut déduire l'amortissement (A_m) du capital fixe de l'exploitation : bâtiments, outils... Nous calculons l'amortissement en répartissant le prix d'achat d'un outils, par exemple, sur le nombre d'années durant lesquelles il va servir correctement à l'exploitant : $A_m = (\text{prix actuel de l'objet} * \text{quantité}) / \text{potentiel de vie utile}$. Puis nous obtenons pour la **valeur ajoutée nette (VAN)** :

$$\text{VAN} = \text{S(VAB)} - A_m$$

La VAN correspond à la richesse créée sur une exploitation. Là encore, il est intéressant de la ramener à une unité pour pouvoir comparer les différents systèmes de production entre eux. Nous calculerons ainsi la VAN par hectare (VAN/ha) et par actifs (VAN/actif). Par ailleurs, il faut savoir comment cette richesse créée sur l'exploitation se répartit au sein de la société. En effet, le véritable **revenu agricole familial (RAF)** sera calculé en déduisant de la VAN la richesse captée par l'Etat (impôts et taxes ; Imp), par la banque (intérêts ; Int), par les ouvriers extérieurs (salaires ; Sal) et enfin par le propriétaire des terres si l'exploitant en question loue (rente foncière ; Rf). En outre, la société peut inversement financer l'exploitation agricole à travers l'Etat (subventions, Sub). Nous obtenons au final :

$$\text{RAF} = \text{VAN} - (\text{Imp} + \text{Rf} + \text{Int} + \text{Sal} - \text{Sub})$$

Cette fois encore, nous divisons le RAF par le nombre d'actifs (RAF/actif familial) pour pouvoir comparer les différents systèmes. Cette comparaison s'effectue entre des exploitations représentatives de chaque système. Elles sont choisies de manière à éliminer autant que possible les éléments d'ordre conjoncturel : On obtient ainsi des archétypes sur lesquels reposent l'analyse, même si il faut être conscient que ceux-ci sont réducteurs par rapport à la réalité. Nous devons prendre en compte la diversité de cette main d'œuvre familiale. En effet, un enfant de 12 ans, un Ancien et un homme ou une femme adulte n'ont pas la même capacité de travail. On considèrera que les enfants âgées de moins de 15 ans ou les adultes de plus de 60 ans comptent pour 0,5 actif, les autres pour une unité à part entière. Néanmoins, si l'enfant ne travaille que les fins de semaine, ou si le chef d'exploitation part travailler à la ville une semaine par mois, il faut adapter le nombre d'actifs proportionnellement au nombre de jours où ils travaillent réellement sur l'exploitation.

1.3 CONTEXTE NATIONAL DE LA ZONE D'ÉTUDE

Avant de présenter plus en détail notre propre zone d'étude, il convient de replacer ce diagnostic dans un contexte plus global.

L'Equateur est un petit pays d'Amérique latine situé en zone équatoriale à cheval sur la côte pacifique, la Cordillère des Andes et le bassin Amazonien. C'est donc un pays fort contrasté du point de vue du relief et du climat. Cette diversité écologique lui fournit ainsi des avantages comparatifs du point de vue agricole et des ressources énergétiques, qui en font un pays exportateur important (pétrole, crevettes, fleur, bananes...). Cependant, avec la récente dollarisation de son économie et l'ouverture de ses frontières à ses voisins péruviens, et colombiens, l'Equateur se trouve aujourd'hui dans un contexte de compétition continentale et internationale difficile. Par ailleurs, avec des contraintes climatiques et topographiques fortes, l'agriculture de la Cordillère présente une situation encore plus délicate. Un diagnostic agraire dans une petite région agricole de la zone andine se justifie donc complètement afin de faire le point sur la situation agricole et sociale actuelle et d'envisager les perspectives du secteur agricole qui fournit encore actuellement la plus grande partie de l'alimentation nationale et qui contribue, au premier rang, à l'économie du pays (part dans le PIB : 17,3%) devant les industries, le commerce et le tourisme ou encore les activités minières et d'extraction pétrolière. (source : SICA-MAG)

1.4 LOCALISATION ET DONNÉES GÉNÉRALES DE LA ZONE D'ÉTUDE

Notre zone d'étude, comme indiqué par la Figure 1, se situe au Sud de l'Equateur, dans la région de Cuenca, troisième ville du pays par sa population, sur le versant Est de la Cordillère. Pindilig est une vaste paroisse, dont le peuplement est antérieur à l'ère incaïque (14^{ème} siècle). Elle regroupe plusieurs communautés dont la plus importante est Pindilig elle-même. Néanmoins, contrairement à beaucoup de zones situées entre Cuenca et Azogues où la densité de population peut atteindre 160 hab/km², celle de Pindilig est basse ; de l'ordre de 10 hab/km². La grande superficie occupée par les landes d'altitude où les conditions pour vivre ou cultiver sont difficiles en est une cause. Cette densité démographique faible en apparence est en réalité bien supérieure dans les zones favorables à l'agriculture.

Située à proximité de la route reliant Azogues, le chef-lieu de canton, à l'Amazonie, c'est une zone relativement bien desservie par les transports collectifs même s'il faut plus d'une heure et demi pour couvrir les 50 km séparant Pindilig d'Azogues.

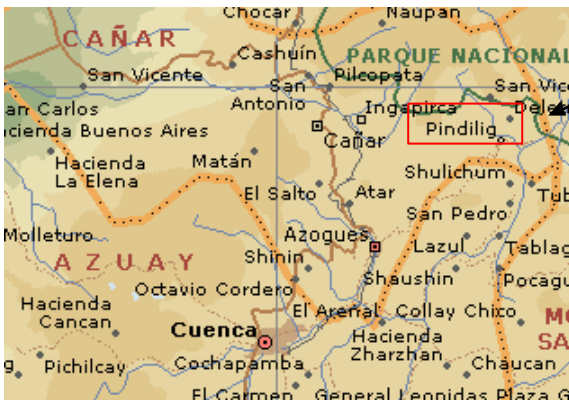


Figure 1 : Localisation de la zone à l'échelle nationale, régionale et provinciale. La carte située à droite indique la position de Pindilig sur le versant orientale de la Sierra. Sources : sites internet de l'INAMHI et de Microsoft encarta.

2 CONSTRUCTION DU SYSTEME AGRAIRE ACTUEL

2.1 LE PAYSAGE AGRAIRE ACTUEL : DES SYSTÈMES DE CULTURE ET D'ELEVAGE ORGANISÉS SELON LES ETAGES AGROECOLOGIQUES

L'analyse du paysage agraire va permettre de mettre en relation des caractéristiques constitutifs de l'écosystème : climat, sols, géomorphologie, végétation spontanée avec leur valorisation agricole.

2.1.1 Avantages et contraintes de l'écosystème cultivé

De fortes pentes empêchant la motomécanisation. La zone d'étude se caractérise par des terrains en pentes fortes et régulières (30-40%) qui ne permettent pas l'utilisation de machines lourdes type tracteurs, à l'exception des zones de landes d'altitude, les « páramos », plus planes. Ainsi, Les paysans de Pindilig ont recours, en plus du travail manuel, à la traction animale légère : le plus souvent, une paire de taureaux tractant une araire.

Une toposéquence et une climatoséquence des sols. Deux grands ensembles de sols se rencontrent dans la zone de Pindilig. Dans les zones basses et moyennes, jusqu'à 2900 mètres d'altitude, les sols sont constitués pour plus de 40% d'argile type kaolinite mélangée avec de la montmorillonite. Dans ces sols, la paire de taureaux ne peut travailler qu'en conditions semi-humides. En effet, lorsque le sol est trop sec (saison estivale), l'araire ne pénètre pas de façon efficace ce sol compact. Inversement, lors des périodes pluvieuses, non seulement le travail dans ce sol « lourd », qui colle, («*que pega*») est difficile, mais il y aurait aussi des risques de destruction de sa structure et de perte de matières. Cet espace qui s'étend de 2400 à 2900 mètres d'altitude est la zone exploitée le plus massivement par l'agriculture. Les passages répétés de l'attelage dans des zones pentues constituent le principal facteur d'érosion. De plus, ces sols argileux se caractérisent par une forte friabilité en profondeur, ce qui est à l'origine de glissements de terrain en période de fortes pluies. Cette caractéristique rend le recours à l'irrigation gravitaire dans cette zone risquée. Les seuls qui peuvent irriguer possèdent des asperseurs qui réduisent le volume d'eau pénétrant par unité de volume de sols.

Dans la partie haute (2900-3500m), on rencontre des sols noirs dérivés de cendres volcaniques. L'absence de saisons contrastées du point de vue des pluies et des températures n'a pas permis, comme dans la partie basse, l'altération des sables et l'andosol se maintient avec ses minéraux alofaniques caractéristiques. Ils sont plus « légers », plus faciles à travailler mais leur fertilité chimique (saturation en bases échangeables) et physique (pas d'argile de type 2/1) sont inférieures aux sols argileux des zones basses. Par ailleurs, ce sont des sols à forte rétention en eau qui rendent aussi l'irrigation par gravitation inopérante.

En marchant à travers toute la zone, on observe des fougères, marqueurs biologiques de l'acidité des sols. En effet, la littérature nous précise un pH des sols de l'ordre de 5,5-6, ce qui limite le champ des cultures possibles ou du moins réduit structurellement les rendements des cultures non adaptés aux sols acides. La luzerne, quasi inexistante dans notre zone, en est un exemple.

Ainsi, les sols de Pindilig présentent en général une fertilité chimique intéressante mais limitée par leur caractère acide et une fertilité physique importante dans les zones moyennes ou basses mais une résistance structurale faible qui interdit l'irrigation par gravitation. Ce point est véritablement un désavantage dans cette zone caractérisée par une période sèche de quatre mois.

Un climat à deux saisons sous influence amazonienne. Le climat de la zone de Pindilig se caractérise par deux saisons marquées : une période d'hiver d'avril à septembre puis une période estivale d'octobre à mars. Si les températures ne varient pas énormément (13°C en moyenne), le régime des pluies diffère beaucoup entre ces deux périodes (Figure 2). En effet, l'été présente quatre mois secs, de novembre à février, durant lesquels la pousse de l'herbe, le développement des plants de pomme de terre ou des plantules de maïs sont ralentis. En outre, durant les mois d'août et septembre dans la zone basse, durant quasiment toute l'année à partir de 3000 mètres d'altitude, existe un risque de gelées pouvant endommager fortement, parfois de manière irréversible les cultures et à un degré moindre les prairies.

Ainsi, avec une moyenne annuelle de températures de l'ordre de 13°C et 1200mm de précipitations annuelles dont 750 durant les six mois d'hiver, le climat de Pindilig se rapproche d'un climat tempéré. Cependant, les disparités entre les communautés peuvent être relativement importantes selon l'altitude, puisque pour une élévation de 100 mètres, la température s'abaisse de 1°C. Ainsi, entre San Pedro (2600m), Pindilig (2800m) et Dudas(3000m), les dates de semis de maïs vont être de plus en plus précoces tandis qu'à Queseras (3500m), la culture de cette céréale est impossible.

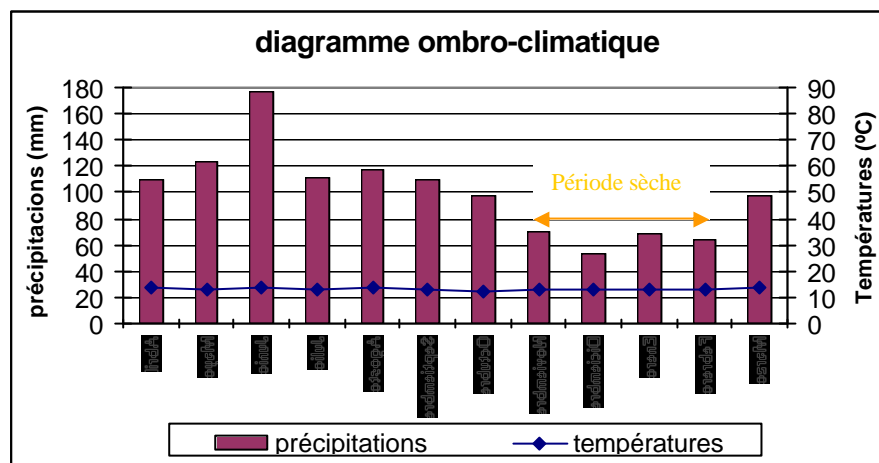


Figure 2 : diagramme ombro-climatique de Pindilig. Même s'il n'y a pas de période de sécheresse à proprement parler, on distingue un hiver d'avril à septembre, un été d'Octobre à Mars avec un déficit de précipitations de novembre à février.

Notons ici que le régime des pluies dans la zone de Pindilig est inversé par rapport au reste de la Sierra équatorienne du fait de l'influence directe de l'humidité amazonienne sur la vallée de Pindilig. (Figure 3).

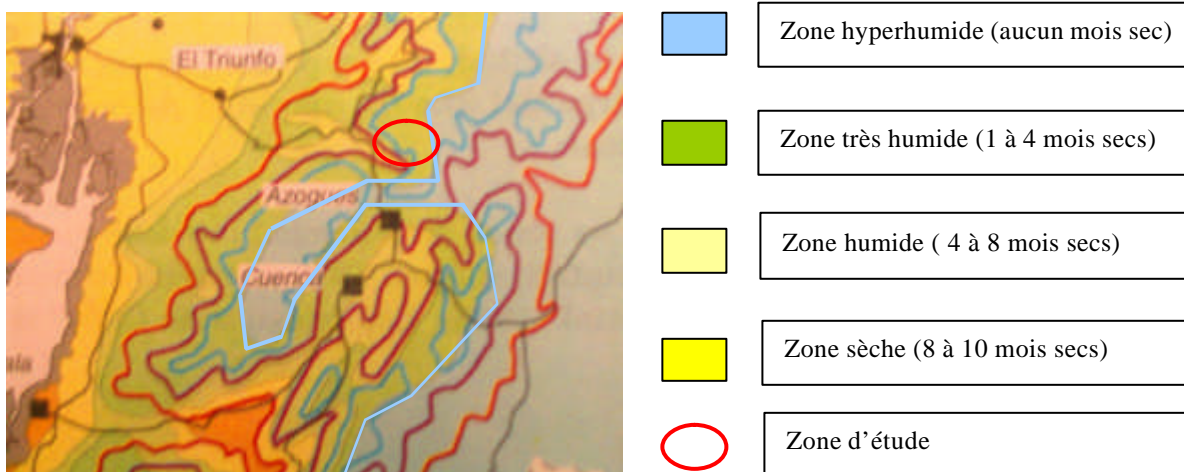


Figure 3 : Carte des climats de la région de Cuenca. L'influence amazonienne se matérialise ici par la « langue » d'humidité qui passe au sud de la zone d'étude. Source : (GONDARD et al., 1999)

Ceci peut se révéler intéressant pour les agriculteurs et les éleveurs dont les productions arrivent sur le marché en décalage avec celles des autres régions des Andes. Par exemple, la période de forte production fourragère, et donc celle du pic de production laitière arrivent à un moment où les prix sont plus élevés et les industries de

transformation sont à la recherche de lait, ce qui permet aux éleveurs laitiers d'écouler sans problème toute la production. Toutefois, ces derniers n'indiquent pas de changement de prix au cours de l'année.

L'hydrographie dans la zone : de l'eau pour tous ? La zone d'étude est délimitée dans la partie Ouest, par la rivière Dudas au Nord et la rivière Taday au Sud. Celles-ci se rejoignent au niveau de la communauté de San Pedro pour former la rivière Pindilig, qui se jette elle-même dans la rivière Paute au niveau de la communauté de Zhal et qui limite notre zone d'étude à l'Ouest (voir Figure 4). Les vallées qu'elles forment sont étroites, si bien qu'il est difficile de différencier un lit mineur et majeur. Néanmoins, certaines zones plus planes peuvent être inondées durant la période des pluies. C'est la raison pour laquelle on y trouvera principalement des prairies naturelles ou des cultures à cycle court en rotation avec des jachères même si certains agriculteurs se risquent à y semer des céréales qui bénéficient de la richesse en alluvions.

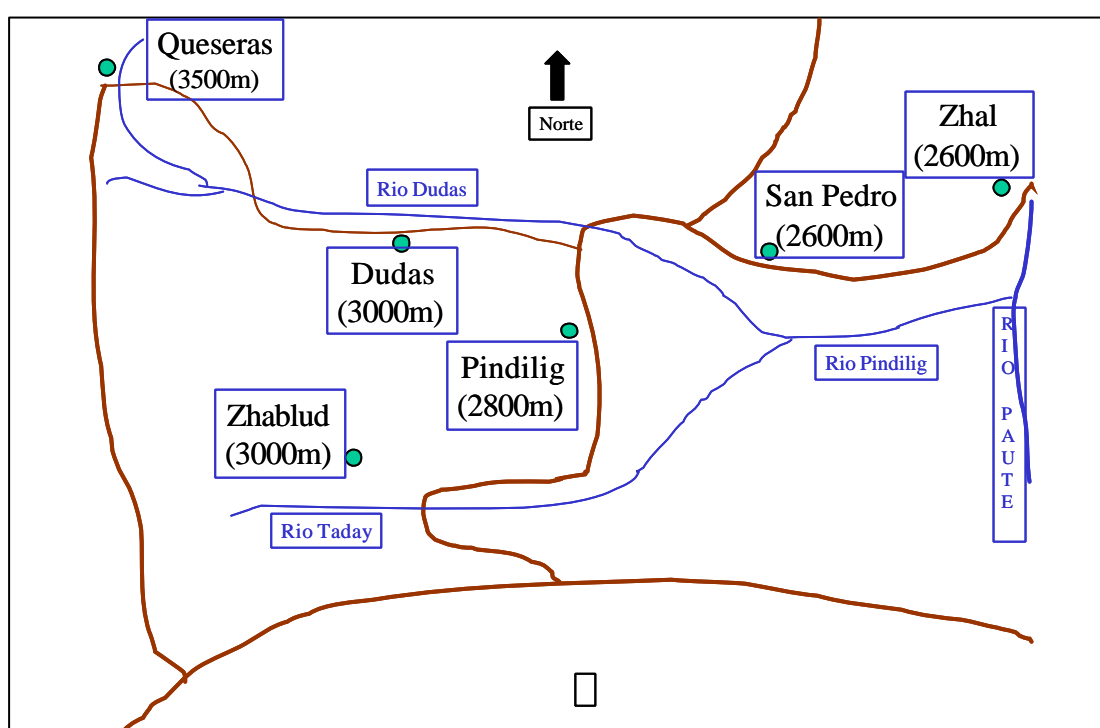


Figure 4 : Plan de la zone d'étude

De multiples cours d'eau sillonnent les flancs des montagnes de Pindilig. Si peu d'entre eux s'assèchent durant l'été, les volumes d'eau et de matériel transportés peuvent augmenter rapidement en hiver provoquant une forte érosion des sols. En plus de ces cours d'eau naturels où les animaux vont s'abreuver, les paysans ont creusé de nombreux canaux, « *acequias* » dont le rôle est triple : drainage des parcelles durant l'hiver, source d'eau pour les animaux dans les pâturages, canal d'irrigation durant la période sèche, surtout pour les producteurs disposant d'asperseurs. Ce dernier semble être relativement nouveau puisqu'en 1973, Carmen Bernand remarque : « *Contrairement à d'autres paysans de la sierra, ceux de Pindilig ne pratiquent pas l'irrigation, car ils ont de l'eau toute l'année. Pour éviter que les terrains n'en soient pas trop imbibés, les villageois creusent de petites rigoles (acequias).* » (1992). Cette observation suscite des questions puisque actuellement l'irrigation existe, certes à une échelle réduite. Les agriculteurs ont-ils adopté de

nouveaux systèmes de culture plus exigeants en eau? Le climat a-t-il changé en l'espace de trente ans ? Nous essaierons de répondre à ces questions par la suite.

Ainsi, le réseau constitué par les cours d'eau naturels et les canaux est suffisamment dense pour que chaque agriculteur ait accès à l'eau au sein même de sa parcelle. Cependant, tous ne peuvent pas les utiliser de la même façon. En effet, tous peuvent conduire leurs animaux pour les abreuver, mais tous ne peuvent pas utiliser cette eau pour irriguer. Dans certains cas, ils n'en ont pas le droit, le comité chargé de l'eau, « la junta del agua », l'interdit afin d'éviter l'accaparement de la ressource par les agriculteurs situés en amont. Dans d'autres cas, cela s'explique par un accord tacite entre les exploitants dans la mesure où une irrigation par gravitation peut entraîner un glissement de terrain en aval.

Les caractéristiques de l'écosystème cultivé de la zone de Pindilig ; relief, sols, climat, hydrographie, ne limitent pas fondamentalement, dans le contexte de l'agriculture andine, une activité agricole en particulier si ce n'est certaines cultures non adaptées à des sols acides ou au froid dans les parties hautes de la zone. En revanche, les variations au sein même de cet écosystème cultivé influent directement sur l'organisation spatiale des activités agricoles.

2.1.2 Modes d'exploitation de l'écosystème

2.1.2.1 Pommes de terre et prairies dans les parties hautes (2900-3500m)

Des systèmes de culture et d'élevage guidés par la gestion du risque dans les "páramos" (3200-3500m)

La zone des "páramos" ou "paja" ou encore "pajonal" désigne la strate d'altitude débutant à 3200 mètres constituée naturellement d'une végétation herbacée, les espèces arbustives et arborées natives ne pouvant se développer dans cette zone froide et ventée. Cependant, depuis les années 80, de nombreux projets ont favorisé l'implantation du sapin qui recouvre aujourd'hui plusieurs centaines d'hectares dans la zone. A côté de l'exploitation de ce bois, les principales activités agricoles concernent l'élevage sur prairie naturelle et la culture de tubercules : pommes de terre et "mellico" et de fèves. Globalement, les agriculteurs limitent les surfaces semées et le nombre de semis annuels car le risque de gelées et donc de perte de récolte est très important. De même, la qualité laitière des vaches et la capacité fourragère des prairies sont moins élevées que dans les zones basses plus chaudes. Ainsi, les animaux pâturent la "paja" (*Stipa ichu*) brûlée régulièrement pour disposer de plantes plus tendres. On rencontre aussi des prairies naturelles de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), ensemencées après brûlis de la *paja* et travail du sol par les attelages de taureaux ou des tracteurs. Enfin, il existe tout de même quelques prairies artificielles en rotation avec des pommes de terre. Néanmoins, il est difficile de savoir si ces prairies artificielles vont perdurer dans la mesure où elles ont été récemment financées par des organisations non gouvernementales travaillant à Queseras. Quant aux animaux, les vaches locales ou "criollas" sont les plus répandues. En effet, elles ont une plus grande capacité de résistance au froid que les races laitières, une plus grande adaptation à la marche en montagne et des besoins alimentaires inférieurs. Dans la mesure où l'origine du reproducteur varie très souvent, estimer le niveau génétique des vaches semble compliqué. Néanmoins, des caractéristiques comme l'angle formé par les fessiers et les pattes, le volume du pelage, et parfois sa couleur, permettent d'estimer qualitativement le niveau de métissage avec des races plus

laitières comme les prim'holsteins ou brown-suisse. Les premières, importées d'Europe puis des Etats-Unis ont démontré de bonnes aptitudes quant à la résistance au froid. Elles constituent donc une race très prisée par les agriculteurs équatoriens. (GONDARD et al., 1999).

Différents niveaux d'intensification dans le "cerro" (2800-3200).

Sous cet étage de *páramo*", commence celui du "matorral" puis du "monte", désignant respectivement une végétation arbustive à arborée et une végétation arborée constamment verte. Cette végétation naturelle est soumise à l'avancée de la frontière agricole selon un schéma coupe/brûlis/cultures/prairie. Notons que depuis la diffusion massive du gaz, les besoins en bois de chauffe (*leña*) ont largement diminué et la pression sur cette ressource s'est allégée. Si ce sont fréquemment les pommes de terre (PDT) qui occupent le cycle de culture, le pois, l'avoine et la fève sont également utilisées. La prairie peut être naturelle (PN) avec une colonisation rapide par le *kikuyo* ou semée en ray-grass, trèfle, dactyle ("*pasto azul*") ou encore avec de l'olco. Etant donné que la prairie artificielle (PA) se détériore après trois à cinq coupes, la rotation reprend avec les pommes de terre, parfois avec le maïs associé au haricot et à l'avoine selon un schéma PA(4ans) / PDT(1an) / Maïs+Haricot+Avoine(1an) / PA.

Au sein de cet étage, les prairies et les pommes de terre dominent également. Cependant, les niveaux d'intensification en travail et capital y sont plus élevés : prairies artificielles fertilisées et irriguées, prairies naturelles fertilisées, deux à trois cycles de pomme de terre annuels avec des niveaux de fertilisation et de traitement phytosanitaire variant selon les exploitations mais en moyenne plus élevés que dans les *páramos*.

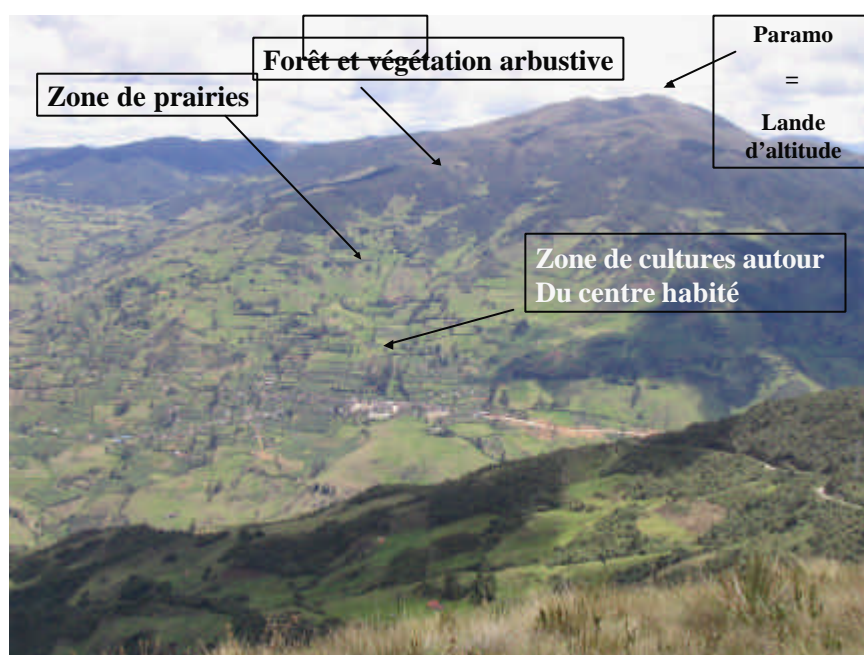


Figure 5 : Photo du versant de Pindilig. Nous distinguons bien les étages agroécologiques. Voir le schéma d'interprétation en Figure 6

2.1.2.2 Cultures et petit bétail autour des zones habitées

Une société rurale dédiée à la culture du maïs.

La zone de prairies laisse place ensuite à une zone mixte de prairies et de cultures. Les cultures deviennent majoritaires au fur et à mesure que l'on se rapproche du centre

habité. Les espèces les plus représentées sont le pois, les pommes de terre, le blé mais essentiellement le maïs associé, de façon basique, au haricot et à une cucurbitacée; le “*zambo*”, dans certains cas, avec la fève, l’avoine, le pois, et avec d’autres espèces moins répandues : l’« *achoccha* », et une forme de courgettes, le « *zapallo* ». L’observation de l’assolement complétée par les enquêtes auprès des paysans nous permet de déterminer les principales rotations ou monocultures : maïs avec ses associations en monoculture, maïs/PDT/pois dans laquelle peut s’insérer le blé après les pommes de terre, maïs/pois/maïs, Maïs fourrager/pois/maïs... Nous reviendrons plus précisément sur la justification et le fonctionnement de ces rotations dans la partie consacrée aux systèmes de culture. Il faut noter aussi la présence de vergers à proximité immédiate des habitations : pommiers, pêchers, tomates d’arbre. Cependant, les marques d’arrachage témoignent d’un délaissement de cette activité.

Le centre habité est aussi la zone où se concentrent les espèces animales mineures : moutons pâturent dans les chemins, plus rarement dans les prairies derrière les vaches, porcs et poules à côté des maisons, et cobayes vivant à l’intérieur même de celles-ci ou dans des cages. Quelques agriculteurs de la zone ont développé des ateliers de plus grande dimension, comme des unités d’engraissement de poulets (400-500 poulets), mais ces cas semblent anecdotiques. Le petit bétail occupe une grande place dans la vie sociale de la communauté, notamment les cobayes qui constituent un met de luxe.

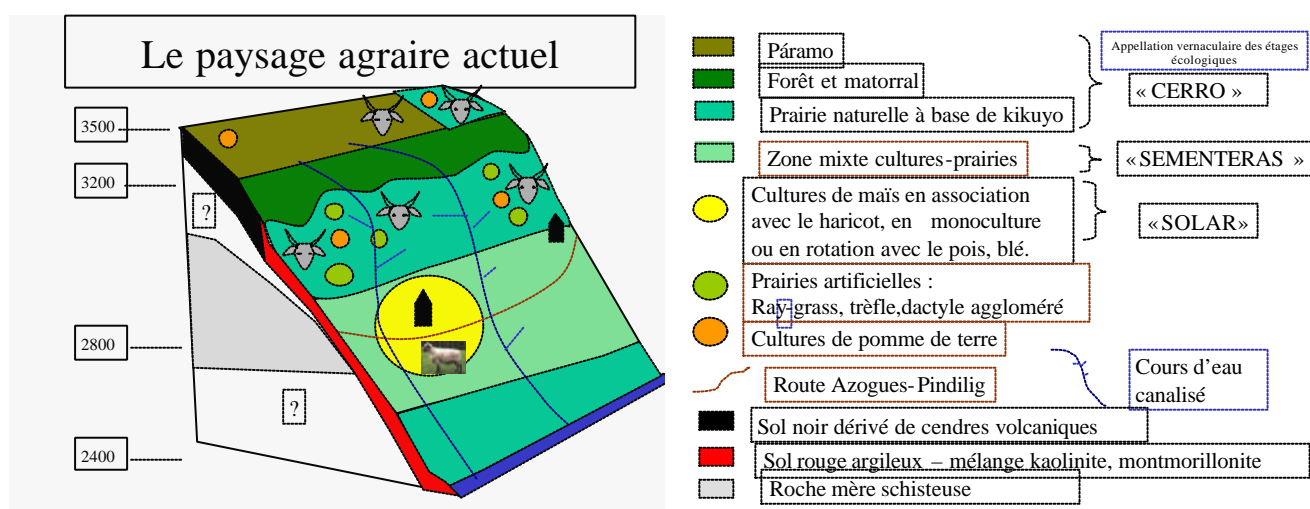


Figure 6 : Le paysage agraire actuel de la zone de Pindilig

Habitat, infrastructures et diversité des cultures. Il est intéressant de noter la répartition respective des cultures et celle de l’habitat dans la zone. En effet, Pindilig, San Pedro et Zhal s’étirent entre 2400 et 2800 mètres d’altitude, limitées dans la partie basse par la rivière ou les pentes trop fortes qui y mènent, dans la partie supérieure par les risques croissants de gel sur le maïs. Ainsi, dans les communautés de Dudas, Zhablud et Queseras qui se situent à 3000 mètres, 3500 mètres pour Queseras, les surfaces de maïs sont plus réduites voire inexistantes. En outre, l’habitat y est bien plus dispersé que dans les précédentes communautés. Cette dispersion et cette position altitudinale défavorable par rapport à la culture de maïs s’expliquent par leur passé d’haciendas comme nous le présenterons par la suite.

Ainsi, l’habitat de la zone et les cultures qui y sont pratiquées, notamment le maïs, sont en interrelation : les villages se concentrent majoritairement dans des domaines d’existence de celles-ci, tandis que l’extension des surfaces cultivées se limite à une

certaine distance du centre habité. La situation des villages s'explique aussi par des raisons pragmatiques puisqu'ils occupent une position centrale dans l'espace exploité.

Il semble exister une autre relation forte entre la diversité des cultures et les infrastructures existantes dans la zone. Ainsi, les communautés de San Pedro et de Zhal ne bénéficient pas, pour le moment, de routes praticables quelles que soient les conditions climatiques. En conséquence, les laitiers ne passent pas par-là. Lorsque nous traversons ces deux communautés, il apparaît que les paysans, face au manque d'accès au marché du lait, ont conservé une plus grande diversité de cultures et en ont développé d'autres. En effet, la fréquence de parcelles de blé, de pois ou de maïs fourrager y est plus élevée que dans les communautés ayant un accès direct au collecteur de lait comme Pindilig, Dudas ou Zhal.

L'étude du paysage agraire de la zone de Pindilig nous permet d'associer, "en première lecture", une diversification des systèmes de culture et d'élevage selon les étages agroécologiques et les infrastructures existantes. Néanmoins, le potentiel de l'écosystème cultivé et l'accès à une route carrossable toute l'année, d'une part ne peuvent expliquer l'ensemble de la diversité de l'agriculture de la zone, d'autre part ne nous permettent pas d'identifier les divers systèmes de production, les catégories sociales d'agriculteurs et les relations entre elles. L'adéquation une exploitation-un étage agroécologique semble peu probable dans la mesure où les paysans vont chercher à avoir accès à divers étages pour diversifier leurs productions. Cependant, ont-ils tous accès à ces étages ? De même, au sein d'un même étage agroécologique, différents systèmes de culture et d'élevage cohabitent et, pour un même système, il existe divers niveaux d'intensification. Il y a donc d'autres explications à la diversité des situations agricoles visibles dans le paysage. Reconstituer l'évolution de cette situation agraire et comprendre comment les paysans s'inscrivent dans celle-ci semblent nécessaires avant de pouvoir saisir la complexité des situations actuelles et de proposer une intervention. *« Il serait vain de vouloir infléchir le développement agricole dans une région donnée sans comprendre au préalable la dynamique des phénomènes que l'on souhaite précisément modifier »* (DUFUMIER, 1996).

2.2 ÉVOLUTION HISTORIQUE DU SYSTÈME AGRAIRE

« Autrefois, dit-on, les récoltes étaient abondantes et les gens s'entraidaient : en ces temps là, l'argent était pratiquement inconnu et les transactions se faisaient sous forme de troc. Les Anciens ne gagnaient Azogues que pour y échanger leurs excédents agricoles contre du sel et du sucre »

« Jadis, c'était le règne de l'abondance et de la solidarité ; aujourd'hui, ce n'est au contraire que pauvreté, hargne et maladie. »

(BERNAND, 1992)

2.2.1 Jusqu'aux années 60, une société rurale duale dédiée à la culture des grains et des tubercules et à l'élevage, ovin dans les communautés, bovin dans les *haciendas*

2.2.1.1 Un accès au marché difficile

Jusqu'au début des années 60, il n'existe pas de routes carrossables allant jusqu'à Pindilig. Il faut alors une journée entière pour se rendre à cheval à la ville d'Azogues distante de 50 km, un peu moins pour se rendre à Huarainac, marché plus modeste. Lorsque les paysans s'y rendent à pied, il faut compter quatre à cinq jours pour l'aller-retour. Ces voyages sont donc très rares, et se réalisent à l'occasion de la vente des excédents alimentaires lorsqu'il y en a, pour se rendre chez le médecin si les soins prodigués par le guérisseur local ne suffisent pas. A l'inverse des paysans quasiment contraints à l'autarcie, il existe de grands propriétaires absentéistes tournés vers la vente des produits. Ainsi, chaque fin de semaine, ils se rendent eux-mêmes à Azogues ou chargent leur majordome d'y vendre les produits de l'*hacienda*. Non seulement, ces *hacendados* et les paysans ont un accès inégal au marché, mais ces différences concernent aussi l'accès au foncier. La zone de Pindilig apparaît donc scindée entre deux catégories sociales « foncièrement » différentes.

2.2.1.2 Coexistence d'une classe paysanne et de grands propriétaires terriens rentiers

2.2.1.2.1 Localisation des haciendas de la zone de Pindilig

Il ne nous a pas été possible d'identifier l'époque à laquelle se sont implantées les haciendas dans notre zone. Il est néanmoins clair que dans les années 60, trois zones d'haciendas existent : à Queseras, Dudas et Zhablud. Les deux premières appartiennent à des notables de Cuenca ou d'Azogues tandis que les terrains de Zhablud sont la propriété d'un ecclésiastique ; le père Leon Bravo. Ces exploitations capitalistes se définissent par leur grande taille relativement à celles des paysans, de 100 à plus de 1000 hectares, par l'absence du propriétaire qui occupe d'autres fonctions en ville et par l'emploi massif de la main d'œuvre de paysans et de leur famille manquant de ressources pour pouvoir vivre indépendamment. Néanmoins, les trois zones d'haciendas de Pindilig ne sont pas en tous points semblables.

2.2.1.2.2 Formes de travail et relations sociales dans les haciendas

Huasipungueros et huasicamas à Queseras.

Queseras est une ancienne hacienda de l'Eglise rachetée par Don Ventimilla, un notable de Cuenca, auprès duquel les sœurs avaient contracté des dettes que la vente de

fromage frais (« *quesillo* » en espagnol qui donne son nom à l'*hacienda*) ne suffisait pas à réduire. Suite à l'acquisition du domaine, celui-ci a employé des paysans sans terre venant de communautés voisines ou d'autres haciendas. En échange du prêt d'une parcelle d'environ deux hectares; le « *huasipungo* », le « *huasipungueros* » (littéralement « celui qui se tient devant sa maison » en quechua) travaille quatre jours par semaine sur les terres du propriétaire. Si la majorité des familles travaille dans les champs, certaines femmes, les « *huasicamas* » sont chargées de l'entretien de la résidence secondaire du propriétaire. Avec seulement trois jours disponibles pour travailler sa terre dont il n'est pas propriétaire, le *huasipungueros* connaît une situation précaire qui ne lui permet pas de dégager d'excédents alimentaires. Ses seuls moyens d'accumuler du capital sont les contrats « *a medias* » ou d'« *encargados* » qu'ils contractent auprès de l'*hacendado*, plus fréquemment auprès d'agriculteurs extérieurs. Ce sont deux formes de contrats concernant les animaux. Dans le premier cas, le *huasipungueros* se charge d'une mère (vache, brebis, truie), conserve la première portée mais donne la suivante au propriétaire et lui rend la mère lorsque celui-ci le désire (« à part de fruit »). Dans le cas de l'« *encargados* », la mère et ses petits reviennent au propriétaire et le *huasipungueros* se voit offrir une compensation en sacs de grains.

A Dudas et Zhablud, des paysans-journaliers venant des communautés.

Les haciendas de Dudas et de Zhablud, contrairement à Queseras, se trouvent à proximité de communautés « libres », à savoir Pindilig, San Pedro et Taday. Ainsi, la grande majorité de la main d'œuvre de ces haciendas provient de celles-ci. Ce sont des paysans possédant une terre mais manquant de ressources pour en faire vivre sa famille (paysan-journalier). On trouve en plus quelques *huasipungueros* à Dudas. Eux aussi peuvent venir échanger leur travail contre un lopin de terre, la « *porción* », où ils font pâturer leur animal, mais la grande majorité travaille pour payer les intérêts de la dette contractée auprès de l'*hacendado* qui joue alors le rôle d'usurier.

Si les relations établies entre *hacendado* et paysan ou *hacendado* et *huasipunguero* s'inscrivent clairement dans un rapport de force dominant-dominé, il arrive que les travailleurs puissent bénéficier des ressources de l'*hacienda* : accès au bois, à la paire de bœufs. Cependant, ces arrangements ne sont pas généralisables à toutes les haciendas de notre zone d'étude.

Les situations agraires dans les années 60 à Pindilig sont donc très contrastées : de grandes propriétés employant de la main d'œuvre extérieure et orientées vers la vente des produits d'une part ; des paysans ayant un accès très limité au marché et devant vendre temporairement leur force de travail pour assurer des besoins alimentaires et monétaires d'autre part. Comment se traduit cette opposition en terme de système de culture et d'élevage ?

2.2.1.3 Les systèmes de production et les dynamiques sociales des communautés « libres »

2.2.1.3.1 Un système de culture avec jachère dans la partie haute, intensif avec transfert de fertilité près du centre habité

Deux grands ensembles de systèmes de culture se partagent le territoire. Dans la partie basse, près de la zone habitée, les paysans sèment de vastes étendues de maïs associé au haricot, en monoculture ou en rotation avec le blé et le pois, ainsi que des parcelles de pomme de terre ça et là. Ces parcelles bénéficient, au moment du semis, de l'apport d'excréments des moutons et des cobayes récupérés dans les parcs où les animaux passent la nuit près des habitations.

Les parties moyennes et hautes, à partir de 2800 à 3000 mètres selon les communautés, sont quant à elles occupées par des céréales ; blé et orge, des tubercules ; pommes de terre, *melloco*, *oca*, et également des légumineuses comme la fève et le pois. La description des rotations que nous font les paysans enquêtés est la suivante :

- suite à la coupe et au brûlis de la forêt ou de la strate arbustive, ils sèment des tubercules puis laissent se développer la friche quelques années avant de semer de nouveau des tubercules.
- semis des céréales ou des légumineuses au poquet après brûlis, après trois ou quatre ans de cultures, coupe des troncs restant et retour à la friche ou entretien d'une prairie naturelle, avant de semer de nouveau des tubercules ou des céréales.

Il semble donc que la fertilité de ce système soit assurée en partie par une période de friche ou de jachère. Cependant, il nous est difficile de déterminer à partir des enquêtes-terrain la durée de celles-ci. La première hypothèse serait celle d'une friche/jachère longue avec retour à la végétation arbustive ou même arborée. On serait alors face à un système d'abattis brûlis nécessitant une grande surface en jachère pour une parcelle cultivée. Cette hypothèse reste plausible, cependant lorsque l'on analyse l'évolution de la démographie de la paroisse de Pindilig à partir de 1974 ou celle de la population rurale du canton d'Azogues à des périodes antérieures, on se rend compte que la densité démographique n'a pas évolué profondément depuis 1974 à Pindilig et est légèrement en hausse dans le canton rural (Annexe 22). Il est fort probable que le niveau de population dans les années 60 à Pindilig est voisin du niveau actuel. Or, actuellement, il serait impensable d'imaginer un tel système dans la zone vue l'accès limité à la terre (nous y reviendrons plus tard). Une autre hypothèse plus vraisemblable serait un système de jachère longue pâturée qui permet aussi de restituer la fertilité sans retour à un stade arbustif ou arboré. Cette jachère constituerait ainsi, à l'instar d'une zone de forêt, une « *terre neuve* » (*tierra nueva*), en augmentant le stock de carbone et d'azote sous diverses formes : racines, brûlis en période sèche... Néanmoins, il nous faut encore expliquer pourquoi la frontière agricole avance encore à cette époque. Le besoin en bois de chauffe constitue certainement un facteur, la légère augmentation démographique également. Donc, le système de culture de la partie haute peut se résumer ainsi : brûlis, semis de tubercules ou de céréales en poquet, coupe des troncs résiduels, nouveau cycle de cultures puis jachère longue de 3 à 10 ans avant le retour aux cultures. Ce schéma se justifie d'autant plus qu'il est tout à fait complémentaire d'une activité d'élevage.

2.2.1.3.2 *Des moutons et des hommes*

Jusqu'au début des années 70, l'élevage ovin constitue l'activité d'élevage principale des paysans de Pindilig. En effet, chaque famille possède de 10 à 30 têtes voire plus. Ceux-ci pâturent dans les prairies du *cerro* derrière les vaches, dans les chemins mais valorisent aussi les arbustes de la zone du *matorral*. Chaque jour, les enfants se chargent de conduire les moutons aux prairies et de les ramener au parc voisin de la maison le soir. Là, les animaux ne reçoivent pas d'alimentation, mais ce parcage permet de collecter leurs déjections qui servent à fertiliser les parcelles de pommes de terre et de maïs de la partie basse. Par ailleurs, lorsque l'herbe vient à manquer durant la saison sèche, les moutons bénéficient au début des résidus de culture du blé (septembre) et du maïs (septembre-octobre) avant d'être conduits quotidiennement, avec les bovins, dans la « lande d'altitude » (*páramo*). Il semble que les pâturages communautaires n'existent pas à cette époque sur le territoire de Pindilig.

Cet accès libre à l'étage humide des páramos tient plutôt au fait qu'il est en grande partie la propriété des hacendados de la zone qui l'autorisent.

Les ovins occupent une grande place dans l'économie paysanne puisque leur laine sert à confectionner des vêtements traditionnels comme le *pancho* ou le pantalon de *bayeta*. En outre, ils représentent une source de protéines animales et une réserve de capital mobilisable rapidement pour faire face aux dépenses routinières et exceptionnelles. Néanmoins, les moutons ne constituent pas l'unique groupe d'animaux.

On trouve également un petit cheptel bovin, chaque famille possédant une à deux têtes, jusqu'à cinq pour les plus aisés. Ces vaches rustiques pâturent les prairies naturelles (vraies prairies entretenues et jachère longue) devant les moutons, montent aux páramos durant la saison sèche et profitent aussi des résidus du maïs, seule période où ils redescendent dans la zone habitée. Ces animaux constituent également une réserve de capital, leur lait est utilisé pour la consommation familiale, directement et après transformation en fromage frais ; le « *quesillo* ». Celui ci est élaboré à partir d'un ferment lactique naturel extrait de la caillette de la vache.

Chaque famille dispose également de quelques porcs de race locale engraisés au maïs, au «petit lait» (résidus de la transformation en fromage) et aux déchets de la cuisine ainsi que de poules élevées au maïs et de cobayes nourris à l'herbe (graminées des prairies ou des bords de chemin) qui constituent le plat festif par excellence.

2.2.1.3.3 Système(s) de production dans les communautés

Les communautés «libres» de Pindilig, San Pedro et Zhal sont donc orientées vers l'agriculture des grains avec un système intensif centré sur le maïs dans la zone basse, et un système plus extensif dans les parties moyenne et haute au sein duquel diverses céréales, tubercules et légumineuses sont en rotation avec des jachères longues pâturées. La complémentarité agriculture-élevage y est forte puisque les résidus de culture et les jachères permettent d'alimenter les animaux tandis que les excréments de ces derniers viennent fertiliser par transfert horizontal, les cultures intensives de la partie basse. En outre, jusqu'à l'arrivée des batteuses mécaniques aux débuts des années 70, le dépiquage des grains de blé et d'orge était réalisé par le passage répété des chevaux. Pour conduire ce système, les paysans de la zone cumulent le temps d'astreinte autour des troupeaux et les travaux ponctuels sur les cultures ().

Figure 7).

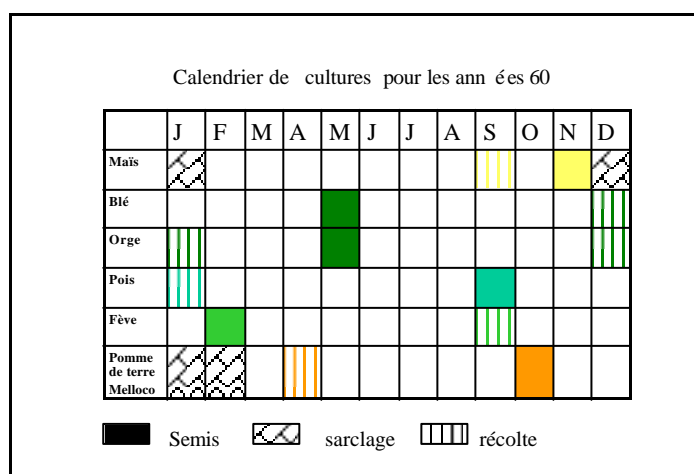


Figure 7 : calendrier de cultures dans les années 60

En effet, il semble que la grande majorité des paysans ait accès à cette époque à l'ensemble des étages écologiques, avec néanmoins des différences au niveau des surfaces. Il y aurait dans ce cas, jusqu'aux années 60, un système de production unique au sein d'une communauté « libre » associant, comme nous venons de le préciser

- un système de culture vivrier intensif dans la zone basse
- un système de culture vivrier extensif dans les parties hautes et moyennes, tous deux assurant les besoins alimentaires de la famille
- un élevage ovin extensif complété par un élevage de bovins mixtes et d'espèces mineures assurant les sources de protéines animales et jouant le rôle d'épargne.

Les tâches agricoles se répartissent selon le sexe et l'âge dans les familles, les femmes s'attachant à l'élevage des espèces mineures, les enfants à la conduite des moutons sur les prairies et au ramassage du bois, tandis que les hommes se chargent des travaux liés à la préparation du sol, à la coupe du bois, et participent avec toute la famille aux travaux des champs qui constituent les pics de travaux. Par ailleurs, ce sont les hommes qui, en priorité, vont vendre leur force de travail à l'hacienda voisine. La confection de chapeaux de paille, le tressage de paniers et de cordes par les femmes étaient également une source de revenu annexe qui a totalement disparu aujourd'hui. Enfin, pour faire face aux pointes de travail (défriche, semis, sarclage, récolte), les familles sollicitent l'aide d'autres paysans du village.

2.2.1.3.4 « Minga » et entraide, formes de travail basées sur un échange paysan-paysan

Lors de travaux agricoles importants ou à l'occasion de la construction d'une maison, les paysans des communautés de Pindilig convient leurs voisins et les membres de leur famille à une journée de travail collectif. Cette forme de travail, la *minga* se conforme à un protocole social précis. Le chef de la *minga* convie les futurs participants, la journée de travail commence à l'aube et s'achève dans l'après-midi. Durant celle-ci, le propriétaire du champ doit offrir aux participants les repas, l'indispensable «force», une bière à base de maïs appelée *chicha*, ainsi qu'un sac de grains à la fin de la journée, la *chala*. Outre son rôle social, la *minga* permet à une famille de s'affranchir d'un pic de travail critique en le dispersant sur plusieurs jours puisqu'elle devra rendre la pareille sur les parcelles de chacun des participants. Cependant, elle représente un investissement économique fort, avec la préparation d'un grand repas et la distribution d'alcool, puis, plus récemment, avec la paye des participants. En effet, si traditionnellement la *minga* n'implique pas de dépenses monétaires, les salaires remplacent la *chala* dès le milieu des années 70.(BERNAND, 1992)

Plus couramment, l'exploitant fait appel à des membres de sa famille pour des travaux de moindre ampleur. Cette entraide paysanne, commune, n'implique pas le protocole social de la *minga*.

2.2.1.4 Dans les haciendas, quelques cultures vivrières subsistent grâce à l'emploi de main d'œuvre extérieure mais les bovins dominant

Il semble que l'hacienda reproduit le système de culture défriche-brûlis / tubercules / céréales / jachère longue pâturée en employant massivement la force de travail des paysan-journaliers et des huasipungueros. Du fait de la situation altitudinale plus élevée, le maïs n'existe quasiment pas au sein de l'exploitation. Par ailleurs, les

moutons sont remplacés par les bovins. Ceux-ci sont conduits en deux troupeaux : les vaches en lactation pâturent, au piquet, les prairies naturelles des zones basses et moyennes, tandis qu'un troupeau de mâles semi-sauvage divague dans les páramos et est exploité pour sa viande. Ceux-ci reçoivent chaque semaine la visite de vachers employés par l'hacendado. On nous a rapporté que ces troupeaux pouvaient atteindre 300 têtes dans certaines haciendas de Dudas

Ces haciendas sont certes déjà orientées vers l'élevage bovin, mais sa caractéristique laitière n'est pas fondamentale, c'est un troupeau mixte. Les vaches sont de race rustique et le lait, faute d'accès proche à une laiterie, est transformé en fromage frais. Emmanuel Fauroux écrit à ce propos que « *les gains en productivité n'étaient pas recherchés. Ils étaient même, quelquefois, redoutés surtout dans la Sierra où tout changement était porteur de risques sociaux. Les propriétaires absentéistes n'attendaient de leur exploitation que des revenus réguliers, leur permettant de se livrer en toute tranquillité à leurs activités principales, urbaines le plus souvent .* » (1980)

Enfin, une autre activité importante de l'hacienda réside dans la vente de bois de chauffe, localement mais essentiellement en ville où l'accès au gaz n'est pas encore généralisé.

Comme nous l'avons introduit précédemment, les produits de l'hacienda sont, de fait, destinés à la vente. En témoigne à Queseras un troupeau asin de 25 têtes, véritable caravane convoyant fagots de bois et sacs de grain vers la ville d'Azogues. Néanmoins, pour l'hacienda comme pour les paysans de la zone, l'accès au marché est difficile et ce n'est qu'au début des années 70, qu'une route carrossable lie Azogues à Pindilig, faisant rentrer brutalement la zone dans le marché mondial.

2.2.2 Durant les années 60 et 70, Pindilig s'ouvre au marché

« Puisque l'argent corrompt et appauvrit, la foire, lieu des échanges par excellence, est considérée comme la cause principale de la pauvreté des Renaissants » (BERNAND, 1992)

2.2.2.1 Amélioration des voies de communication

Dans le cadre de projets de désenclavement et d'amélioration des circuits de commercialisation lancés par l'Etat², les axes de communication s'améliorent dans la zone de Pindilig. Au tout début des années 60, s'ouvre la route Azogues-Pindilig. Néanmoins, c'est seulement au cours des décennies 60 et 70 que celle-ci s'améliore et devient réellement un axe utilisé par les transports collectifs et les commerçants d'Azogues. L'anthropologue Carmen Bernand emprunte cette route en 1973 et voici la description qu'elle nous en fait : « *Tous les jours, le car quitte Azogues vers sept heures du matin pour couvrir en cinq heures, si le parcours se déroule sans incidents, les cinquante-sept kilomètres, qui séparent ce chef-lieu de la province de Cañar, de Zhoray...* » (BERNAND, 1992). Pindilig étant la dernière étape avant Zhoray, on peut considérer qu'il faut plus de quatre heures pour couvrir la cinquantaine de kilomètres séparant Azogues de notre zone d'étude à cette époque. Par ailleurs, les habitants de Dudas et de San Pedro améliorent eux-mêmes les voies d'accès à leur communauté avec le soutien financier d'institutions étatiques, parfois d'organisations non gouvernementales étrangères comme le Plan International.

² Ces projets furent initiés sous la junte militaire arrivée au pouvoir en 1963, puis prolongés sous la présidence de Rodriguez Lara arrivé au pouvoir en 1972

2.2.2.2 Le blé américain envahit le marché équatorien

A partir des années 70, les surfaces cultivées en blé vont diminuer brutalement à Pindilig comme dans le reste de l'Equateur. Les raisons de cette récession sont multiples. Néanmoins, il semble que l'ouverture des frontières équatoriennes au blé américain constitue un élément clé dans ce changement agricole comme le souligne Jacqueline Peltre-wurz (1988). Celle-ci, dans son article nous indique que les surfaces en blé et la production nationale décroissent rapidement à partir de 1970. A cette époque, le pays produisait presque autant de blé qu'il n'en importait. Avec l'urbanisation croissante, la demande en blé augmente et l'Etat, afin de garantir des prix bas, va augmenter le contingent de blé américain. En effet, avec des rendements à l'hectare bien supérieurs, une meilleure qualité meunière, des coûts de production limités et des prix à l'exportation faibles grâce aux subventions de l'Etat depuis 1954, le blé américain est beaucoup plus compétitif que le blé national. Ainsi, en 1985 le volume de blé américain est 16 fois supérieur au volume de blé équatorien.

Il faut également replacer cette orientation économique dans un contexte géopolitique global. Les tensions liées à la guerre froide sont bien réelles et l'effort des américains pour contrer les idées castristes en Amérique latine, à travers «l'Alliance pour le progrès» se poursuit. La donne aurait pu changer à la fin des années 70, avec la hausse des cours mondiaux du blé, et la baisse du *sucre* (monnaie équatorienne) liées à la crise pétrolière. En effet, l'écart de prix entre le blé américain et le blé équatorien diminue. Cependant, le gonflement rapide des stocks mondiaux stoppe net cette tendance. En outre, la politique de subventions à l'importation menée par l'Etat équatorien n'a jamais incité les agriculteurs nationaux à développer cette culture, et les surfaces ont continué à diminuer.

On comprend donc qu'à Pindilig, avec l'arrivée récente de blé américain, les paysans aient eu intérêt à acheter cette denrée à moindre coût pour se concentrer sur d'autres activités plus rentables. Par ailleurs, il est probable qu'une autre céréale meilleure marché, à savoir le riz en provenance de la côte, prenne de plus en plus de place dans les assiettes des paysans de Pindilig. En effet, le riz constitue avant cette époque un met rare réservé aux repas du dimanche. Aujourd'hui, il est devenu la base de l'alimentation.

Cependant, certains agriculteurs de la zone d'étude cultivent aujourd'hui encore le blé en rotation avec le pois, le maïs et parfois la pomme de terre. Ces champs de blé, visibles durant la période d'étude couvrent plus de surfaces dans les communautés de San Pedro et Zhal où le collecteur de lait ne passe pas. De plus, on les rencontre aujourd'hui dans la zone de «*sementeras*» près des habitations, et non plus dans celle du «*cerro*» comme dans les années 60. En outre, ce n'est pas seulement le blé qui disparaît, mais aussi l'orge et la fève, et finalement le système de culture à jachère longue. Il existe donc d'autres raisons, outre l'arrivée de blé moins cher, à la récession de ces cultures.

2.2.2.3 Développement des prairies, fin du système à jachère longue pâturée

Avec ce nouvel accès au marché d'Azogues et de Cuenca, les paysans de Pindilig peuvent s'orienter vers des systèmes de culture et d'élevage dédiés à la vente. C'est ainsi qu'ils vont développer peu à peu l'élevage laitier, encouragés par des prix du lait et du fromage intéressants. Par ailleurs, dès l'ouverture de la route, une femme de Pindilig se convertit en négociante de fromage et se rend deux fois par semaine à Guayaquil. Celle-ci prend alors en charge une grande partie de la production laitière même si

certains transforment eux-mêmes leur lait et se rendent au marché d'Azogues. Cette nouvelle orientation nécessite bien entendu de profondes transformations du système agraire : développement du troupeau bovin laitier dans les communautés et développement des prairies naturelles et artificielles aux dépens des jachères longues. Ce remplacement a pu se produire suivant deux scénarios. Dans le premier, les paysans abandonnent rapidement la culture de blé et d'orge puisqu'ils peuvent s'en procurer à moindre coût sur le marché et convertissent toute la zone moyenne et haute en prairies ; le chargement augmente, le niveau d'intrants et de travail investit aussi, et il n'y a plus retour au cycle de cultures. Le second, plus vraisemblable, serait une période de cohabitation du système à jachère et des nouvelles prairies. Mais là encore, on aboutit à une disparition rapide des céréales. En effet, l'extension des prairies s'accompagne progressivement d'une baisse des surfaces dédiées au système de culture « jachère longue » malgré une montée accélérée des prairies aux dépens de la forêt. Or, cette diminution des surfaces va de paire avec une réduction des temps de jachère. Le stock de carbone et d'azote n'est plus reconstitué et la fertilité des sols diminue. Ceci expliquerait le discours des paysans de Pindilig à propos de la disparition du blé, de l'orge et de la fève en culture pure ; pour eux, elle est due à la « fatigue de la terre » (« *la tierra se cansó*», « *la fatiga de la tierra* »). Par ailleurs, cette baisse de fertilité peut entraîner à une moindre résistance aux maladies. Cette rupture dans les techniques culturales pourrait être à l'origine d'une crise phytosanitaire que les paysans associent également à l'arrêt de ce système de culture : des poudres (*polvos*), plaies (*plaga*) et autres maladies (*lancha*) se seraient abattues sur le blé.

La disparition du système de culture basée sur les jachères longues pâturées témoigne de l'impact que peuvent avoir des politiques nationales et internationales sur des zones rurales à partir du moment où celles-ci sont en contact avec le marché. Ainsi, avec l'ouverture de la route d'Azogues, les agriculteurs de Pindilig s'orientent vers l'élevage laitier. En effet, cette activité leur procure de nombreux avantages.

2.2.2.4 Conditions favorables au développement de l'élevage laitier au dépend des cultures de grains

Intérêts des agriculteurs. L'agriculture des grains perd rapidement de l'importance pour des raisons économiques et agronomiques. En effet, maintenir une prairie naturelle nécessite moins d'investissement en capital financier, les pointes de travail disparaissent et la lutte contre les adventices est facilitée. De plus, une parcelle de graminées mélangées, à port bas et avec un enracinement dense est moins soumise aux aléas climatiques. Enfin, les produits laitiers offrent des revenus plus élevés, ils constituent une source monétaire plus fréquente avec un prix régulier et leur demande va croissante avec l'augmentation de la population urbaine. Ce dernier point est essentiel puisque les flux de trésorerie ne sont plus seulement liés aux cycles culturaux, et les périodes de soudure disparaissent. Auparavant les mois d'Avril et de Mai étaient nommés les « mois de la faim » avant que les premiers épis de maïs n'apparaissent en juin. (BERNAND, 1992).

Contexte national favorable. Par ailleurs, les paysans bénéficient de la spécialisation laitière des haciendas de la zone et plus généralement du pays :

- avec le kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), une graminée introduite par un des hacendados de Dudas qui s'est propagée très rapidement à l'ensemble de la zone. Elle constitue une meilleure ressource fourragère que les prairies naturelles à condition que le trèfle blanc (*Trifolium repens*) ou « le trèfle des brouettes » (« trébol de carretilla », (*Medicago hispiga*)), source d'azote pour les animaux, soit maintenu spontanément ou par semis.

- Avec l'amélioration génétique des vaches en vue d'une plus grande production laitière grâce à l'ouverture de la route et à l'achat de jeunes bovins en provenance des haciendas. Peu à peu, le cheptel rustique s'est métissé à des races laitières. Les vaches issues de ce croisement conservent leurs aptitudes de résistance au froid et à l'altitude tout en acquérant un potentiel laitier plus élevé.
- Avec un marché national du lait protégé. En effet, les hacendados laitiers se regroupent au sein des associations des éleveurs de la Sierra et de l'Oriente (AGSO) et des éleveurs du littoral et des Galápagos (AGLG). Ils exercent ainsi une forte pression sur le gouvernement pour qu'il maintienne des prix élevés

L'incitation à développer l'élevage laitier au début des années 70 est donc forte pour les paysans de Pindilig. Cependant, si l'intérêt est général, les possibilités de le faire sont bien plus restreintes. Il faut en effet disposer de suffisamment de terres et pouvoir investir dans des animaux. Or, pour une grande partie des paysans de Pindilig, ces deux conditions sont loin d'être remplies, tandis que les propriétaires des haciendas concentrent le foncier. C'est ainsi que les lois agraires de 1970 et de 1973, reprenant la base de celle de 1964, vont permettre à un plus grand nombre de paysans d'accéder au foncier, et vont favoriser la tendance à l'élevage laitier.

2.2.3 Redistribution du foncier et autres impacts des lois agraires de 1970 et 1973

La première loi de réforme agraire de 1964 fut complétée par une nouvelle loi en 1973. Elle vise « *une redistribution plus équitable des terres et l'instauration de nouveaux rapports de production.* » (FAUROUX, 1980). Par ailleurs, en 1970, une loi abolissant le travail précaire avait déjà été promulguée. Ces deux lois ont donc pour objectif de mettre fin au travail pour la dette ou pour le huasipungo, d'éviter une fragmentation du foncier, d'intégrer au droit de propriété une fonction sociale. Deux moyens importants pour y parvenir sont, aux yeux des promoteurs de cette restructuration sociale le développement du salariat et la mise en place d'entreprises coopératives (FAUROUX, 1980). Un autre fut la mise en place d'institutions étatiques de développement rural dont les plus importants pour notre zone d'étude sont le CREA (Centre de Reconversion Economique de l'*Austro*) et l'IERAC (Institut Equatorien de Réforme Agraire et de Colonisation) et les banques telle que la banque de développement (*banco de fomento*) créée entre 1960 et 1965 et le FODERUMA (*Fondo de Desarrollo Rural Marginal*) en 1977.

Cette réforme agraire eût en effet un impact fort dans notre zone d'étude. Cependant, avec un retard puisque la situation évolue seulement à la fin des années 70, et de manière différente selon les zones.

2.2.3.1 A Dudas, expulsion des travailleurs précaires !

Jusqu'au début des années 70, quatre hacendados se partagent la majeure partie du territoire de Dudas. Ils emploient des huasipungueros et des paysans-journaliers contre l'octroi d'un terrain ou d'un crédit. Puisque ces deux « contrats » sont définis comme des formes de travail précaires par la loi de 1973, les hacendados s'exposent à l'expropriation ou du moins des conditions d'emploi moins avantageuses. En effet, ne pouvant conserver cette main d'œuvre, beaucoup d'entre eux vendent leurs terrains d'un seul tenant ou parcellisés avec le plus souvent des lots d'une cinquantaine d'hectares allant de la rivière jusqu'au páramo. Mais quasiment aucun paysan originaire de la zone

ne possédait les moyens nécessaires pour acheter ces lots, et ce sont des personnes venues de Cuenca, Paute ou Azogues qui disposaient de suffisamment de capital pour s'y installer. Parmi eux, certains n'exploitèrent leur lot qu'avec un objectif à court terme, coupant la forêt afin de vendre du bois de construction, de chauffe ou charbon de bois avant de vendre de nouveau, le plus souvent en subdivisant de nouveau le lot. Ceux-ci sont alors accessibles aux paysans locaux, mais les terrains se révèlent être souvent de qualité médiocre ou localisés dans un seul étage écologique.

Finalement, les résultats de la réforme agraire sur le territoire de Dudas sont mitigés. Certes, il y a eu répartition du foncier et disparition des formes de travail précaires. Cependant, seuls quelques exploitants extérieurs à la zone ont pu profiter de ces ventes reproduisant le modèle des hacendados (absentéistes ou patronaux) avec main d'œuvre salariée. Leur accès à la terre est important ; de 20 à 50 hectares et de qualité avec accès à la diversité des étages agroécologiques. Par ailleurs, les ventes successives d'autres parcelles ont également donné naissance à une nouvelle catégorie de minifundistes, résultat inverse des objectifs de la réforme !

Les systèmes de production mis en place par les nouveaux arrivants sont finalement très proches de ceux existant dans les haciendas, à une échelle plus petite. En effet, on retrouve des troupeaux libres dans les landes d'altitude, une exploitation du bois, puis des prairies naturelles depuis la limite de la forêt jusqu'à la rivière, avec ça et là des cultures de pommes de terre et des petites surfaces de maïs dans la partie basse.

2.2.3.2 A Zhablud et Queseras, les huasipungueros et les paysans-journaliers obtiennent gain de cause

La fin du travail précaire signifie la fin du statut du huasipungueros et par la même occasion celle du huasipungo. Ainsi, le développement du travail salarié voulu par les réformateurs s'accompagne également du développement d'un marché de la terre. Les propriétaires des haciendas de Queseras et de Zhablud ont tenté, comme à Dudas de vendre les terres aux huasipungueros et paysans-journaliers. Mais, pour ces derniers qui n'ont accès à aucune source d'argent, il est tout simplement impossible d'acquérir ces terrains. Ils profitèrent cependant de la nouvelle législation pour exproprier les propriétaires en portant l'affaire aux tribunaux, en 1978 à Zhablud, de 1976 à 1980 à Queseras. L'appropriation et la distribution des terres par l'IERAC s'accompagna de la création de la coopérative *Virgen de la Nube de Queseras*, et de l'association *Santa Teresa de Zhablud*³. Ces formes d'organisation communautaire leur permettent en effet d'accéder plus facilement aux crédits.

Les membres de ces nouvelles communautés « libres » décident dans un premier temps de conserver une partie du territoire en commun, l'autre étant attribuée à titre privé à chaque famille. A Queseras, l'espace communautaire constitue un accès libre pour les troupeaux ovins et bovins, tandis qu'à Zhablud il se divise en une parcelle où est cultivé le maïs en rotation avec du blé et du pois et une prairie artificielle avec des animaux achetés grâce au crédit agricole. Mais, cet espace commun va rapidement laisser la place aux propriétés privées dans la mesure où les enfants des paysans ; les « Renacientes », s'installent à leur tour à Queseras, tandis qu'à Zhablud, ce sont les

³ L'existence de telles formes juridiques est une condition nécessaire à l'adjudication des terres par l'IERAC. Par ailleurs, elles requièrent un nombre minimum de « socios ». C'est pourquoi plusieurs paysans en provenance d'autres haciendas (Vendeleche par exemple) ont migré dans la zone d'étude à cette époque.

membres de l'association qui décident à l'unanimité de se répartir les terres, chacun ayant accès à tous les étages agroécologique. Ainsi, au milieu des années 80, chaque membre de l'association de Zhablud dispose de 7 à 10 hectares, tandis que les coopérants de Queseras possèdent en moyenne 20 hectares.

Ainsi, contrairement à Dudas, où la réforme agraire eût comme conséquence le renvoi des travailleurs et la vente des haciendas, à Zhablud et à Queseras, elle entraîne l'expropriation des hacendados et la répartition de la terre entre les « néo-paysans libres ». Ces deux communautés ont une histoire quasi similaire. Néanmoins, elles ne disposent pas du même accès à la terre. En effet, dans les deux cas, les membres fondateurs sont au nombre de trente, mais se partagent 280 ha dans le cas de Zhablud, 1330 dans celui de Queseras. Par ailleurs, le nombre de membres pouvant accéder à un terrain est fixé à 70 à Queseras. Ils évitent ainsi que le territoire soit fragmenté suite à la venue de personnes extérieures. Cela ne résout pas le problème des successions que nous développerons ensuite.

Les systèmes de production : Au début des années 80, ces deux communautés profitent de leur structure communautaire pour avoir un accès privilégié au crédit. Ils vont ainsi pouvoir intensifier leurs prairies en achetant des intrants et des bovins. Toutefois, le niveau d'intensification atteint n'est jamais très élevé. Les paysans cultivent également plusieurs cultures vivrières mais également de la pomme de terre destinée à la vente.

2.2.3.3 Situation nouvelle dans les communautés libres

La réforme agraire de 1973 a permis à de nombreux paysans sans ressource de vivre de l'agriculture de façon indépendante. Pour les paysans-journaliers de Pindilig, San Pedro et dans une moindre mesure de Zhal, cette redistribution de la terre ne leur a pas forcément profité. En effet, l'appropriation du páramo à Zhablud et Dudas leur en interdit l'accès, il en est de même pour le bois, pourtant abondant encore sur les flancs de Dudas et enfin, avec la fin du travail précaire et la disparition des haciendas, ils perdent également une source de crédit ou un accès à une parcelle ou encore à une paire de taureaux de trait. Toutefois, l'Etat réformateur a compensé en partie ces pertes en accompagnant la redistribution de la tenure d'une politique de crédits à taux bonifiés.

2.2.3.4 Une accumulation de capital grâce à l'accès au crédit

Avec la banque de développement comme principale pourvoyeuse de fonds d'origine publique, l'Etat équatorien permet à une majorité de paysans d'emprunter avec des taux d'intérêt peu élevés. A Pindilig, de nombreux exploitants en profitent pour acheter des terres et du bétail. Au cours des années 70 et 80, il est également possible d'acquérir des terres en vendant un nombre limité de bovins. Par exemple, en 1980, un hectare vaut 50 000 sucres tandis qu'une vache se vend 3000 sucres (rapport prix hectare/vache, 1 pour 17), un bon taureau jusqu'à 10 000 sucres (1 pour 5). Aujourd'hui, la même surface, avec une qualité de terrain médiocre, coûte 6000\$ tandis qu'une vache réformée ne rapporte que 200\$ (1 pour 30). Ces crédits ont également permis aux exploitants disposant de suffisamment de terres d'augmenter leur chargement et leur production laitière en augmentant le niveau d'intrants. C'est donc lors de cette période « faste » de crédits que s'amorcent l'intensification des prairies et la spécialisation en élevage laitier.

Ces crédits constituent donc un puissant outils de développement rural. « *Les banques devenaient, en définitive, le principal canal permettant la redistribution harmonieuse de la richesse issue du pétrole* » (FAUROUX, 1980). Cependant, tous n'en ont pas profité ou

l'ont mal valorisé. En effet, les prêts sont accordés à taux bonifiés, ce qui n'empêche pas les banques de poser des conditions comme le remboursement semestriel des intérêts ; et le remboursement annuel d'une partie du capital proportionnelle au nombre d'années du prêt, et de la saisie des terres en cas de non-respect du contrat. Ainsi, il semble que les plus petits paysans n'aient pas risqué ces emprunts. A l'inverse, certains se sont endettés en demandant un crédit surdimensionné par rapport à leur unité de production. Le crédit mal utilisé peut donc paupériser au lieu d'améliorer la situation économique !

A ce propos, il est frappant de voir les situations actuelles des deux ex-haciendas Zhablud et Queseras. Les conditions écologiques de Queseras sont plus difficiles avec des risques de gelées permanents et une température moyenne plus basse qui pénalise la production laitière et empêche le développement de cultures tel le maïs. Néanmoins, cette communauté est peu touchée par l'émigration tandis que la grande majorité des enfants des membres fondateurs de l'association de Zhablud ont migré en ville ou aux Etats-Unis. Cette migration n'est pas due à un transfert de capitaux vers d'autres secteurs mais bien à une impossibilité de vivre correctement de l'agriculture. Certes, les membres de Zhablud n'ont pas profité du même accès à la terre que ceux de la coopérative de Queseras (8-10 ha contre 20-30 à Queseras). Toutefois, il semble que la mauvaise gestion des crédits agricoles ait participé à cette différence. En effet, à Queseras les ex-huasipungueros ont obtenu les terres gratuitement puisque l'hacendado ne possédait pas de titres officiels tandis qu'à Zhablud, les ex-paysans ouvriers ont dû les acheter. La création d'une organisation coopérative leur a permis d'accéder plus facilement au crédit et ainsi d'acheter les terres mais également d'investir dans des vaches laitières communautaires. A la dernière traite (1982), les membres ont décidé de se partager les terres, retrouvant ainsi un mode d'exploitation individuel. Le maintien de l'association leur a néanmoins permis de conserver un accès plus facile aux crédits. L'association de Zhablud, à partir de cette date, n'est plus qu'une organisation de façade ; les paysans accédant aux crédits communautaires à des fins individuelles. Il semble que cette coexistence de l'intérêt général avec les intérêts privés ait participé au surdimensionnement des demandes de crédit et à l'endettement d'un grand nombre de paysans.

La politique de crédits publics devient à partir du début des années 90 de moins en moins efficace (Figure 8).

En effet, le secteur étatique s'est peu à peu retiré avec le déclin de la Banque Nationale de Développement (BNF) non compensé par la Coopération Financière Nationale (CFN). Tandis que celle-ci était présente jusque dans les petits centres urbains, elle laisse la place aux banques privées. Le volume total de crédits en Equateur n'a cessé d'augmenter depuis. Néanmoins, la part attribuée à l'agriculture va décroissante avec des taux d'intérêt de plus en plus élevés, réduisant les possibilités de remboursement à court terme, rendant impossible l'investissement à long terme (infrastructures, plantation, cheptel...). « [...] le manque de crédits adaptés aux besoins du plus grand nombre dans le secteur agricole accélère l'exclusion du secteur minifundiste et des petits producteurs, en même temps que diminue la capacité productive du pays » (GONDARD et al., 1999).

Pourcentage du
crédit total

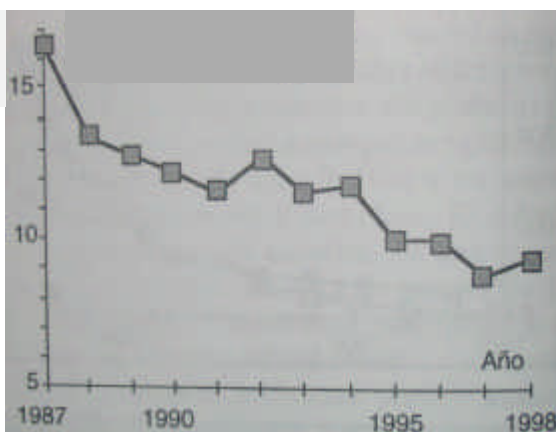


Figure 8 : Graphique présentant le pourcentage du crédit total destiné à l'agriculture entre 1987 et 1998. La tendance à la baisse est lourde depuis le retrait des banques d'Etat au profit des instituts privés. L'écart entre la consommation (demande) et la capacité productive (offre) s'accroît en Equateur. Source : GONDARD et al., 1999.

Le crédit agricole apparaît comme le principal facteur de développement des exploitations dans les années 70 et 80, mais aussi comme un catalyseur de la différenciation sociale entre les paysans : certains parviennent à capitaliser rapidement en terres, bétail et intrants, d'autres conservent leur exploitation telle quelle. Ces derniers ont plusieurs alternatives : trouver un paysan trop vieux pour travailler ses terres et conclure un accord de métayage ou à part de fruit, devenir ouvrier agricole ou migrer, temporairement ou définitivement à l'Orient, à la ville ou à la Côte pour travailler dans les plantations ou dans l'extraction pétrolière. Sans accès au crédit et avec un prix de la terre en augmentation constante, les possibilités d'achat sont en effet très limitées. Ce déséquilibre entre les paysans les plus pauvres et les plus aisés est par ailleurs renforcé par le morcellement de la terre entre les enfants.

2.2.3.4.1 Un morcellement du foncier par héritage devenu critique

La règle d'héritage dans notre zone d'étude est le partage égalitaire du patrimoine entre les enfants auxquels s'ajoutent parfois les petits enfants au décès des parents. Ainsi, un enfant qui quitte le foyer familial pour vivre avec son époux(se) doit faire face à plusieurs difficultés :

- vivre un certain nombre d'années sans accès à la terre familiale à l'exception d'un lopin prêté par la famille, et sans capital, sauf si les parents sont suffisamment riches pour offrir une tête de bétail à l'occasion du mariage. «*Le père de la famille donne à sa fille, selon ses possibilités, une brebis, un cochon ou même un veau. Les parrains de mariage aident également les jeunes époux, soit avec de l'argent, soit en leur cédant un lopin de terre pour qu'ils le cultivent en mariage...* » (BERNAND, 1992).
- Suite au décès des parents, partager avec tous ses frères et sœurs le patrimoine, en divisant chaque parcelle en autant de parts que d'enfants. Ainsi, un jeune paysan hérite souvent d'un parcellaire non seulement réduit en surface mais aussi très morcelé. Ce morcellement constitue un obstacle majeur pour conduire efficacement un troupeau par exemple. En outre, lorsqu'un des enfants migre définitivement, ses terres ne retombent pas forcément dans le patrimoine familial dans la mesure où il est plus confortable de discuter les prix avec un étranger.

Ce phénomène a toujours existé, cependant il atteint durant les années 70 un stade critique : les possibilités d'extension de terre sont faibles puisque les paysans se sont appropriés l'ensemble du territoire. Ainsi, les exploitants ayant une famille nombreuse et n'ayant pas pu acheter de terres doivent trouver des alternatives pour répondre aux besoins de leur famille. Le métayage est une première solution pour assurer l'alimentation et capitaliser en bétail mais migrer semble l'option la plus répandue pour diminuer la pression foncière «...ils se voient obligés de réduire [...] les effectifs familiaux qui menacent la répartition et l'exploitation du patrimoine. C'est ainsi que, dans toutes les familles, un ou deux membres partent sur la côte tenter fortune. » (BERNAND, 1992). En effet, à partir de cette décennie s'amorce la migration annuelle, pluriannuelle ou définitive à la côte, à l'Orient ou dans les grandes villes où les perspectives de salaires ou d'accès à la terre semblent plus intéressantes. L'anthropologue Carmen Bernand prouve également que les familles usent de stratégies matrimoniales pour conserver leur patrimoine, notamment via des mariages entre cousins (1992).

Suite à l'ouverture de la route, les paysans de Pindilig se confrontent à l'arrivée de produits extérieurs à des prix inférieurs aux coûts de production locaux. Plusieurs conditions favorables les encouragent à s'orienter vers l'élevage laitier, et ainsi à changer de systèmes de production. La réforme agraire de 1973 va concourir à cette tendance en permettant aux paysans de capitaliser en terres et en vaches, cependant tous n'en ont pas profité et ont souvent dû quitter la zone à la recherche de nouvelles opportunités. On assiste donc un glissement, sélectif, de l'agriculture des grains vers l'élevage laitier qui va se préciser de plus en plus jusqu'à la situation agraire actuelle.

2.2.4 Pindilig se convertit en une zone spécialisée en élevage laitier

2.2.4.1 La réduction rapide des effectifs ovins

Comme pour le blé et l'orge, plusieurs facteurs expliquent la quasi disparition des ovins. Bien entendu, le moteur principal demeure le développement de l'élevage bovin. En effet, les paysans donnent dorénavant la priorité à cette activité. Tout d'abord, pour le commerce puisque la vache est un moyen de capitalisation plus puissant que la brebis, et que le lait se vend mieux que la viande ovine. D'autre part pour la gestion fourragère, puisque les vaches laitières nécessitent plus de fourrage avec des espèces de meilleure qualité alimentaire. La détérioration d'une prairie est plus rapide avec un troupeau de moutons, et il est donc impossible de maintenir à la fois un troupeau de vaches grandissant avec le troupeau ovin sur une même parcelle. En effet, avec deux passages, la repousse serait plus lente, ce qui n'est plus compatible avec un objectif d'augmentation du chargement. Par ailleurs, les ovins perdent leur fonction dans la gestion de la fertilité dans la mesure où du fumier de poules arrive en provenance de la Côte à moindre coût. Enfin, leur laine n'est plus valorisée, ni vendue depuis que les vêtements manufacturés se vendent également à des prix accessibles pour les paysans. Aujourd'hui, seuls les indigènes de la communauté de Queseras plus isolée dans les páramos arborent encore le poncho rouge signe d'indianité.

Les moutons constituaient le complément du système à jachère longue. A travers le pâturage mais aussi via la valorisation des résidus du blé ou de l'orge, que les vaches, elles, n'apprécient pas. La disparition de ce système de culture entraîne logiquement celle des ovins face à un système bovin laitier offrant une meilleure productivité de la terre.

2.2.4.2 Le cheval, outil de transport indispensable

Le cheval est présent dans toute la zone de Pindilig. Nous n'avons pas rencontré un seul agriculteur ne possédant pas au moins un cheval. Il permet en effet de gagner un temps précieux sur les déplacements jusqu'aux pâturages du *cerro*. Il semble toutefois qu'il n'en fut pas toujours ainsi puisque Carmen Bernand indique « Pour le dépiquage [ndlr : du blé], on louait des chevaux, car les batteuses n'étaient pas connues à Pindilig. » (1992). Les chevaux auraient donc accompagné le développement de l'élevage laitier, libérant ainsi du temps pour la traite d'un troupeau plus nombreux.

2.2.4.3 La vente directe du lait se généralise

Au début des années 80, les axes de communication de la province de Cañar bénéficient de nouvelles améliorations grâce au projet «Hydropaute » (1983), barrage sur le fleuve Paute devant fournir une grande partie de l'électricité nationale. Azogues et Pindilig ne sont plus séparées que par une heure et demi de trajet au lieu des quatre et demi. Ce changement va motiver l'entrée de laitiers dans la zone et le remplacement rapide de la vente de fromage caillé par la vente de lait frais.

L'augmentation du nombre d'intermédiaires dans la zone permet une augmentation du prix du litre de lait (0,25 \$), ce qui le rapproche du prix d'un litre transformé en fromage (environ 0,27\$). Mais c'est surtout un meilleur accès au marché qui va encourager les paysans à livrer leur lait aux collecteurs. Tandis que la vente de fromage est caractérisée par les aléas : qualité sanitaire variable, non écoulement de toute la production, prix variables, les laitiers permettent un accès sûr et stable au marché : tout le volume est pris en charge et les prix se maintiennent sur une longue période. D'ailleurs, la récente baisse du prix du lait de 0,22 à 0,18 \$ ne fut pas accompagnée d'une recrudescence de la vente de fromage, pourtant plus intéressante en terme de prix. Enfin, la transformation du fromage exige un supplément de travail. Ainsi, même s'il donne une plus grande valeur ajoutée au litre de lait, la productivité du travail n'est pas forcément meilleure (Figure 10).

2.2.4.4 La phase d'intensification des prairies

Nous avons signalé que la répartition du foncier ne change guère à partir des années 90 avec l'augmentation du prix à l'hectare et les difficultés d'accès au crédit. Ainsi, la différenciation sociale entre les paysans se poursuit via le niveau d'intensification des prairies. Cette intensification concerne à la fois le travail et le capital avec

- le niveau et la nature des intrants : engrais organiques et chimiques, irrigation par aspersion et complémentation de l'alimentation
- le type de prairies : prairie naturelle à base de kikuyo, d'olco et de trèfle blanc ou prairie artificielle avec du ray-grass, du dactyle aggloméré et du trèfle blanc et rouge
- la part de prairies artificielles dans la surface fourragère totale
- la valorisation ou non du lait en fromage.

Ceux qui peuvent investir sont ceux qui ont pu acquérir des terres pour atteindre la surface minimum rentable pour se spécialiser dans l'élevage. Ce sont les paysans qui ont bénéficié de la réforme agraire ou qui possédaient déjà un patrimoine important ou qui ont bénéficié de la politique de crédit. Par ailleurs, ils disposent d'un accès facile à la route où passent les laitiers, et d'un parcellaire non morcelé permettant de gérer un

troupeau important facilement. Enfin, la distance à la prairie se révèle également importante. En effet, les paysans dont les parcelles sont vraiment éloignées de leur maison (plus d'une heure aller à cheval) et de la route (partie haute) vont avoir tendance à opter pour un système de prairie naturelle sans intrant avec un chargement limité qui évite de transporter les sacs d'engrais, et permet de rentrer à temps pour livrer le lait au camion du laitier. Il existe une autre catégorie d'exploitants qui ne sont pas orientés vers cette spécialisation laitière, qu'ils disposent ou non de terres et de capital financier. Ce sont les habitants des communautés de Zhal et de San Pedro où le laitier ne passe pas. Même si à Zhal, la propriétaire de l'épicerie collecte une partie du lait pour le transformer en fromage et le vendre au marché d'Azogues, ces paysans ont en général un accès au marché du lait nul ou limité.

Les exploitants qui ont pu capitaliser dans l'élevage produisent suffisamment de richesses pour les transférer vers d'autres secteurs. L'éducation des enfants en a fait un. Ainsi, les enfants s'orientent le plus souvent vers des carrières non agricoles. Les enfants qui ont choisi de rester disposent d'une surface par actif élevée et s'orientent aussi vers l'élevage laitier qui valorise bien le travail.

En outre, cette faible disponibilité en main d'œuvre familiale relativement à la surface de l'exploitation, ne concerne pas seulement les paysans les plus aisés de la zone de Pindilig. En effet, depuis le début des années 90, une grande partie des jeunes hommes migrent vers les Etats-Unis profitant de réseaux bien établis de « coyotes » dans les provinces de l'Azuay et de Cañar. Ce voyage illégal coûte énormément cher, 12000 \$ à l'époque de l'étude. Cependant, pauvres comme riches migrent en empruntant de l'argent aux banques, à des usuriers et à la famille, mettant en hypothèque leurs terres et leur maison. Le manque de main d'œuvre jeune est ainsi devenu un problème majeur dans la zone de Pindilig.

2.2.4.5 Migration et élevage

La migration et le développement de l'élevage laitier sont deux phénomènes liés. D'un côté, on trouve les exploitants cités précédemment dont la famille a pu sortir de la sphère agricole en ayant accès aux études supérieures. De l'autre côté on trouve les paysans de Pindilig qui ont été exclus de cette spécialisation. Leurs ressources en terre ne permettent pas de fournir du travail à toute la famille. Ainsi, certains membres migrent vers les grandes villes équatoriennes, mais surtout aux Etats-Unis où le coût d'opportunité du travail est plus élevé. La famille demeurant à Pindilig bénéficie alors d'une plus grande surface par actif. Néanmoins, dans bien des cas, la capacité d'investissement est faible. Ceux-ci vont alors s'orienter vers un système de production associant des cultures employant la main d'œuvre restante et assurant une partie des besoins alimentaires de la famille à un système laitier avec prairies naturelles. Pindilig s'est non seulement spécialisée dans la production laitière, mais aussi dans celle de main d'œuvre !

A Zhal et San Pedro, les prairies occupent également la plus grande surface du *cerro*. Ce fait est surprenant pour des communautés n'ayant pas d'accès au marché du lait. Mais on comprend mieux ce paysage lorsque on le resitue dans un contexte d'accès difficile à la main d'œuvre : les fils et certaines filles ont migré, il y a moins de bouches à nourrir et le coût de la main d'œuvre extérieur, de 5 à 8 \$ contraint à limiter les surfaces semées.

Par ailleurs, la migration étant essentiellement masculine, on assiste à une féminisation de l'agriculture. Malheureusement, nous n'avons pas pu étudier les caractéristiques de ces exploitations en détail. Nous reviendrons sur les impacts de la

migration et sur les logiques des systèmes de culture et d'élevage en général dans les parties suivantes.

2.2.5 Bilan sur l'histoire agraire de la zone

En l'espace de quarante ans, plusieurs systèmes agraires se sont succédés à Pindilig. Les changements concernent les techniques utilisées et les productions existantes, mais aussi les formes de travail et les relations sociales qu'elles impliquent.

2.2.5.1 Changement des techniques

Le travail manuel et la traction animale légère se maintiennent aujourd'hui. La fertilité n'est plus gérée par des jachères longues, peu par des transferts de fertilité du *Saltus* à l'*Ager*, mais essentiellement par l'apport d'engrais organiques et chimiques achetés. Les prairies, par leur densité de peuplement supérieure aux cultures en général, aux cultures en ligne en particulier, permettent de lutter plus facilement contre les adventices tandis que le sarclage constitue une étape critique pour le maïs, la pomme de terre et parfois pour le petit pois.

Les agriculteurs sont passés d'une conduite des animaux basée sur le déplacement quotidien et saisonnier des ovins et des bovins, avec une forte complémentarité élevage-agriculture, à un élevage quasi exclusif de vaches laitières aux piquets qui valorisent néanmoins les résidus de maïs.

2.2.5.2 Changement des productions

Le principal changement concerne bien entendu le développement de l'élevage laitier dans les communautés et la forte diminution des surfaces allouées aux céréales comme le blé et l'orge et aux tubercules comme le *melloco* ou l'*oca*, moins appréciées que les pommes de terre, en ville comme à la campagne. Par ailleurs, la fève ne se rencontre quasiment plus en culture pure et rentre le plus souvent dans les associations avec le maïs. Un « noyau » de cultures demeure toutefois autour du centre habité. Il faut souligner le caractère multifonctionnel de ces cultures (autoconsommation, vente, alimentation animale), avec en premier lieu son rôle dans l'alimentation familiale. En effet, même si le riz en provenance de la Côte constitue désormais l'alimentation de base, le maïs sous toute ses formes tient une place importante dans le régime alimentaire des habitants de Pindilig et dans l'alimentation animale.

La population ovine a fortement régressé et la plupart des familles possèdent désormais trois à quatre moutons pâturant les bords de chemin. Il en est de même pour les porcins, désormais de race blanche. En effet, puisque la production de lait est entièrement vouée à la vente directe, on ne trouve plus de système d'engraissement des porcs par le petit lait ou par les sous-produits issus de la transformation en fromage, à l'exception de quelques fermes de San Pedro et Zhal. Aujourd'hui, on trouve généralement un porc à l'engraissement par exploitation, parfois destiné à la vente, le plus souvent en vue d'un repas extraordinaire (fête, grands travaux agricoles).

2.2.5.3 Changement du mode de tenure suite à la réforme agraire

La réforme agraire a entraîné une redistribution des terres des haciendas et permis ainsi à des paysans sans terre ou en manque de ressources de pouvoir vivre correctement de leur travail. Dans le cas de Dudas, elle a au contraire exclu les travailleurs précaires au profit d'une nouvelle génération de propriétaires terriens venant de l'extérieur de la zone.

Dans les communautés en général, le mode de tenure a évolué selon deux phénomènes : le morcellement du patrimoine par héritage et la recherche de terres lors de l'orientation vers l'élevage financée en partie par le crédit agricole. Ces deux processus ont été sélectifs et ont abouti à une différenciation sociale entre les paysans de la zone : non seulement en terme de surfaces, avec des exploitations de moins de deux hectares voisinant des propriétés de 30 hectares et plus. Mais aussi en terme de « qualité », à savoir, au niveau de la parcelle, le type de sol et sa topographie, et au niveau de l'exploitation avec l'accès aux différents étages écologiques. Toutefois, dans la majorité des cas que nous avons rencontrés, les paysans disposaient au moins d'un accès à la zone de *sementeras* et à celle du *cerro*, reproduisant l'occupation verticale du territoire, classique dans les Andes.

2.2.5.4 Changement des rapports de production : de l'échange au travail salarié

Les rapports de production entre les habitants de la zone de Pindilig peuvent s'analyser comme des échanges plus ou moins réciproques en fonction de la position sociale qu'occupe chacun des acteurs. Ainsi, l'hacendado échange un lopin de terre ou un crédit contre du travail non rémunéré avec le huasipunguero ou le paysan-ouvrier. Les paysans entretiennent des échanges réciproques dans le cadre des mingas ou de l'entraide, mais aussi des relations de force dans le cas du métayage (« partidarios », « a medias »). En effet, le propriétaire du terrain (« maître du terrain ») et le métayer (« maître du travail ») occupent tantôt la position de dominé, tantôt celle de dominant : soit une personne âgée « supplie » un travailleur plus jeune de travailler sa parcelle, soit un paysan en manque de terre demande à un propriétaire terrien de lui attribuer une parcelle. Ces relations et le vocabulaire qui y est rattaché sont analysés plus en détails par BERNAND (1992).

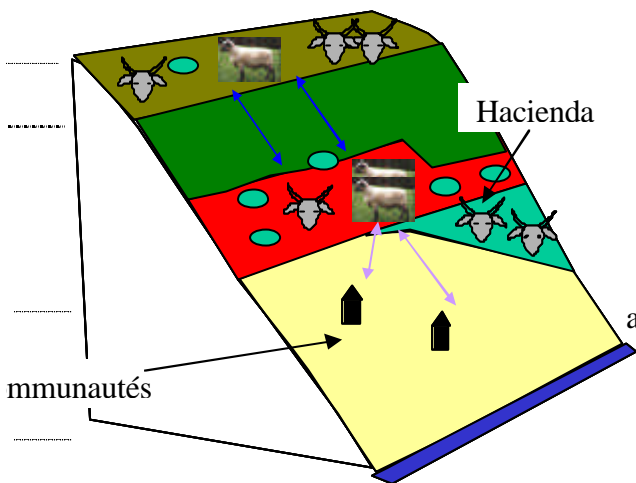
Avec l'ouverture du marché de Pindilig, les échanges paysans se monétarisent de plus en plus. Par ailleurs, la réforme agraire contribue fortement à « la création d'un marché de la main d'œuvre rurale » (FAUROUX, 1980). Ainsi, toutes ces relations basées sur un échange plus ou moins équitable vont laisser place au travail salarié. Cette évolution vers le travail salarié, avec un salaire à la journée élevé, va influencer fortement les choix des agriculteurs selon la disponibilité main d'œuvre familiale.

Les activités agricoles de Pindilig s'organisent donc en étages écologiques sur les pentes fortes et régulières soumises à l'érosion et à l'influence humide de l'Amazonie. Les surfaces cultivées à l'araire et à la main se concentrent dans la partie basse (2400-2800) autour des zones habitées. On y trouve du maïs associé au haricot, du pois, des pommes de terre et quelques céréales (avoine, blé) majoritairement orientés vers l'autoconsommation. On trouve à partir de 2600-2800 un étage dédié à l'élevage laitier sur prairies naturelles et artificielles, avec des vaches métisses traitées une fois par jour à la main. La production laitière est, elle, très majoritairement intégrée au marché. Les cultures et les prairies sont fertilisées par de l'engrais organique et minéral acheté. L'évolution de la structure agraire depuis un demi-siècle aboutit aujourd'hui à une société rurale majoritairement familiale ayant accès en général aux différents étages écologiques permettant aux paysans de diversifier leur production. Néanmoins, tous ne disposent pas des mêmes facteurs de production pour exploiter ce milieu et certains doivent recourir à de la main d'œuvre extra familiale tandis que d'autres vendent la leur, temporairement ou de façon structurelle.

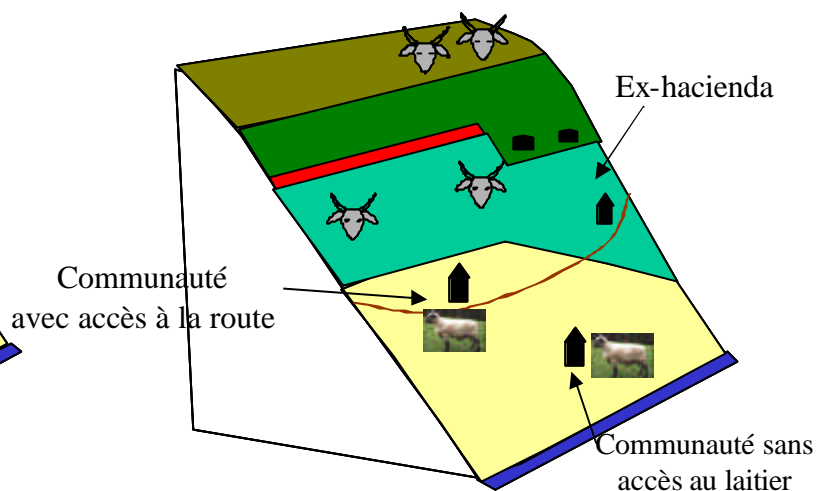
La caractérisation du système agraire actuel ne saurait être complète sans préciser les logiques et le fonctionnement des unités de production. Si l'histoire nous permet de comprendre le paysage agraire actuel et l'accès différencié aux facteurs de production, il nous faut désormais descendre à l'échelle de l'exploitation, de la parcelle et de l'animal pour comprendre comment chaque catégorie de paysans les combinent.

Tableau 1: EVOLUTION DU PAYSAGE AGRAIRE DE LA ZONE DE PINDILIG ET DE LA TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS

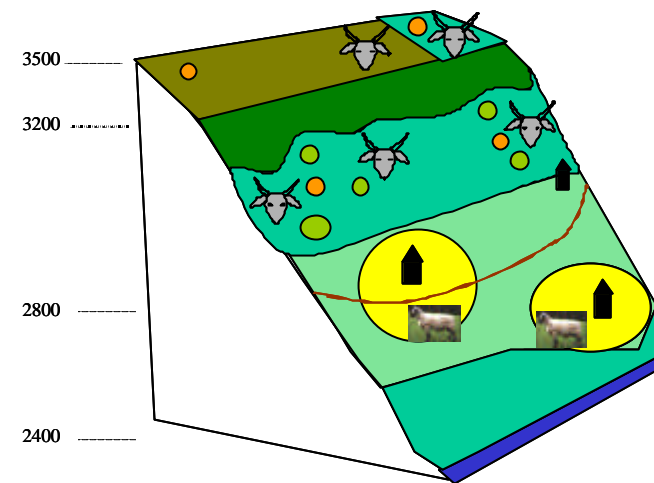
la veille de l'ouverture de la route (avant 1960)

















Au lendemain de la réforme agraire (années 80)











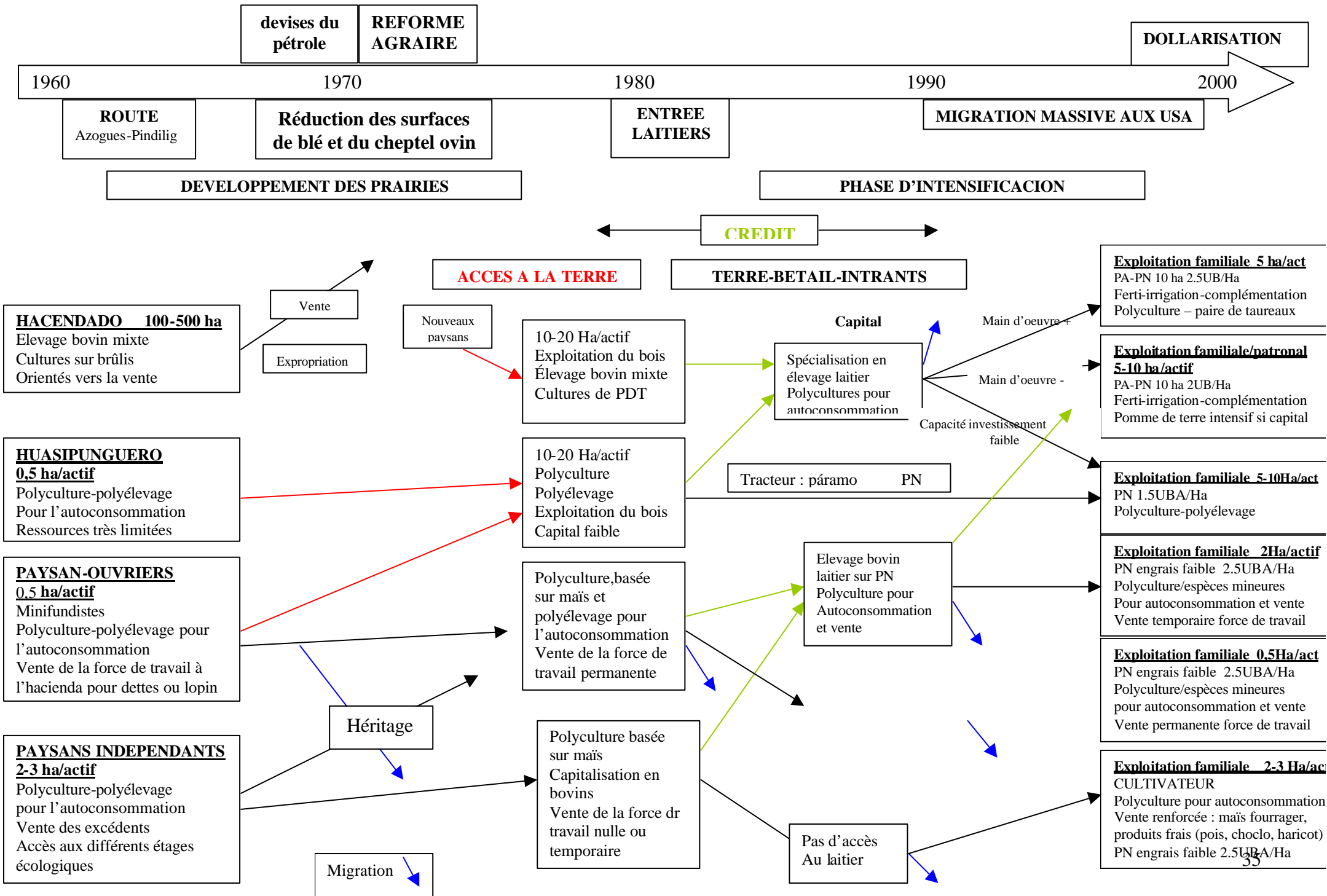
Situation actuelle



-  Páramo
-  Forêt et matorral
-  Cultures de blé, orge, pommes de terre, melloco et fève en rotation avec des jachères longues pâturées
-  Prairies naturelles dans les haciendas
-  Cultures de maïs en association avec le haricot
-  Déplacement estival des moutons et des vaches au paramo
-  Déplacement quotidien des moutons du cerro aux parcs situés dans la zone habitée

-  Páramo
-  Forêt et matorral
-  Parcelles résiduelles du système tubercules-céréales-jachère
-  Prairies naturelles
-  Cultures de maïs en association avec le haricot et la fève
-  Exploitation massive de la forêt : bois de chauffe, de construction et charbon de bois
-  Route Azogues-Pindilig

-  Páramo
-  Forêt et matorral
-  Prairie naturelle à base de kikuyo
-  Zone mixte cultures-prairies
-  Cultures de maïs en association avec le haricot, en monoculture ou en rotation avec le pois
-  Prairies artificielles : Ray-grass, trèfle, dactyle aggloméré
-  Cultures de pomme de terre
-  Route Azogues-Pindilig



3 LES SYSTEMES DE PRODUCTION ACTUELS : HOMOGENEITE RELATIVE DES PRODUITS, INEGALITES QUANT A L'ACCES AUX RESSOURCES

L'étude du paysage et de l'histoire agraire nous permet de proposer une pré-typologie de systèmes de production (Tableau 1). Il existe une grande diversité de situations agricoles résultant d'un accès inégal au marché, à la terre et au crédit au cours de l'histoire. La différenciation entre les paysans s'articule essentiellement autour du niveau de spécialisation en élevage laitier. En effet, on émet l'hypothèse que l'élevage laitier valorise mieux la journée de travail que les cultures et que la richesse créée à l'hectare atteint un niveau voisin. Dans ce cas, « *il est alors logique de vouloir dédier le maximum de superficie possible au système qui procure les plus hauts revenus à l'unité de surface, après quoi on peut entreprendre les autres systèmes, dans l'ordre des revenus décroissants, sur les superficies qui restent disponibles.* » (DUFUMIER, 2001). Le terme « possible » est ici essentiel, puisque l'attribution des surfaces dépend bien entendu du facteur le plus limitant, la surface totale de l'exploitation ou la main d'œuvre disponible. Ainsi, dans le contexte de main d'œuvre rare et (donc) chère, on considère que l'élevage laitier est l'activité la plus intéressante pour les paysans disposant de suffisamment de surfaces.

Ceux qui n'ont pu atteindre un certain degré d'intensification doivent trouver des alternatives au sein des systèmes de culture...ou migrer. Toutefois, il ne faut pas perdre de vue que l'attribution d'une surface à des cultures ayant à première vue une moins bonne productivité de la terre que l'élevage peut se justifier autrement que par leurs avantages économiques : « *Les combinaisons qui associent plusieurs systèmes de culture et d'élevage sont [...] conçues le plus souvent pour assurer un emploi régulier des terrains, du matériel et des travailleurs tout au long de l'année, en recyclant par ailleurs, au maximum les résidus de récolte (et les déjections animales).* » (DUFUMIER, 2001).

Bien entendu, ces hypothèses devront être confrontées à l'analyse comparée des différents systèmes de culture et d'élevage.

3.1 UNE GRANDE DIVERSITÉ DE CATÉGORIES SOCIALES.

L'entrée « dichotomique » présence/absence de prairies artificielles semble être intéressante pour différencier les types d'agriculteurs de la zone.

En premier lieu on trouve *les éleveurs laitiers spécialisés* qui ont un accès privilégié à la terre (surface fourragère de 10 ha, proximité du lieu d'habitation, parcellaire non morcelé), et une capacité d'investissement importante mais une disponibilité en main d'œuvre familiale limitée : un actif, parfois deux. Ce sont pour la plupart des exploitations familiales, mais on rencontre également des exploitants plus âgés qui emploient un ouvrier à l'année. Toutes les vaches sont au piquet et traites une fois par jour. La majorité du temps et du capital est investit dans l'élevage. Toutefois, ces exploitants peuvent combiner cette activité à un système de culture ; parfois une parcelle de maïs associé au haricot⁴, le plus souvent une parcelle de pommes de terre en rotation sur les prairies artificielles.

On rencontre ensuite des exploitants ayant le même système d'élevage que les précédents auquel ils associent le système de culture Prairie Artificielle âgée/PDT/PA,

⁴ le maïs tient une place non négligeable dans la gestion fourragère puisque les cannes restant au champ après la récolte (Août-septembre) offrent une alimentation riche au bétail.

mais également un ou plusieurs systèmes de culture vivriers : maïs associé au haricot, pois, blé...En effet, ceux-ci ont conservé une main d'œuvre familiale importante. Les cultures vivrières permettent à la fois d'employer celle-ci et d'assurer une partie de ses besoins alimentaires. Nous pourrions les définir comme des *éleveurs spécialisés avec systèmes de culture vivriers permis par une main d'œuvre familiale importante*. Au sein de cette catégorie, les exploitants disposent de 3 à 5 hectare par actif.

L'autre grande catégorie de systèmes de production concerne les paysans qui n'ont pas pu...ou non pas choisit de se spécialiser en élevage laitier. Leur point commun est de favoriser les prairies naturelles à base de kikuyo et non pas lutter contre celui-ci.

Un premier système de production serait celui des ex-huasipungueros et ex-paysan-journaliers ainsi que de certains paysans arrivés à Dudas. Ceux-ci ont eu accès à la terre grâce à la réforme agraire, mais disposent d'une faible capacité d'investissement. En effet, en 1980, leur niveau de capitalisation est quasi-nul. Ensuite, même s'ils ont profité de la campagne de crédit agricole, l'achat de leurs parcelles (cas de Zhablud, de Dudas et des nouveaux arrivants à Queseras) et la mise en place de la nouvelle unité de production a coûté chère. Dans d'autres cas, c'est un surendettement qui est à l'origine de leur faible capacité d'investissement. Ils adoptent donc un système de production nécessitant peu d'intrants et peu d'investissements valorisant bien la journée de travail : un troupeau laitier sur prairie naturelle ni fertilisée ni irriguée, et sans complémentation de l'alimentation. Par ailleurs, le chargement est faible relativement aux précédents éleveurs (1 à 1,5 UB⁵/ha contre 2 à 2,5 UB/ha). La grande majorité conduit ses animaux au piquet, mais il existe quelques cas particuliers, tous de cette catégorie, qui possèdent un troupeau en pâturage libre. Ce sont des paysans qui possèdent, près de la maison une première prairie avec les vaches en lactation au piquet, et une seconde éloignée avec les autres animaux en libre circulation. La mise en place et l'entretien de la clôture deviennent alors les contraintes les plus importantes, mais leur évitent de se déplacer deux fois par jour pour déplacer et donner à boire aux animaux.. Des systèmes de culture vivriers sont associés à ce système d'élevage: maïs, pois, pomme de terre...dont une partie peut être vendue. On désigne ce type comme *des éleveurs extensifs à capacité d'investissement réduite*.

Le cas des paysans de Queseras diffère un peu puisque beaucoup d'entre-eux n'ont accès qu'à l'étage des páramos où le risque lié aux gelées est fort. Non seulement les systèmes de culture y sont originaux (*nelloco*, fève en culture pure) mais les surfaces cultivées y sont également limitées. Les membres de la coopérative sont contraints à rechercher un complément à leur revenu agricole avec la fabrication de charbon de pins vendu à Azogues, ou encore via la cueillette d'une fougère, la « llashipa » qui intéresse les fleuristes de Guayaquil. D'autres encore occupent une activité extra-agricole en ville.

La majorité des paysans de Pindilig possèdent moins de 2 hectares par actif avec une capacité d'investissement et une main d'œuvre familiale réduites. *Le système de production élu combine un système d'élevage sur prairie naturelle voisin du précédent qui nécessite peu d'investissements en intrants et travail avec un ou des systèmes vivriers*. Le lait ne représente pas une source de revenu régulière puisqu'à certaines périodes, les vaches (2 à 4) donnent juste assez de lait pour la consommation familiale. On remarque chez ces exploitants un chargement élevé (2,5 UB/ha) alors que la capacité de chargement d'une prairie naturelle est logiquement plus faible que celle

5 UB : Unité bovine, en considérant qu'une vache adulte (>2 ans) équivaut à 1 UB, de même qu'un taureau tandis qu'une génisse âgée de 1 à 2 ans en vaut 0,7 et les jeunes de moins d'1 an ; 0,5.

d'une prairie artificielle fertilisée. Ce choix s'explique par le rôle d'épargne que remplit le bétail. Les besoins monétaires à venir et la production d'herbe durant l'été détermineront ensuite la période de vente et la quantité d'animaux vendus. Concernant les cultures, ces agriculteurs récoltent une proportion non négligeable des cultures vivrières en « frais » : choclo de maïs, haricot vert et petits pois qu'ils vendent aux marchés de Pindilig le vendredi et d'Azogues le samedi. Par ailleurs, *ils doivent compléter leur revenu agricole par une activité extérieure (agricole ou non), de façon temporaire ou permanente selon la surface disponible par actif*. Néanmoins, l'argent de la migration assure de plus en plus ce rôle de complément.

Enfin, existe le cas des exploitants qui disposent de terres et de capitaux mais qui n'ont pas accès au marché du lait, puisque les camions de collecte ne passent pas près de chez eux. Ils s'orientent alors vers les systèmes de culture communs : maïs associé, pois, pommes de terre, blé mais attribuent plus de surfaces valorisées en frais et développent d'autres cultures de vente comme le maïs fourrager. Ils représentent la catégorie des *cultivateurs*.

3.2 LES SYSTÈMES DE CULTURE ET D'ÉLEVAGE : ÉTUDE, À L'ECHELLE DE LA PARCELLE ET À CELLE DE L'ANIMAL, DES LOGIQUES AGRONOMIQUES ET ZOOTECHNIQUES, ÉVALUATION DES PERFORMANCES ÉCONOMIQUES

3.2.1 Les systèmes d'élevage bovin : différents niveaux d'intensification pour des objectifs très différents



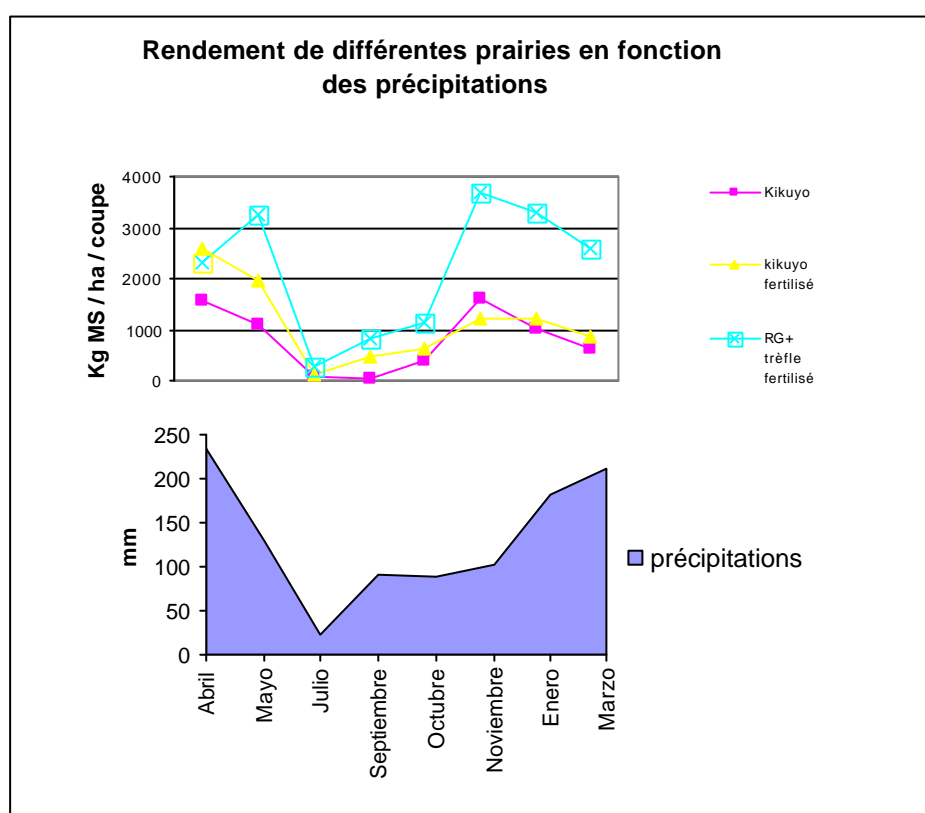
3.2.1.1 Caractéristiques générales de la zone

Rappelons ici que, sauf quelques rares exceptions, toutes les vaches sont au piquet et traites une fois par jour à l'aube.

Un chargement élevé. Le paysage de la zone d'étude est dominé par les prairies, mais pour beaucoup d'entre eux sans vache ! Or le chargement animal au sein des exploitations enquêtées est toujours très élevé, de 1,5 UB/ha jusqu'à 3 UB/ha. Les prairies vides d'animaux s'expliqueraient par le pâturage tournant, mais également par

la migration, nous y reviendrons plus tard. Le système au piquet se justifie donc tout à fait dans ce contexte de chargement élevé. Il nécessite plus de travail pour déplacer les animaux mais permet de maintenir une prairie uniforme sans refus, de réduire l'incidence de la météorisation étant donné que les vaches ne sélectionnent pas les herbes, et en particulier les légumineuses riches en azote, et optimise le temps de repos (RAMIRO LEON, 2003).

Un déficit fourrager en hiver. La gestion de l'herbe est donc optimisée par le système au piquet. Ceci se révèle particulièrement important dans une zone où la pousse de l'herbe est déficiente quatre mois de l'année durant l'été. En effet, aucune prairie, qu'elle soit naturelle ou artificielle ne résiste bien à la sécheresse comme le montre la Figure 9. Tous les agriculteurs de la zone, qu'ils possèdent ou non des prairies artificielles, doivent donc faire face à la chute de la production fourragère en été et dans une moindre mesure à la fin de l'hiver. Nous étudierons les différentes stratégies adoptées par les exploitants selon leur système de production pour faire face à ce déficit



fourrager.

Figure 9 : Evolution de la production fourragère de trois prairies en fonction des précipitations. Ces résultats sont obtenus dans la région de Quito où l'hiver est inversé par rapport à notre zone (de novembre à avril). On observe que la production chute avec la période sèche estivale, répond avec du retard au retour des pluies en hiver avant de baisser de nouveau à cause de l'excès d'eau (« jaunissement de l'herbe »). Source : RAMIRO LEON, 2003.

Un temps d'astreinte important. L'élevage permet en général d'éviter les pointes de travail. Toutefois, contrairement aux cultures, il nécessite un soin quotidien et particulièrement l'élevage laitier. Ainsi, chaque matin, l'éleveur se rend à ses prairies

proches parfois, le plus souvent dans le *cerro* pour traire et déplacer les animaux. Il revient ensuite au village pour livrer le lait et s'afférer à d'autres tâches. Puis, durant l'après-midi, il se rend de nouveau aux prairies pour déplacer ses animaux et leur donner à boire et nettoyer les adventices (repousses d'arbustes) à la machette.

Une complémentarité avec les cultures perdue ? On pourrait penser qu'avec la disparition du système à jachère longue pâturée et des moutons, la complémentarité agriculture-élevage est quasiment devenue nulle. En effet, les vaches restent jour et nuit dans les prairies et il n'y a aucun transfert de fertilité vers la zone de cultures (Ager). Néanmoins, il faut souligner l'importance des résidus de maïs qui constituent une source d'alimentation riche pour les bovins, laitiers ou de trait, qui à leur tour fertilisent le champ par leurs déjections. L'attelage de taureaux symbolise également cette complémentarité élevage-agriculture.

3.2.1.2 Analyse comparée des différents systèmes d'élevage

Nous avons déjà introduit la dichotomie entre les éleveurs laitiers spécialisés et les agriculteurs ayant un atelier d'élevage bovin jouant le rôle d'épargne. Etudions à présent leurs logiques agronomiques plus précisément et comparons leurs résultats économiques.

3.2.1.2.1 Le système intensif combinant prairies artificielles et naturelles avec fertilisation, irrigation et complémentation de l'alimentation animale : priorité au lait

Conduite de la reproduction. Les éleveurs ayant opté pour ce système d'élevage possèdent généralement un reproducteur. Celui-ci est toujours racé, avec un fort degré de sang holstein ou brown suisse. En effet, ces races possèdent un plus fort potentiel laitier, notamment la prim'holstein. Ainsi, les génisses obtenues seront généralement conservées au sein du troupeau pour remplacer les vaches réformées à l'âge de 10 ans. Les génisses sont mises à la reproduction entre 1,5 et 2 ans, à un âge où elles ont quasiment atteint leur conformation adulte. Cependant, ce n'est pas toujours la logique suivie par l'éleveur. Celui-ci change de reproducteur à chaque génération pour éviter les problèmes de consanguinité, et l'achat du nouveau taureau peut être guidé par des critères de conformation, autant voir plus que pour ses aptitudes laitières. L'objectif est alors de vendre tous les veaux, mâles et femelles, qui auront hérité de la bonne conformation, et donc d'un poids supérieur, et de racheter des génisses pour le renouvellement. Ces génisses extérieures proviennent d'« haciendas » voisines, ou de la foire au bétail d'Azogues. Afin de maîtriser davantage la génétique de leur troupeau, certains éleveurs n'achètent pas de génisses, mais des primipares afin de connaître quantitativement leur niveau de production.

Conduite de l'alimentation

Le système fourrager. Les éleveurs qui pratiquent ce système d'élevage combinent des prairies artificielles à base de ray-gras et de trèfle blanc avec des prairies naturelles de kikuyo⁶. Dans les premières, le kikuyo est considéré comme une mauvaise herbe tandis qu'il constitue la ressource fourragère principale dans les secondes ! Le kikuyo se trouve dans des conditions optimales dans cette zone d'Equateur avec des températures autour de 15°C et une pluviométrie généreuse. Par ailleurs, son mode de reproduction par stolon rend la lutte mécanique impossible. Le trèfle blanc et le dactyle

⁶ Nous considérons les prairies peuplées de kikuyo comme naturelles. Cependant, dans l'absolu, cette désignation est abusive car, même si le kikuyo apparaît spontanément, il a bien été introduit dans la zone d'étude

aggloméré ont la capacité de se reproduire également par stolon, ce qui leur permet de « résister » à l'invasion du kikuyo. Le ray-grass, au contraire pousse par reproduction végétative et via les graines uniquement. Son appétence diminue au stade de la floraison, et pour cette raison, il est généralement consommé avant. En outre, le chargement élevé des prairies ne lui laisse, de toute façon, pas le temps d'atteindre ce stade. Ainsi, il ne repousse que deux à trois fois par voie végétative puis laisse la place à des espèces plus « compétitives » comme le kikuyo. Pour recycler les prairies artificielles âgées, les exploitants ont donc adopté un autre moyen de lutte contre le kikuyo : la rotation des prairies artificielles (PA) avec la pomme de terre. Après deux ou trois semis de pomme de terre dans l'année, le kikuyo est éliminé complètement et l'exploitant sème à la volée la nouvelle prairie. Non seulement cette rotation avec une culture sarclée permet de contrôler les mauvaises herbes, mais permet également à la nouvelle prairie de « bénéficier de la fertilisation rémanente du précédent ». (RAMIRO LEON, 2003). Les prairies artificielles sont fertilisées par du fumier de poule. Les prairies naturelles le sont également, mais dans une moindre mesure et à condition qu'elles soient en propriété. Le troupeau est le plus souvent séparé en deux groupes, les prairies artificielles étant réservées aux vaches en lactation, tandis que les vaches tarées, les génisses et les jeunes mâles valorisent le kikuyo. Dans les deux cas, le système de pâturage adopté est le pâturage tournant au piquet.

Stratégies durant l'été. Les exploitants ayant un accès non limité à l'eau et ayant investi dans des asperseurs peuvent irriguer de manière efficace et sans risque de glissement de terrain 4 à 5 mois durant la saison sèche. Ils maintiennent ainsi la production fourragère au niveau hivernal. D'autres possèdent un accès limité à l'eau mais peuvent compenser en partie le déficit hydrique en fertilisant les prairies avec de l'urée et en distribuant une ration plus riche aux vaches en production. Cependant, ceci ne se révèle pas suffisant. Si les paysans concernés désirent conserver tous leurs animaux, ils doivent acheter une ou plusieurs « coupes » à un autre exploitant, c'est à dire une surface donnée de prairie naturelle sur laquelle les vaches passent une seule fois. Le prix de la coupe dépend bien entendu de la surface et de la qualité de la prairie, mais en moyenne il faut compter 200\$ pour un hectare. Ainsi, seuls les exploitants aisés, spécialisés en élevage, peuvent se le permettre. Cette pratique indique qu'il est plus intéressant, pour ceux qui le peuvent, de conserver les animaux au prix de dépenses supplémentaires plutôt que de décapitaliser temporairement à une période d'offre forte de bovins sur le marché durant laquelle les prix sont bas.

La complémentation. L'alimentation de base (herbe, sel) est complétée par des bananes en provenance de la côte et du concentré (« balanceado⁷ ») distribués tous les jours ou tous les deux jours. Ces compléments protéiques et énergétiques permettent de valoriser le potentiel génétique de la vache, et ainsi d'atteindre en moyenne pour une vache une production de 8 à 9 litres quotidiennement.

Les produits : un système mixte à dominante laitière. L'objectif premier des paysans pratiquant ce système est bien sûr de produire du lait. Ce sont les principaux fournisseurs des collecteurs de lait, et ils peuvent ainsi négocier des prix supérieurs à la moyenne. Une vache produit en moyenne et pour la vente 2000 litres annuels. En réalité, elle produit au moins le double, mais la collecte de lait ne s'effectuant qu'une fois par jour et puisqu'il n'y a pas de tank pour conserver le lait d'une seconde traite jusqu'au lendemain, ce sont les veaux qui valorisent cette production. Ainsi, l'élevage de veaux constitue logiquement le second produit de ce système. Le veau reste libre au champ avec sa mère dans les premières semaines qui suivent sa naissance. A un mois

⁷ Nous n'avons pas pu identifier précisément la composition de cet aliment.

environ, il reste attaché la nuit et une partie de la journée : le matin, le paysan le laisse téter quelques secondes pour amorcer la lactation, traie la vache puis laisse le veau libre jusqu'à l'après-midi. Après six à sept mois auprès de la mère, le jeune mâle rejoint le second troupeau et sera vendu entre sept et douze mois en fonction des prix et des ressources fourragères du moment. Nous avons relevé quelques cas particuliers d'éleveurs qui conservent chaque année un veau pour l'engraisser au lait et à l'avoine pour le vendre au carnaval (février).

3.2.1.2.2 *Le système sur prairie naturelle avec fertilisation limitée, sans irrigation ni complémentation : production laitière et réserve de capital*

Grâce à l'étude de l'histoire agraire, nous avons compris que certains agriculteurs ont été exclus de la spécialisation laitière car ils n'ont pas eu accès à la terre, au crédit ou au marché. L'orientation totale vers la production laitière avec des coûts de production élevés n'est donc pas pertinente et le niveau d'investissement dans l'élevage reste limité.

Conduite de la reproduction. La reproduction est assurée ici par le taureau de la ferme également. En effet, ce système d'élevage est toujours couplé à des systèmes de culture et le paysan possède souvent une paire de taureaux qui serviront également de reproducteurs. Dans le cas contraire, le paysan peut demander à un voisin ou à un membre de sa famille le service de son taureau, en échange de son aide aux travaux des champs ou contre un don en nature : grains, alcool... Les génisses sont mises à la reproduction vers 18 mois, donc plus précocement que celles de l'autre système. Les raisons de ce choix ne sont pas tout à fait claires, mais on peut penser que l'amélioration de la productivité numérique en est une.

Conduite de l'alimentation

Le système fourrager. Les prairies sont toutes naturelles, peuplées majoritairement de kikuyo pour les graminées, de trèfle pour les légumineuses. Ces prairies nécessitent peu d'entretien et produisent suffisamment de matière sèche en hiver pour maintenir un chargement important (2,5 UB/ha). En outre, le kikuyo résiste mieux au piétinement que la ray-grass ou le dactyle. Néanmoins, elles constituent une alimentation moins riche en protéines que les prairies artificielles (moins de légumineuses) et ne permettent pas, à potentiel génétique équivalent, d'atteindre la même production laitière. Les prairies de kikuyo constituent ainsi un bon compromis : une production fourragère importante mais pauvre en protéines digestibles avec peu de travail investit. Elles nécessitent toutefois une fertilisation au moins une fois tous les deux ans par du fumier de poule. Il semble que la conduite du kikuyo, dans ce système comme dans l'autre, ne soit pas optimisée. En effet, les vaches au piquet sont alignées, il serait donc simple et rapide d'étaler les déjections. Cependant cette pratique est quasi-inexistante à Pindilig. De plus, le kikuyo peut constituer un très bon fourrage et s'adapte sur une grande diversité de sols. Cependant, l'acidité des sols, comme à Pindilig, pénalise fortement sa production. Un chaulage généralisé pourrait donc se révéler intéressant.

Stratégies durant été. Si les prairies naturelles nécessitent moins d'entretien, elle ne résistent toutefois pas beaucoup mieux à la sécheresse ou à l'excès de pluie (Figure 9). Les paysans avec ce système d'élevage ont alors recours à l'achat de coupes lorsqu'ils en ont les moyens, mais sans possibilité d'intensifier la prairie (engrais, irrigation) ni de compléter l'alimentation, la vente d'une partie du cheptel reste la pratique la plus courante. Elle concerne en premier lieu les vaches âgées, mais également la paire de taureau. En effet, la période sèche commence en Novembre, période à laquelle les travaux du sol du maïs sont achevés. Il est également possible de

caler ces travaux pour le pois et la pomme de terre avant décembre, d'autant plus que le sol demeure humide à cette période. Ainsi, les paysans engraisent les taureaux grâce aux résidus de cannes de maïs, travaillent à l'araire les terrains puis vendent les taureaux avant de racheter une nouvelle « paire » autour de juillet de l'année suivante. Ces nouveaux taureaux ont déjà l'âge de travailler, mais ils faut les habituer à tracter l'araire ensemble, et fixer une fois pour toute le poste de chacun.

La complémentation. Les agriculteurs dans ce système achètent rarement ou jamais de bananes ou de concentrés minéraux. Néanmoins, ils distribuent toutes les semaines du sel mais aussi du sucre non raffiné (« *panela* »).

Les produits. La production laitière n'est donc pas l'objectif prioritaire des paysans adoptant ce système d'élevage. Une vache produit environ 700 litres par an, soit 3 litres par jour en moyenne. Selon le nombre de vaches en lactation, la production est tantôt supérieure aux besoins familiaux, tantôt égale. La livraison au collecteur est donc irrégulière voire nulle si l'exploitant décide de valoriser le lait en « quesillo » ; le fromage frais non salé. Ce cas sera présenté dans le Tableau 2. Par contre, il tient une place importante dans l'économie familiale en remplissant le rôle d'épargne: le chargement est aussi élevé que dans le premier système alors que les prairies ont une capacité de chargement inférieure. On peut donc qualifier de système de « mixte » puisque la valorisation de la viande y tient une place aussi importante que le lait. Les vaches sont réformées tard, aux alentours de 15 ans. Elles ne se valorisent donc pas bien à la vente, mais vue que le pourcentage de renouvellement est plus faible, les ventes de génisses plus que compensent la perte sur les vaches réformées.

3.2.1.2.3 *Prairie naturelle avec un chargement faible : un troisième système d'élevage ?....*

La prétypologie que nous avons établi fait référence à des paysans n'ayant pas pu intensifier leur prairie. Le système d'élevage qu'ils adoptent ressemble fortement au précédent : prairie naturelle non fertilisée, pas de complémentation...Cependant, ils ne peuvent (ou n'ont pas intérêt à) atteindre le chargement animal des exploitants précédents pour des raisons évoquées ultérieurement : manque de capital financier, éloignement des prairies, manque de main d'œuvre. Ainsi, l'élevage remplit également le rôle d'épargne et la production laitière est légèrement supérieure (900 litres par vache). En outre, ce sont également ces exploitants qui louent une partie de leurs prairies et vendent des « coupes » sur pied. La prairie se convertit donc en un véritable système de culture dédié à la vente.

3.2.1.3 **Efficacité économique des systèmes d'élevage**

Voici résumés dans le Tableau 2 les principaux indicateurs économiques des systèmes d'élevage présentés précédemment. Pour plus de clarté nous avons également insérer les graphes illustrant ces résultats (Figure 10).

Tableau 2 : Conduite et résultats économiques des principaux systèmes d'élevage de la zone d'étude

	SG1	SG2	SG2 bis	SG3
	Prairie naturelle - conduite extensive	Prairie naturelles à chargement élevé	SG2 avec transformation du lait en fromage frais	Prairies naturelles et artificielles
Chargement	1,5	2,5	2,5	2,5
Durée de lactation (jours)	210	210	210	270
Production de lait / vache / an	889	703	703	1745
Produits	Mixte : 70%lait herbe	Mixte : 60% lait	mixte	Mixte : 80% lait
Fertilisation	non	Peu	Peu	100 sacs fumier/ha/an
Irrigation	non	non	non	asperseurs
Complémentation	rien	rien	rien	importante
Coût / vache / an (\$)	11	7	7	124
Temps travail/vaches/an (h.j)	25	20	33	29
VAB / vache (\$)	213	180,8	238,4	274,6
Productivité de la terre (VAB / Ha)	235,5	333,9	440,1	538,6
Productivité du travail (VAB/d.h)	8,3	9,0	7,2	9,6

Nous nous rendons bien compte avec ce tableau que les différents systèmes d'élevage ne suivent pas du tout la même logique. Dans les deux premiers systèmes, les éleveurs réduisent au maximum les coûts par vache en limitant drastiquement les intrants. Dans le système le plus extensif, SG1, le chargement est limité à 1,5 car l'exploitant n'a pas le temps et donc pas intérêt ou pas les moyens d'intensifier les prairies. Au contraire dans le second, la capacité réceptive maximale de la prairie naturelle est atteinte. Ceci permet d'abaisser le temps de travail et les investissements par vache, puisque ceux-ci sont essentiellement liés à la conduite de la prairie. Par contre, ce chargement élevé sanctionne la production par rapport au premier système. En période de moindre production d'herbe, l'éleveur doit acheter de l'herbe et les coûts augmentent en conséquence. (ces coûts apparaîtront au niveau des systèmes de production). Par ailleurs, il pénalise la VAB par vache (plus maigre, moins de lait) mais permet finalement d'augmenter le gain par hectare. Celui-ci augmente sensiblement avec la transformation en fromage. Nous avons décidé de présenter les résultats obtenus par cette transformation du lait car elle apporte une réelle valeur ajoutée : 100\$ de plus par vache et par an ! Cependant, pour toutes les raisons citées précédemment (accès au marché notamment), ce système est finalement peu répandu à Pindilig. Par ailleurs, cette transformation nécessite 13 homme-jours de plus de travail par vache et par an.

Le système 4, clairement orienté vers la vente de lait, est également exigeant en travail, mais c'est surtout au niveau des coûts de production qu'il se distingue. Ils sont en effet 11 fois supérieurs à ceux du second système, 18 fois par rapport au premier. Mais la grande quantité d'intrants ; engrais pour les prairies, alimentation complétée, permet aussi à la vache de disposer d'une alimentation plus riche en énergie (banane) et en protéines (plus de trèfle, compléments équilibrés « balanceado ») et ainsi de produire plus de lait. Le retour sur investissement est véritable puisque la VAB par vache est bien supérieure (+ 60\$ par rapport au système 1, plus de 90\$ par rapport au système 2).

Ces résultats économiques au niveau de la vache doivent être combinés au chargement et au travail nécessaire pour évaluer la productivité du travail et de la terre. Les résultats présentés dans le tableau sont illustrés par les graphes de la Figure 10.

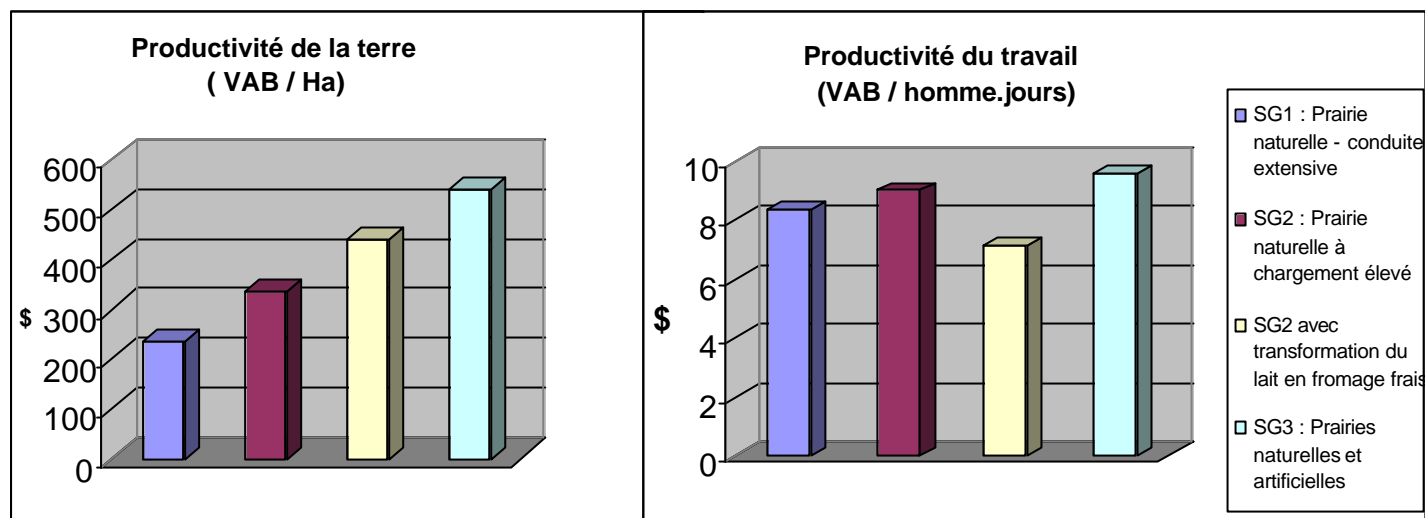


Figure 10 : Productivité de la terre et du travail des différents systèmes d'élevage de la zone

Nous observons que la productivité de la terre ; présentée en dollars par hectare, augmente constamment du système sur prairies naturelles à chargement limité jusqu'au système sur prairies artificielles avec un fort niveau d'intrants. Cela paraît logique puisque l'intensification des surfaces fourragères va croissante, et que la production du lait (quantité et qualité de l'alimentation) et de la viande (chargement) est plus ou moins proportionnelle à ce niveau d'intensification. Nous remarquons également que la transformation en fromage donne au lait une forte valeur ajoutée : + 6 cents par litre. Cependant, le travail investi va également croissant entre ces systèmes. Or, dans un contexte où la main d'œuvre est rare et chère, de nombreux exploitants vont chercher à valoriser au mieux leur travail. Le revenu que peut gagner un actif avec un jour de travail sur tel système d'élevage est représenté sur le second graphe de la Figure 10. Nous remarquons alors que le système le plus extensif valorise bien la journée de travail avec un gain supérieur à 8 \$ par jour. Au contraire, la transformation en lait nécessite un travail additionnel, et ce système d'élevage apparaît le moins intéressant de ce point de vue. Finalement, le système le plus intensif en travail et en capital, présente également une très bonne productivité du travail : 10\$ par homme-jour.

Puisque le système le plus intensif (SG3) présente la meilleure productivité de la terre mais aussi du travail, les exploitants de Pindilig auraient donc tout intérêt à adopter ce système. Or, il est finalement peu représenté, en terme de nombre d'exploitations, dans la zone contrairement au système SG2 dont le revenu est pourtant inférieur. C'est donc que le niveau d'investissements qu'il exige est trop élevé pour la plupart des paysans ou que la surface minimale devant lui être attribuée est trop importante. Les exploitants adopteraient SG2 en raison d'une surface totale de l'exploitation trop limitée ou parce qu'ils dédient leurs terres et leur travail en priorité à d'autres activités, à savoir les systèmes de culture.

3.2.1.4 La filière lait : un commerce juteux pour les intermédiaires

La filière du lait à Pindilig s'organise essentiellement suivant l'axe : producteurs-collecteur de lait-usine de transformation. Il y a actuellement quatre collecteurs de lait indépendants qui passent dans notre zone d'étude. Parmi eux, un ne passe qu'à Queseras, et un autre uniquement à Pindilig car ils ont d'autres foyers

d'approvisionnement. Les deux derniers collecteurs; les plus importants, passent à Zhablud, Pindilig et Dudas, ainsi qu'à Queseras pour l'un d'entre eux. Tous deux livrent à la laiterie Nutrileche de Cuenca. Les prix pratiqués sont variables, de 0,18 à 0,23 \$ par litre. Et cette différence n'a rien à voir avec la distance parcourue par le collecteur. Par exemple, l'un des deux collecteurs part de Queseras et finit la tournée à Dudas distant au moins de 20 km avant de refaire le chemin inverse jusqu'à Cuenca. Néanmoins, il peut payer 0,18\$ dans les deux communautés ; les agriculteurs les plus éloignés sont donc subventionnés par les premiers ! En réalité, le prix est fixé selon le volume de lait livré par le paysan. En effet, le collecteur, afin de s'assurer la production d'un éleveur important peut lui promettre un prix plus important. Nous ne savons pas exactement à quel prix les intermédiaires vendent le litre de lait à la Nutrileche. Toutefois, avec un prix au litre, conditionné en brique, de l'ordre de 0,40\$ à Azogues, et avoisinant les 0,45\$ à Cuenca, on peut supposer que l'intermédiaire vend le litre au moins à 0,25\$. Fixons la moyenne du prix d'achat à 0,19\$, sachant que chacun livre 2000 litres par jour, on arrive à un produit brut de 120\$ quotidien. Bien entendu, l'amortissement du camion et du tank sont à prendre en compte, mais essence et salaire du ramasseur de bidons compris, l'intermédiaire gagne aux alentours de 100\$ par jour.

Il existe aussi des propriétaires d'épicerie à Zhal et Pindilig qui collectent le lait. Celui-ci est voué à la transformation en fromage pour alimenter le marché d'Azogues ou de Pindilig. A Zhal, avec un prix de 0,20\$, on se trouve finalement dans une situation voisine de celle des paysans livrant au laitier (avec une capacité d'achat beaucoup plus limitée : 40 à 50 litres/jour pour la communauté). Par contre, il est surprenant de voir, à Pindilig, des paysans livrer à l'épicerie à un prix minimum (0,18\$) et l'épicière revendre une partie du lait quelques minutes après au laitier à 0,19 ou 0,20\$! Pour eux, c'est un moyen d'éviter la contrainte horaire et de pouvoir organiser leur journée comme ils l'entendent. Mais il semble aussi que ce soit, pour certains, un contrat avec les propriétaires auprès desquels ils ont contracté des dettes.

3.2.2 Les systèmes de culture, diverses stratégies en vue de répondre aux besoins alimentaires, fourragers et monétaires

Toute cette partie fait souvent référence aux périodes de semis, récolte ou encore sarclage pour les différentes cultures. Un calendrier de culture résumant celles-ci est placé en Annexe 7.

3.2.2.1 Des systèmes de culture vivriers centrés sur le maïs (*Zea mays*)

La totalité des systèmes de culture vivriers, dont les produits sont destinés essentiellement à l'autoconsommation, comprennent le maïs. Avant de rentrer dans les détails des différents systèmes de culture, étudions la conduite de cette culture traditionnelle des Andes.

Les déterminants du milieu. L'existence d'une espèce cultivée dans une zone et sa disposition dans l'espace sont déterminées par les facteurs biophysiques. Dans le cas du maïs, dans notre zone d'étude, le climat combiné à l'altitude et le type de sols sont les facteurs principaux. Le développement de la plante est impossible avec une température annuelle moyenne inférieure à 10°C. Avec une moyenne de 13°C à Pindilig (2800m), la situation est tangente. Avec la perte d'un degré tous les 100 mètres en altitude, on comprend qu'à 3000 mètres (Dudas, Zhablud), la culture est risquée en raison du gel, et qu'à partir de 3100 mètres, le maïs disparaît (Queseras). Ensuite, concernant l'itinéraire technique, on note que pour le maïs « *La sécheresse est particulièrement dommageable au moment du semis mais sa plus forte influence négative sur le*

rendement se situe au moment de la floraison» (AHMADI, 2002). Les paysans de Pindilig doivent donc caler la culture de façon à semer et à récolter en condition semi-humides. Dans la zone d'étude, le cycle complet du maïs s'effectue en 10 mois et il n'y a pas à proprement parler de sécheresse. Néanmoins, la période sèche d'octobre à Mars pourrait être dommageable pour la formation et le remplissage des grains. Ainsi, les paysans sèment en Novembre dans des sols suffisamment humides pour assurer la germination sans risquer l'asphyxie. La plante bénéficie ensuite de précipitations croissantes lorsque ses besoins en eau vont également croissants avec le développement végétatif. Enfin, ils récoltent en Août ou Septembre. En Octobre et Novembre, la pluviométrie diminue, les sols argileux deviennent plus portants, permettant ainsi à la paire de taureaux de travailler plus facilement pour le prochain semis.

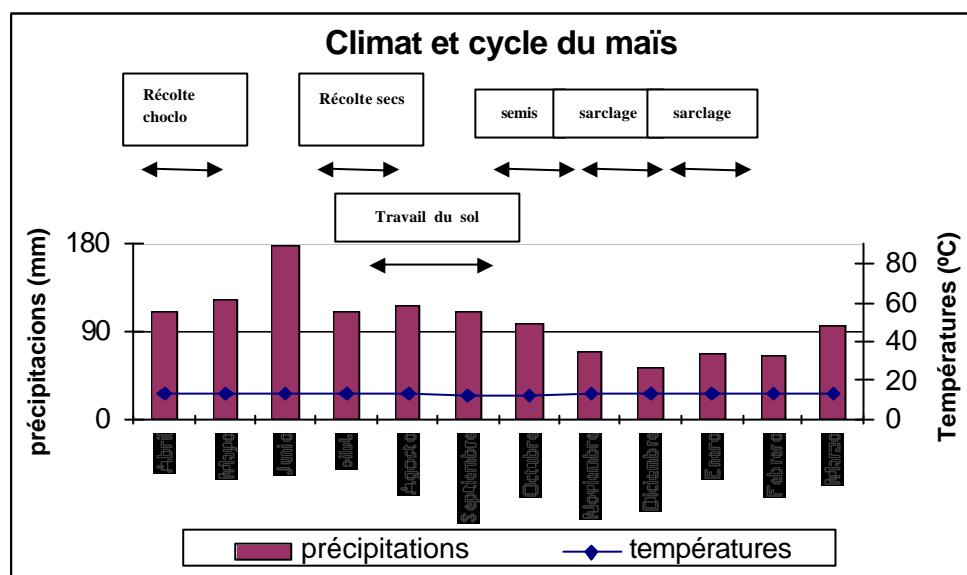


Figure 11 : Relation entre le régime des pluies et le cycle du maïs

Les parcelles de maïs se concentrent dans des zones où le relief s'aplanit ou est concave puisque le sol y est plus profond (Figure 12). On retrouve toutefois certaines parcelles sur des pentes fortes, certaines variétés (maïs « blanc » par opposition au maïs « jaune » classique) s'adaptant mieux aux sols minces.



Figure 12 : Concentration des parcelles de maïs dans les zones d'accumulation d'eau et de matière organique

Gestion de la fertilité. Le maïs est une plante exigeante en azote. A Pindilig, la fertilité est assurée de trois façons. Premièrement par une fertilisation organique (fumier de poule) ou plus rarement minérale (10-30-10) au moment du semis. Ensuite, le maïs bénéficie de l'azote fixé par les légumineuses auxquelles il est associé (haricot toujours, pois et fève parfois). Enfin, après la récolte, les cannes de maïs servent d'alimentation aux bovins qui viennent sur le champ et fertilisent ainsi la parcelle pour le semis suivant.

Lutte contre les adventices. Les paysans utilisent deux voies de lutte contre les mauvaises herbes : une passive, via la couverture du sol par les associations du maïs, l'une active via deux sarclages. L'association se révèle en effet efficace puisque chaque plant de zambo, une cucurbitacée à port rampant, va couvrir une grande surface de sol. Quant aux deux sarclages, les exploitants les réalisent dans les deux à trois mois qui suivent le semis. En effet, la compétition avec les adventices est la plus forte au départ, ensuite le maïs, de par sa taille, possède un avantage pour la réception des rayons solaires. Par ailleurs, il est fréquent de voir des paysans semer de l'avoine ou du pois entre les rangs de maïs après le second sarclage, tous les inter-rangs, ou un inter-rang sur quatre ou cinq (semis en « *cachile* »). La concurrence entre le maïs et ses associations pour les nutriments du sol est alors plus élevée. Toutefois, comme les cycles et donc les besoins sont en décalage, et que la couverture du sol par les espèces valorisables augmente, il y a à nouveau compensation.

Que ce soit pour la fertilité ou pour la lutte contre les adventices, on note l'importance des espèces associées. Dufumier résume bien la pertinence agronomique de l'association maïs-haricot-zambo : « *la couverture précoce, dense et prolongée du sol par les trois espèces associées permet d'intercepter rapidement une grande part des rayons solaires pour les besoins de la photosynthèse, tandis que les racines des diverses plantes exploitent des volumes de sols relativement différents. A quoi s'ajoute dans certains cas une moindre incidence de la bruche du haricot lorsque ce dernier bénéficie du léger ombrage procuré par les plants de maïs.* » (2001).

L'itinéraire technique : plusieurs pôles de décision. Les précédents paragraphes nous permettent de justifier les dates de semis, de récolte, les sarclages et nous montrent l'intérêt des cultures associées. Cependant, l'itinéraire technique n'est pas figé et les agriculteurs ont diverses options concernant le mode de semis, le nombre et la nature des espèces associées.

Semis au poquet ou à la volée ? Deux modes de semis existent à Pindilig : au poquet et à la volée. D'après les agriculteurs, le semis au poquet permet une germination plus rapide, et donc une marge de temps plus grande pour le semis et un taux de germination plus élevé car les semences se trouvent à une profondeur optimum contrairement au semis à la volée suivi du passage de l'araire qui « *enterre trop profondément les semences* ». En plus de l'économie des semences, le semis au poquet économise l'engrais puisque les agriculteurs gèrent bien les quantités en le mettant poignée par poignée. Ces arguments semblent logiques, toutefois en comparant les résultats de rendements en grains (grains récoltés/grains semés) nous n'avons pas remarqué de différence flagrante avec le semis à la volée. L'avantage de ce deuxième mode de semis réside dans le gain de temps : le semis d'un hectare nécessite 20 homme-jours au poquet, 12 à la volée. Cependant, il nécessite un attelage qui ouvre les sillons à l'allée et recouvre les semences au retour. Le choix du mode de semis sera donc pris en fonction de la main d'œuvre familiale disponible, de la surface à semer, de la possession ou non d'un attelage et de la capacité à employer des journaliers (6-8\$ par jour) et/ou à

louer un attelage (30\$ pour l'attelage et le conducteur). On rencontre dans la zone tous les cas possibles : des exploitants qui ne possèdent pas d'attelage et qui en louent une, d'autres qui en possèdent et qui sèment au poquet...

La parcelle de maïs, une véritable matrice. L'association la plus répandue est celle du maïs associé au haricot et au zambo. Mais on rencontre également du maïs avec : fève seule ; haricot, zambo et fève ; haricot, zambo, fève et pois et/ou avoine (destiné à l'alimentation animale)...mélangées sur la ligne et/ou en lignes intercalées. On a vu précédemment que les interactions positives entre le maïs, le haricot et le zambo compensent ou plus que compensent leur compétition dans l'espace. Ces avantages vont-ils graduellement avec le nombre d'associations ? En réalité, les choix sont relativement difficiles à expliquer. Ajouter du pois et de la fève, deux légumineuses, permet d'augmenter la quantité d'azote atmosphérique fixée mais augmente également la compétition pour les nutriments et la lumière⁸. L'effet agronomique de ces «cocktails d'espèces» ne saurait être évalué sans une recherche approfondie, qui n'est pas notre objet d'étude. Par contre, il apparaît clairement que multiplier les espèces associées (sans multiplier pour autant la densité de plantes) sur une même parcelle permet de limiter le nombre de jours de travail de la paire de taureaux puisqu'il n'y a pas besoin de semer un autre jour une parcelle de pois par exemple. Les exploitants ne disposant pas d'une traction attelée économisent ainsi des journées de location. Par ailleurs, ils économisent du temps grâce au « passage unique » pour le sarclage mais finalement peu pour la récolte puisque les cycles sont bien séparés dans le temps. Un autre critère très important est la diversification de l'alimentation du foyer. Enfin, la diversité de l'association peut se justifier par les besoins spécifiques des espèces combinées au maïs, comme le pois ou la fève.

Le pois est un espèce qui se contente de sols peu épais mais qui craint une trop forte humidité. En effet, cette plante à port rampant est fortement soumise aux attaques fongiques en conditions humides puisque la proximité des feuilles avec le sol maintient l'humidité et favorise l'attaque fongique. C'est pourquoi le semis du pois se concentre en été et sur des sols où l'eau ne s'accumule pas. On retrouvera ainsi du maïs (« blanc ») associé au pois dans les sols en pente où il n'y a pas de risque d'hydromorphie malgré leur nature argileuse. La période de semis par contre n'est pas fixe et s'étale de Juin à Décembre, ce qui permet au paysan de choisir sa date facilement ou encore de semer peu à peu s'assurant ainsi une récolte régulière de petits pois sans pointe de travail.

La fève au contraire présente un système racinaire pivotant et nécessite un sol profond. C'est pourquoi on la trouvera le plus souvent associée au maïs dans des sols profonds ou «*ondas*».

Les produits. Le maïs et ses cultures associées constituent une source d'aliments continue de Mai à Septembre, en raison du nombre d'espèces avec un cycle d'une durée différente mais aussi par la pratique de la récolte en frais et en sec. Les grains récoltés en sec sont essentiellement destinés à servir de semences pour le semis suivant, mis à part pour le maïs, dont les grains secs sont largement consommés sous la forme de « mote ». Toutes les récoltes en frais (« tierno ») : haricot vert, fève, petits-pois, choclo du maïs sont destinées à la consommation et à la vente car leur prix sont supérieurs que le prix en sec. Ainsi, la diversité des espèces associées et la proportion du champ récolté

⁸ Généralement, qu'il soit associé à 2 ou 5 espèces, avec un nombre de légumineuses de 1 à 3, nous n'avons pas pu établir une différence flagrante entre les rendements de maïs

en frais seront fixées en fonction des besoins alimentaires et monétaires de chaque foyer.

Surface minimum d'autoconsommation. Nous pouvons évaluer la surface minimum de maïs pour assurer l'alimentation d'un foyer de quatre personnes : nous considérons qu'une personne consomme 45kg de maïs sec par an et que le foyer consomme deux *choclos* par jour durant quatre mois. Nous arrivons à une consommation annuelle de 5,5 «quintaux»⁹. Sachant qu'un hectare de maïs produit en moyenne 8 quintaux consommables par l'homme, nous aboutissons à une surface minimum de 0,7 hectares. Ainsi, pour ce type de foyer, entre 0,7 et 1 hectare est dédié chaque année à la seule culture du maïs.

En fonction de la surface totale dédiée aux cultures vivrières, du morcellement du foncier, de la distance des parcelles par rapport à la maison et du pourcentage de la parcelle récoltée en choclo, un exploitant va avoir la possibilité ou non d'insérer le maïs dans une succession culturale.

Les systèmes de culture avec maïs et associations en monoculture. Nous avons décidé de présenter deux systèmes de culture de ce type. Le premier est un maïs associé au haricot et au zambo semé au «pico», c'est-à-dire en poquet. Le second présente une association maïs, haricot, zambo, avoine semée à la volée.

Des rotations...ou plutôt des successions.

Le cycle du maïs dure en moyenne 10 mois, il n'existe donc pas de cultures pouvant s'insérer entre deux cycles consécutifs. Cependant, nous avons rencontré quelques cas d'agriculteurs possédant leur parcelle dans des zones un peu plus chaudes (2500mètres) qui parviennent à récolter en Août et à semer en Décembre. Il y a dans ce cas juste le temps nécessaire pour intercaler un cycle de pois (entre 3 et 4 mois) : Maïs et associations/ Pois /maïs et associations. Ce système permet de récolter du pois pour la consommation et la vente, et le maïs profite de l'azote fixé par le pois.

Il existe d'autres alternatives à cette rotation très particulière. Tout d'abord, nous rencontrons des rotations permises par la récolte du choclo en Juin : le paysan concentre celle-ci sur une partie de la parcelle, fait rentrer les animaux afin qu'ils consomment les cannes et peut, dans ce cas, caler avec plus de facilité un cycle de pois entre Juillet et Novembre sur l'espace libéré. Cette parcelle de pois peut tourner sur la parcelle ou être semée tous les ans au même endroit en fonction des caractéristiques du terrain. En effet, une partie de la parcelle peut s'avérer particulièrement valorisable par le pois : pente, sol peu épais. La rotation serait alors dans le premier cas maïs choclo/pois//maïs choclo¹⁰ avec à côté un maïs en monoculture. Dans le cas de la parcelle rotative, maïs//maïs//maïs//maïs choclo/pois//maïs par exemple si chaque année un quart de la parcelle est récoltée en choclo.

Le maïs peut également s'insérer dans des rotations pluriannuelles avec d'autres espèces. Outre le pois, le blé, les pommes de terre, mais aussi d'autres céréales comme l'avoine sont quasiment toujours en rotation avec le maïs. Néanmoins, il est difficile de repérer une succession régulière :

- Maïs//Pdt/Pois//Maïs

⁹ le quintal utilisé en Equateur correspond à 47 kilogrammes. Dans les calculs, nous avons arrondi à 50 kilogrammes.

¹⁰ La double barre (//) désigne une rotation annuelle, la simple (/) une rotation intraannuelle

- Maïs choclo/pois//Pdt/pois//Maïs
- Maïs choclo/Pois//jachère courte/blé//Maïs
- Maïs//Pdt/blé//maïs

Nous pouvons également imaginer une rotation longue du type

- Maïs//pdt/pois//Maïs choclo/pois/jachère courte(3 mois)/blé//maïs

Nous n'avons reconstitué qu'une succession sur une longue période, nous ne pouvons donc pas affirmer de façon catégorique si ce sont des rotations strictes (succession régulière au cours des années) ou des successions culturales. Le maïs et le blé ont des cycles relativement figés tandis que ceux du pois et de la pomme de terre sont élastiques. En effet, le pois peut se semer de Juin à Décembre, même si la majorité des surfaces sont semées en été, et le cycle de la pomme de terre n'est pas du tout lié aux saisons. Toutefois, les exploitants évitent en général les mois de Mai, Juin et Juillet propices au Mildiou (*Phytophthora infestans*). De plus, il existe des variétés de pomme de terre à cycle court (4 mois) comme la *chaucha* ou la *peruana*, et des variétés comme la *bolona*, la *gabriella* la *juvalenia* qui mûrissent en 6 ou 7 mois. Par ailleurs, quelques agriculteurs utilisent des variétés précoces : des variétés de blé qui mûrissent en trois mois au lieu des 6 ou 7 avec la variété classique, pour le maïs et le haricot aussi avec la « variété d'Août » ou maïs 101, associée au « haricot beurre » (« *frejol montequilla* »). Le semis se réalise comme le nom l'indique à la fin du mois d'Août et dès le mois de février, il est possible de récolter les *choclos*. Néanmoins, les exploitants utilisent cette variété différemment. En effet, semer à cette période comporte quelques risques, puisque la fleur se développe en plein été. C'est pourquoi, ils le sèment fréquemment avec le maïs classique, évitant ainsi les risques liés à la période sèche et bénéficiant d'une période plus longue de récolte du *choclo*.

La compatibilité des cycles cultureux est donc un déterminant majeur de ces successions. En combinant des espèces cyclées strictement avec des variétés à cycle plus élastique, l'agriculteur peut modifier chaque année son assolement en fonction de ses besoins et des conditions climatiques du moment. En outre, les surfaces allouées à certaines espèces comme le pois peuvent varier en fonction du prix des semences. En effet, les variétés utilisées sont exotiques et semble-t-il améliorées (hybride F1 ?) de sorte que le paysan, pour assurer la récolte suivante, achète chaque année ses semences. L'augmentation du prix de celle-ci peut contraindre l'agriculteur à limiter la surface semée. Néanmoins, l'ordre des espèces suit également une logique agronomique : intercaler cultures sarclées/cultures non sarclées de sorte que ces dernières (blé, pois) ne soient pas envahies par les adventices, insérer une légumineuse (pois) avant une culture exigeante en azote (maïs, pdt) pour limiter la fertilisation organique ou minérale... Les effets positifs ou négatifs précédents/successeur devraient donc se traduire par des variations positives ou négatives de rendement par rapport à un autre type de succession combinant les mêmes espèces dans un ordre différent. Cependant, nous n'avons pas relevé d'écarts « significatifs » à ce niveau. Par ailleurs, nous sommes bien conscients que l'addition des marges d'erreur sur la surface et sur les quantités récoltées réduit la pertinence d'une analyse des rendements. Nous ne pouvons donc pas justifier tous les déterminants cultureux d'un type de rotation et ses conséquences sur les performances technico-économiques.

Toutefois, l'intérêt des successions se justifie à d'autres niveaux. Lorsqu'elle est régulière, à une succession « [...] correspond nécessairement un assolement » (DEVIENNE et al., 2002). Elle permet donc chaque année d'obtenir différents produits et ainsi de

diversifier l'alimentation, de répartir les risques phytosanitaires et climatiques et de se rendre au marché à diverses périodes et donc de gérer plus aisément la trésorerie.

Nous avons décidé d'étudier une seule rotation fréquemment pratiquée par les agriculteurs de la zone : Maïs associé au haricot et au zambo (novembre à septembre) suivi du pois (octobre à janvier) puis du blé (mars à septembre) avant de reprendre un cycle de maïs.

3.2.2.2 Les systèmes de culture mixtes : à la fois vivriers, fourragers et orientés vers la vente

3.2.2.2.1 Le maïs fourrager, une culture adaptée aux besoins citadins.

Il y a maintenant un peu moins de dix ans se sont développées les surfaces dédiées au maïs fourrager. On les rencontre essentiellement dans la communauté de San Pedro où les paysans n'ont pas accès au laitier. Cette culture constitue en effet une alternative au lait pour avoir accès au marché et donc aux ressources monétaires. Les agriculteurs utilisent a priori les mêmes semences que le maïs dédié à la consommation. Ils le sèment au début de l'hiver, entre Mars et Mai, et le récoltent comme l'autre maïs en Août ou Septembre. Le cycle de 6 ou 7 mois ne laisse habituellement pas le temps à la plante de développer des épis valorisables en *choclo*. Les plantes sont coupées à la base, conditionnées en botte et vendues sur le marché fourrager d'Azogues à côté des bottes de ray-grass, de luzerne ou d'avoine. En effet, la demande urbaine en fourrage est élevée : la population continue d'augmenter et les familles conservent fréquemment un petit élevage de cobayes, gros consommateurs de fourrages.

Le maïs fourrager entre dans les successions culturales citées précédemment, en se substituant par exemple au blé. Nous avons relevé les successions suivantes :

- Maïs fourrager//maïs choclo/pois//pois/maïs fourrager
- Maïs fourrager/pois//maïs fourrager
- Maïs fourrager/pdt//pois/maïs fourrager

Comme nous allons le voir avec l'analyse économique, le maïs fourrager présente une forte productivité de la terre. Nous avons choisi de présenter une rotation

- Maïs //pois/Maïs fourrager//Maïs.

Il est fort possible que les surfaces dédiées à celui-ci augmentent dans les prochaines années. Il est assez surprenant de voir ces grandes quantités de fourrage sortir de San Pedro tandis que les éleveurs des communautés voisines en manquent durant l'été. En outre, le maïs fourrager produit quatre fois plus de matière sèche que le kikuyo (8000 kg/ha/coupe contre 2000) (RAMIRO LEON, 2003). Nous pourrions imaginer un transfert entre ces deux communautés avec un système de stockage pour assurer l'alimentation des bovins en période critique. Cependant le prix que les paysans de San Pedro peuvent espérer en ville est certainement supérieur à celui qu'ils pourraient pratiquer au marché de Pindilig, malgré le coût du transport jusqu'à Azogues (1,3\$).

3.2.2.2.2 La pomme de terre en rotation sur les prairies ; seulement au service des fourrages ?

Nous avons présenté le système PA âgée / pdt / PA et ses avantages dans la lutte contre le kikuyo pour la prairie à base de ray-grass, dactyle aggloméré et trèfle blanc et rouge. La pomme de terre apparaît donc comme un sous-produit du système fourrager.

Cependant, cette culture constitue également une source d'alimentation et de revenus non négligeable qu'il convient d'étudier ici.

Un travail du sol exigeant en temps. La première étape consiste à «casser » la prairie à l'araire. Un à deux mois après, le travail du sol est repris avec deux à trois autres passages de l'araire. Le dernier passage sert à constituer les billons (« zurcos ») et est rapidement suivi du semis. La pomme de terre est, comme le maïs, une culture sarclée deux fois au cours du cycle avec un premier sarclage classique et un sarclage-butage («aporque ») qui consiste à recouvrir la base du plant pour faciliter le développement des tubercules. La variété la plus répandue est la «chaucha » qui se récolte quatre mois après le semis. Une fois récoltée, la parcelle est travaillée superficiellement et semée de nouveau avec les pommes de terre sélectionnées de la récolte précédente. La culture suivante bénéficie ainsi d'un sol meuble dépourvue d'adventice. Les exploitants pratiquent donc jusqu'à trois cycles de pomme de terre annuels. Ceci n'est pas sans conséquence sur les rendements : malgré une forte fertilisation organique et minérale, les réserves en nutriments du sol s'épuisent et la pression des ravageurs et des parasites augmente. Il est courant d'observer une chute des rendements de 30 à 50 % entre la première et la troisième récolte.

Une culture dédiée à la vente. Les planteurs de pomme de terre combinent souvent une autre variété de pomme de terre à la *chaucha*. Par exemple, sur 10 rangs, l'exploitant va en planter un ou deux en *bolona*. Cette deuxième variété plus tardive (6mois) est essentiellement dédiée à l'autoconsommation. En effet, la *chaucha* mûrit en quatre mois mais ne se conserve pas : au bout de quinze jours à l'air libre, les tubercules germent de nouveau tandis que la *bolona* reste consommable plusieurs mois. C'est pourquoi, la *chaucha* est essentiellement dédiée à la vente. Nous rencontrons également des parcelles où la *bolona* est associée à la fève. Les deux espèces ont environ la même durée de cycle, ce qui permet de les semer et de les récolter ensemble. Par ailleurs, la pomme de terre bénéficie de la fixation d'azote par la fève tandis que cette dernière profite des deux sarclages systématiquement pratiqués avec la pomme de terre.

Un accès difficile au marché. La plupart des exploitants louent une voiture (1\$ le sac) pour se rendre au marché d'Azogues. Là-bas, ils devront certainement vendre le chargement à un intermédiaire car l'accès au marché est régulé par la municipalité et les emplacements se paient, sauf pour le marché fourrager. Certains exploitants se rendent directement à Cuenca, à deux heures en voiture contre une heure pour Azogues, avec leur propre véhicule ou en louant également une camionnette. Cela leur permet de vendre à des prix plus élevés.

Des stratégies différentes dans la lutte contre le mildiou. Les exploitants qui sèment la *chaucha* trois fois par an s'exposent au Mildiou, notamment durant la période critique de Mai à Juillet, la période la plus humide de l'année. C'est pourquoi tous ont recours aux traitements phytosanitaires, fongicides mais également insecticides mélangés à des fertilisants foliaires. Ces produits coûtent chers, et les agriculteurs les utilisent différemment selon leur objectif. Certains vont limiter les passages pour économiser de l'argent tandis que d'autres vont sécuriser, dans une certaine mesure, les rendements en multipliant les passages avec le pulvérisateur. Pour comparer ces deux stratégies, et donc ces deux systèmes de culture nous avons considéré qu'un cycle sur trois est touché par le *Mildiou*. Dans le cas «économe », les pertes vont atteindre en moyenne 75% tandis que les traitements préventifs et curatifs limitent les pertes à 25%.

Comment valoriser économiquement la prairie ? La rotation PA(4 ans) / Pdt (3 cycles – 1 an) constitue un système de culture à part entière. S'il est relativement aisé d'analyser les résultats économiques de la pomme de terre, l'estimation de la valeur de la prairie l'est beaucoup moins. En effet, après le semis celle-ci est coupée une fois à la

main et distribuée aux animaux, rarement vendue. En effet, la prairie jeune présente un système racinaire encore peu dense qui serait arraché par les animaux. Trois mois après cette coupe, l'herbe a repoussé et a développé ses racines et les animaux peuvent entrer dans la prairie. Elle constitue donc une intraconsommation, et doit être prise en compte dans les coûts de production des systèmes d'élevage. Néanmoins, il nous semble intéressant en raison de la présence de la pomme de terre notamment, de comparer ce système fourrager aux autres systèmes présentés précédemment. Quelle valeur donnée à cette prairie artificielle ? La première solution serait d'évaluer le nombre de bottes produite par unité de surface et de les valoriser au prix du marché fourrager d'Azogues, à savoir 2,50\$. Cependant, cette méthode est éloignée des pratiques rencontrées dans la zone d'étude. La seconde serait de lui attribuer une valeur en fonction de la quantité de lait qu'elle permet pour une vache donnée, relativement à d'autres prairies. Néanmoins, il est difficile d'établir une correspondance entre cette unité fourragère laitière et un prix. Nous avons opté pour une solution intermédiaire. Nous sommes partis du constat que la location de prairie naturelle, à l'année ou pour une coupe, est fréquente à Pindilig. (Nous présenterons d'ailleurs la rentabilité de cette activité ci-dessous). Une coupe d'un hectare revient en moyenne à 200\$. Parallèlement, avec les résultats présentés en Figure 9, nous avons calculé que la prairie artificielle atteint un rendement en matière sèche 2,7 fois supérieur à celui d'une prairie naturelle de kikuyo non fertilisée. Nous avons donc fixé le prix d'une coupe de prairie artificielle à $2,7 \times 200 = 540$ dollars et estimé que la prairie permettait deux coupes et demi par an.

3.2.2.3 Résultats économiques des systèmes de culture : l'herbe devenue reine.

Nous avons émis l'hypothèse que des exploitants n'adoptent pas l'élevage intensif, soit par manque de capital, soit par manque de terre, soit parce qu'ils attribuent celle-ci à des systèmes dont la VAB/ha est supérieure ou plus en adéquation avec leurs objectifs. Ces déterminants seront analysés au niveau de l'exploitation avec les systèmes de production. Toutefois à l'échelle de la parcelle, il est intéressant de connaître la rentabilité des systèmes de culture pour les confronter ensuite à celle des systèmes d'élevage.

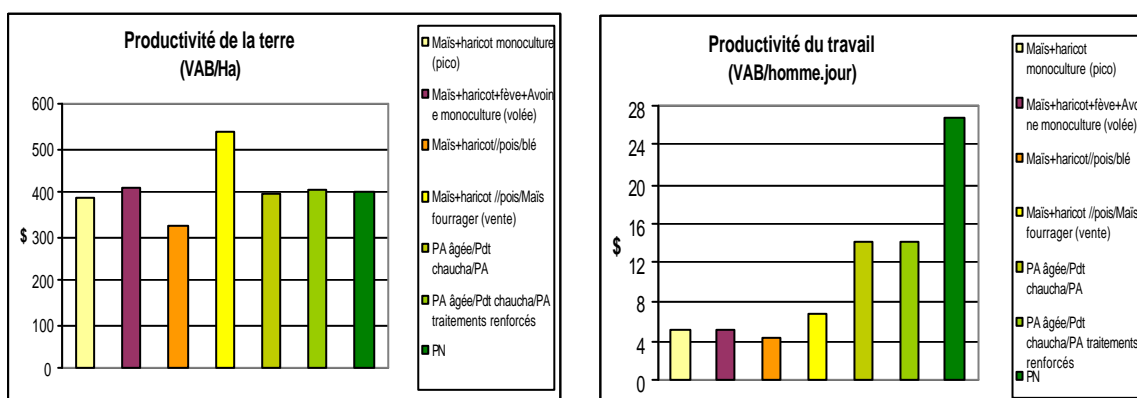


Figure 13 : Productivité de la terre et du travail des principaux systèmes de culture de la zone d'étude

Nous avons décidé de représenter trois systèmes vivriers basés sur le maïs, le système mixte vivrier-vente incluant le maïs fourrager et trois systèmes mixtes vente-fourrager afin de valoriser les prairies rencontrées dans la zone.

Les deux systèmes de culture « maïs en monoculture » atteignent logiquement des niveaux voisins. Le deuxième système présente une meilleure productivité de la terre. En effet, de cette parcelle où cohabitent cinq espèces, une proportion non négligeable

(50% et plus) est récoltée en frais et majoritairement vendue. Tandis que pour le premier système nous avons considéré que la majorité du maïs est vouée à l'autoconsommation sous forme de *mote*. Quant à la productivité du travail, l'écart entre les deux systèmes se réduit car le temps de travail additionnel du au semis au poquet dans le premier système est plus que compensé par le temps alloué aux récoltes des espèces, dans le système 2.

Nous observons tout d'abord que les résultats de la productivité de la terre sont relativement homogènes. Ceci signifie qu'un hectare de prairie, travaillée (artificielle) ou non (naturelle) permet de dégager autant d'argent qu'un hectare de maïs ! Certes, l'estimation économique que nous avons fait des prairies est discutable, mais la forte demande en surface fourragère, à Pindilig même ou en ville avec le maïs fourrager, peut justifier cette situation. Par ailleurs, le travail investit dans des cultures annuelles ou bisannuelles est généralement supérieur à celui investit dans la mise en place et l'entretien d'une prairie pluriannuelle. Le deuxième graphe illustre bien ce déséquilibre : un jour de travail sur une prairie qui sera louée permet de gagner 27\$, soit cinq fois plus que le même jour passé à travailler dans une parcelle de maïs. Toutefois, avec une productivité du travail qui atteint un peu plus de 5\$ par jour, la culture du maïs reste compétitive par rapport au salaire de base national (5\$). Par contre, elle est inférieure au salaire des journaliers compris entre 5 et 8\$ par jour. Pour cette raison, les surfaces semées sont fixées en fonction des besoins alimentaires. Toutefois, en période de pointe, quasiment tous les agriculteurs doivent faire appel à de la main d'œuvre extérieure : durant ces journées, ils perdent donc de l'argent et subventionnent les ouvriers agricoles ! Mais cet emploi est nécessaire pour accomplir la tâche dans le temps imparti.

3.2.3 Comparaison des résultats économiques des principaux systèmes de culture et d'élevage.

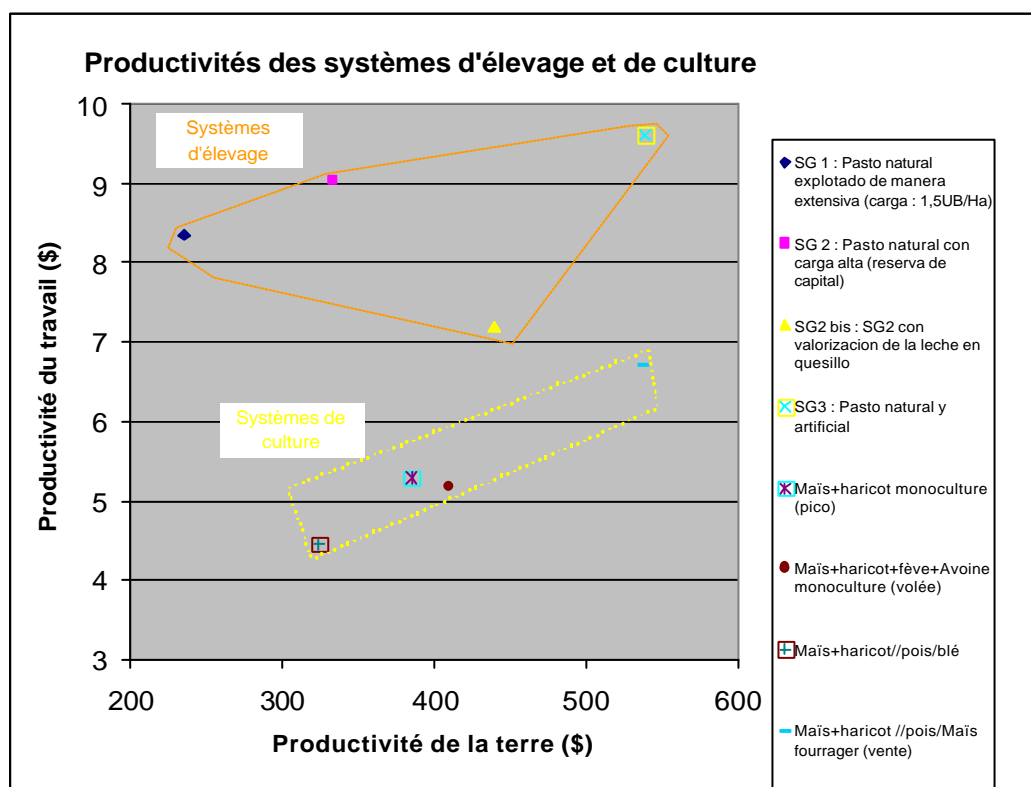


Figure 14 : Productivité du travail et de la terre des différents systèmes de culture et d'élevage de la zone d'étude. Les systèmes de culture incluant des prairies ne sont pas représentés.

La Figure 14 permet de comparer les productivités de la terre et du travail des différents systèmes d'élevage et de culture. Les cultures présentent généralement une meilleure productivité de la terre mais une moins bonne productivité du travail que l'élevage laitier. Toutefois, nous observons que le système d'élevage SG3, à savoir le plus intensif, se situe à l'extrême droite du graphe et relativement haut par rapport aux systèmes de culture maïs et aux autres systèmes d'élevage : non seulement ce système permettrait à un paysan de gagner beaucoup à l'hectare, mais également de très bien rémunérer une journée de travail. Voyons comment chaque catégorie d'exploitants, selon les facteurs de production dont ils disposent, combinent ces sous-systèmes au sein du système de production.

3.2.4 Résultats économiques des systèmes de production : l'activité agricole demeure viable pour une grande partie des paysans de Pindilig

Nous avons représenté ici les résultats économiques des systèmes de production que nous avons choisis lors de la prétypologie avec quelques variations suite à l'étude des systèmes techniques de production :

- Eleveur spécialisé, patronal et familial.
- Eleveur spécialisé avec main d'oeuvre familiale permettant de faire des cultures vivrières
- Agriculteurs avec cultures vivrières et élevage bovin ayant un rôle d'épargne, avec et sans attelage. Les cultivateurs qui n'ont pas accès au collecteur de lait et qui cultivent du maïs fourrager sont également représentés.
- Eleveurs extensifs avec cultures vivrières. Au sein de cette dernière catégorie, on retrouve les exploitants à capacité d'investissement réduite, et également les exploitations dont le chef d'exploitation a migré aux Etats-Unis.

Le graphe représente le revenu agricole par actif familial en fonction de la surface par actif. Par ailleurs, nous avons tracé deux autres droites. Le seuil inférieur est le seuil de survie calculé à 586\$ par an pour un actif et ses dépendants (Annexe 21). Ce seuil permet de financer l'alimentation, l'habillement et les frais médicaux de ceux-ci. Le deuxième seuil représente le coût d'opportunité du travail dans la zone. En effet, nous avons considéré qu'un exploitant pouvait trouver du travail quatre jours par semaine en ville et gagner 6\$ par jour (construction). Ainsi, en deçà de ce seuil, l'agriculteur a normalement intérêt à changer d'activité.

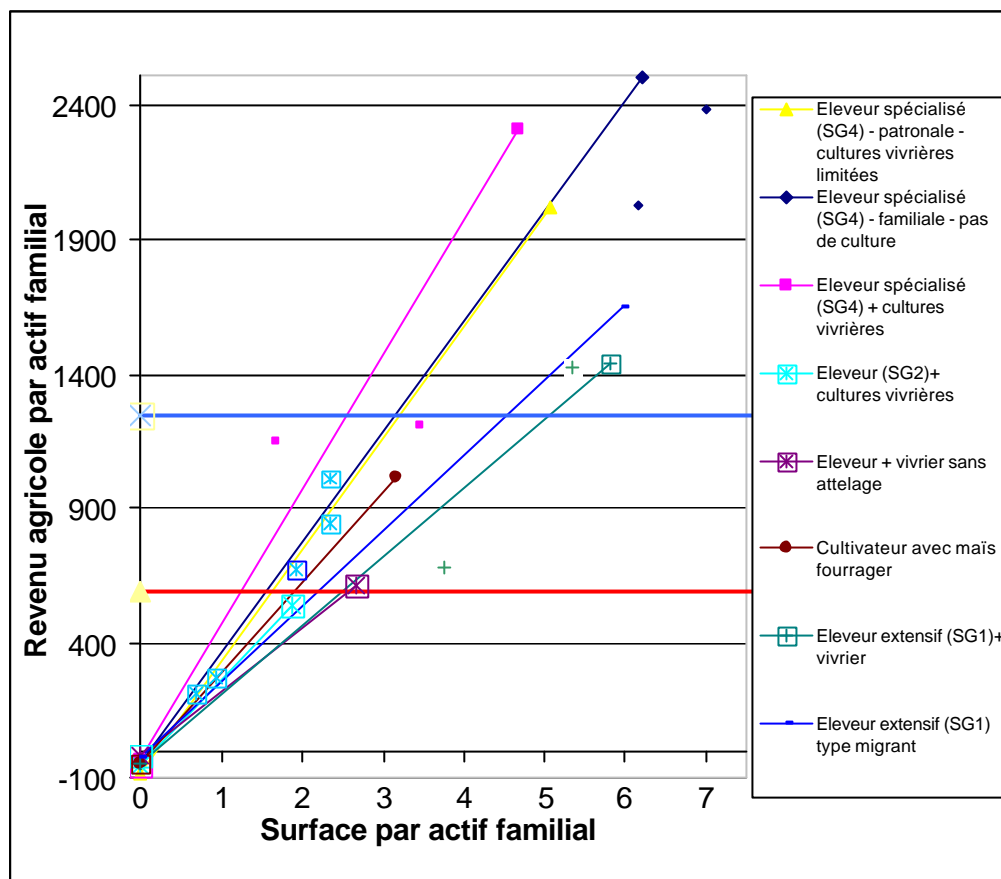


Figure 15 : Modélisation des résultats économiques des systèmes de production représentatifs de la zone d'étude (— seuil de survie) — coût d'opportunité du travail dans la zone)

Nous pouvons distinguer trois grands groupes. Le premier concerne les éleveurs spécialisés, qu'ils possèdent ou non un atelier culture. Leur revenu atteint plus de 2000\$ par an et par actif. Ils peuvent ainsi acquérir de nouvelles terres, ou intensifier leur système et emprunter sans grand problème. Ils ont également la possibilité de transférer ces capitaux agricoles vers d'autres secteurs : éducation des enfants, construction d'une maison, achat d'une voiture, immobilier à Azogues ou Cuenca, ou même se convertir en usuriers afin de financer le voyage aux Etats-Unis d'autres paysans.

Le second groupe est constitué par les exploitants ayant un accès important à la terre qui combinent un système d'élevage extensif avec un système de culture vivrière, et louent parfois des prairies naturelles aux autres groupes d'exploitants. Nous avons distingué ici deux systèmes de production. Le premier concerne des exploitations familiales qui disposent d'une surface importante (cf. réforme agraire) mais qui n'ont pas les capitaux pour l'intensifier. Elles optent alors pour un système d'élevage extensif combiné à un système de culture du type « maïs » pour l'autoconsommation et pour la vente. Le deuxième cas correspond aux familles de migrants. L'époux a migré aux Etats-Unis et envoie régulièrement de l'argent à sa femme restée au village pour s'occuper de la ferme avec ses enfants. Cette unité de production réduite ne dispose pas du temps nécessaire pour intensifier et va opter pour un système extensif comme la catégorie précédente (SG1), voire encore plus avec des prairies naturelles vouées à la location pour le premier groupe d'exploitants. Par ailleurs, ils combinent cet atelier d'élevage à un système de culture vivrier voué à l'autoconsommation dans une logique de sécurité. En effet, le statut d'émigré clandestin est par nature instable, c'est pourquoi ce type d'exploitants continuent de cultiver le maïs même s'il pouvait le substituer par des achats : ces exploitations sont donc à la fois dirigées par une main d'œuvre

majoritairement féminine localement, sous la direction du chef d'exploitation le plus souvent masculin, à distance.

Eux également atteignent un revenu agricole supérieur au coût d'opportunité. Néanmoins, les différents seuils sont atteints pour des surfaces supérieures à celles du précédent groupe témoignant du caractère extensif de ces systèmes.

Le troisième grand groupe est constitué des systèmes de production à dominante agricole. Les agriculteurs mettant en œuvre ce système de production possèdent également un atelier élevage, source régulière de revenus avec la vente du lait et forme d'épargne en cas de dépenses extraordinaires. Par ailleurs, ils allouent la moitié de leur surface agricole utile aux cultures, voire plus dans le cas des cultivateurs qui n'ont pas accès au collecteur de lait. Ils disposent alors sur place d'une source d'alimentation diversifiée, réduisent la quantité de riz achetée, emploient la main d'œuvre familiale disponible et alimentent la paire de taureaux avec les résidus du maïs. Il existe en outre des agriculteurs de cette catégorie qui ne disposent pas d'attelage : ils réservent leur surface de prairie naturelle aux vaches laitières, source de revenus réguliers et louent à la journée un attelage. Cette donnée est très importante car en raison du prix élevé de la location à la journée ; les exploitants dans ce cas vont opter pour un système de culture « unique mais complet » : le maïs en association avec au moins trois cultures associées. En effet, ils doivent concentrer le semis sur le minimum de jours, s'imposant ainsi un pic de travail plus important qu'un exploitant ayant le même système de production avec un attelage. Ils peuvent toutefois avoir un autre système qu'ils travailleront à la main dont la surface sera ainsi plus limitée.

Le revenu agricole par actif dépasse le seuil de survie mais n'atteint pas le coût d'opportunité. Ces agriculteurs sont en situation viable mais fragile : en cas de mauvaise récolte ou de besoins financiers exceptionnels, ils seraient amenés à décapitaliser ou à s'endetter. De plus, comme nous l'avons représenté avec la position d'exploitations réelles, certains ont un accès très limité à la terre et se retrouvent sous le seuil de survie. Ces exploitants qui s'apparentent à des minifundistes doivent donc vendre en plus leur force de travail à l'extérieur de façon permanente. Soit ils travaillent en tant qu'ouvriers dans la construction s'ils connaissent le métier, soit ils travaillent en tant qu'ouvrier agricole, ou en tant que métayer chez des exploitants du premier groupe ou sur les exploitations de familles de migrants. Dans ce dernier cas, l'attelage de taureaux devient plus important qu'une vache laitière car il constitue leur outil de travail majeur étant donné que le propriétaire des terres ne la leur fournit pas, et que la location leur coûterait cinq jours de travail supplémentaires sur la ferme du propriétaire des animaux. Ils choisissent donc de valoriser leur terrain en propriété, en cultures vivrières d'une part, en prairie naturelle d'autre part pour y maintenir la paire de taureaux.

La grande majorité des exploitants de Pindilig, à l'exception de quelques éleveurs spécialisés totalement, combinent des systèmes de culture voués à l'autoconsommation, parfois à la vente avec un système d'élevage laitier permettant d'obtenir un revenu monétaire tous les quinze jours. Cependant, seuls les exploitants ayant une capacité d'investissement élevée pour intensifier leurs terres (intrants, appel à de la main d'œuvre extérieure) et/ou un accès important à la terre pour pouvoir mettre en place un système d'élevage extensif atteignent le seuil de reproduction.

Pourquoi continuer à cultiver ? C'est une des questions que nous nous posons à la vue de ces résultats. En effet, ils indiquent que quelque soit la surface, il est plus intéressant économiquement pour le paysan de Pindilig de se spécialiser dans l'élevage laitier. Bien entendu, il faut que la surface dont il dispose soit supérieure à la surface nécessaire pour maintenir une vache et les animaux qui en dépendent (i.e une unité zootechnique) qui est de l'ordre de 0,9 hectare pour le système d'élevage 1, environ un

deux hectare pour les autres. Or, la plupart des paysans de Pindilig se trouvent dans la troisième catégorie, celle où sont combinés un atelier d'élevage peu intensif avec des systèmes de culture vivriers dédiés à la vente et à l'autoconsommation. En considérant qu'un paysan conduit toujours son exploitation de manière pertinente au vue de ses besoins et de ses ressources, ce choix se justifie à coup sûr.

Tout d'abord, les systèmes de culture vivriers s'inscrivent dans une logique de sécurité alimentaire et monétaire en garantissant l'approvisionnement en nourriture, en diversifiant les aliments, en répartissant les risques climatiques et sanitaires sur plusieurs activités. C'est pourquoi les surfaces dédiées à la consommation sont maintenues chaque année. Par ailleurs, ils valorisent mieux la main d'œuvre familiale qu'un système d'élevage. Or dans un contexte de chômage et de sous-emploi en Equateur et d'une situation peu sûre des migrants aux Etats-Unis, ces systèmes prennent toute leur importance. De plus, il y a d'autres facteurs que nous n'avons pas évalué de façon précise qui entrent en jeu : sans culture vivrière, les gens devraient se déplacer quasiment toutes les fins de semaine à Azogues, perdant ainsi une journée de travail et environ trois dollars pour le transport. Par ailleurs, la taille de l'unité de consommation est difficile à évaluer mais dans de nombreux cas, il semble que les agriculteurs continuent à semer du maïs ou à élever du petit bétail en fonction de leurs enfants en ville, ou même aux Etats-Unis où ils envoient régulièrement des cobayes cuisinés ! Enfin, même si la logique de sécurité alimentaire est réellement importante, c'est aussi une plus faible disponibilité en facteurs de production qui empêchent ces agriculteurs d'intensifier leur atelier bovin laitier. Comme le montre la Figure 15, ce n'est pas forcément l'accès à la terre qui fait défaut, sauf dans le cas des métayers. Nous pouvons faire l'hypothèse que c'est une capacité d'investissement plus faible qui freine le développement de l'unité de production, de même qu'un accès limité à l'eau. En effet, entretenir une vache qui produit 1745 litres de lait par an revient à 124\$ tandis que semer un hectare de maïs coûte entre 50 et 75\$. De même, la Figure 9, nous démontre qu'une prairie artificielle ne résout pas les problèmes liés à la chute de production herbagère à la saison sèche. Or sans accès à l'eau, les éleveurs se voient contraints de louer des prairies, à l'année et/ou à la coupe, ce que ne peuvent pas se permettre la majorité des paysans de Pindilig.

Le manque de capital a pu être comblé dans certains cas. Tout d'abord, par le crédit, avec quelques agriculteurs qui ont ainsi financé leur spécialisation en élevage laitier. Nous les retrouvons aujourd'hui dans la catégorie des éleveurs spécialisés, exploitation familiale. Cependant, les risques d'endettement sont importants et seuls quelques uns ont pris cette option. L'argent de la migration subventionne également l'agriculture de Pindilig. Il permet à un nombre non négligeable d'exploitants d'atteindre le seuil de reproduction, et ainsi de financer des études, la construction de maisons ou l'achat d'une voiture, tantôt achat nécessaire, tantôt achat de prestige. Il ne nous a pas été possible d'évaluer si l'argent de la migration est majoritairement investi dans l'agriculture ou non. Toutefois, même s'il est investi dans un autre secteur, c'est une charge en moins pour l'agriculture. Son rôle dans l'alimentation prime alors sur rôle de financeur de la différenciation sociale : l'investissement à long terme dans l'agriculture n'est donc pas une priorité dans un contexte de prix bas et de départ possible de toute la famille pour l'étranger. Nous comprenons alors que ces familles ne vendent pas leur terre et conservent des cultures vivrières dans un souci de sécurité, mais investissent directement dans d'autres secteurs.

La migration massive des jeunes de Pindilig aux Etats-Unis et plus récemment en Espagne apparaît donc au cœur de la dynamique actuelle de l'agriculture de la zone, à la fois comme une conséquence et comme une cause. Conséquence ; car si cette main d'œuvre jeune est partie, c'est que le coût d'opportunité du travail à l' « extérieur » est

bien plus important qu'en Equateur et que la situation à Pindilig ne leur permettait pas de vivre correctement de l'agriculture, ou du moins pas aussi bien sans perspective d'ascension sociale. Cause ensuite ; via le déficit en main d'œuvre et l'envoi des dollars. D'un côté, elle permet de maintenir la viabilité de petites exploitations, soulage l'agriculture de son rôle de producteur de capitaux (cf. ci-dessus) et soutient les systèmes de culture vivriers (gestion du risque en cas de retour de l'étranger). De l'autre, elle a donné naissance à un marché d'ouvriers agricoles très onéreux, et fondamentalement, la migration n'est pas une solution sociale. Certes, elle a permis d'éviter un afflux massif de paysans en ville en exportant cette pauvreté aux Etats-Unis, qui en retour bénéficient d'une main d'œuvre bon marché. Néanmoins, cette situation est précaire et les possibilités de migrer dépendront grandement de la politique d'immigration nord-américaine. L'enjeu majeur est donc là : dans un contexte de sous-emploi dans les villes équatoriennes et dans l'éventualité d'une fermeture des frontières américaines ou espagnoles aux hommes, mais d'un passage plus facile des produits et des capitaux, quelles perspectives s'offrent aux paysans de Pindilig ? Cuenca, grande ville sud-américaine encore exempte de bidonvilles sera-t-elle comme Guayaquil, le théâtre d'une arrivée massive d'ex-paysans sans perspective de reconversion ?

4 PERSPECTIVES POUR L'AGRICULTURE DE PINDILIG

Toute l'histoire agraire de la zone de Pindilig nous montre un développement, sélectif, de l'élevage laitier aux dépens des cultures céréalières et des plus petites exploitations. La migration et les envois de dollars depuis le début des années 90 ont à la fois renforcé la tendance à l'élevage, plus extensif en travail que l'agriculture, et protégé les cultures vivrières centrées sur le maïs. Par ailleurs, elle a permis d'absorber une très importante main d'œuvre originaire de la Sierra, et plus particulièrement des zones rurales de l'Azuay et de Cañar. Toutefois depuis l'An 2000 avec la dollarisation de l'économie équatorienne, les dollars américains présentent moins de pouvoir d'achat en Equateur, ce qui incite moins à l'émigration : *« la dollarisation complète signifie l'abandon de la souveraineté monétaire ; il n'y a pas de mobilité du facteur travail entre les pays, il n'y a pas de solidarité budgétaire possible entre les pays »* (SALAMA, 2000). Le flux migratoire s'est d'ailleurs reporté vers l'Europe avec l'Espagne essentiellement, mais aussi l'Italie et dans une moindre mesure la France mais l'émigration clandestine sera bien plus difficile en direction de l'Europe. Quels seraient les scénarios possibles en cas de frein à l'immigration ?

La migration mise à part, il existe un autre élément qui risque fort de changer la donne pour l'agriculture familiale andine : les accords commerciaux, à l'échelle du continent avec l'extension de l'ALENA (Accords de Libre Echange Nord Américain) à l'Amérique latine, ou bilatéraux avec les Etats-Unis avec le Traité de Libre Echange (« Trato de Libre Comercio » TLC). En effet, ils vont avoir pour conséquence une entrée massive de produits nord américains, biens d'équipement mais aussi produits agricoles, sur le marché national équatorien. Ces accords vont ainsi mettre en concurrence l'agriculture sur fortes pentes à traction attelée de Pindilig avec les « ceintures » laitières et céréalières nord américaines, motomécanisées et subventionnées. Nous pouvons donc logiquement nous attendre à une baisse généralisée des prix agricoles. Jusqu'à quel point les agriculteurs de notre zone d'étude la supporteront ?

D'après les résultats économiques présentés en Figure 15, ce sont les éleveurs spécialisés qui vivent le mieux de leur métier. L'alternative, « tous laitiers » est-elle possible ? A quelles conditions ? Et enfin, est-elle souhaitable ? Quelles autres alternatives permettraient aux paysans de vivre correctement de l'agriculture ?

Nous tenterons d'envisager les différentes perspectives d'évolution et d'en mesurer l'impact sur notre zone d'étude.

4.1 TOUS LAITIERS ?

Au sein des systèmes de production de notre zone, ce sont les systèmes laitiers intensifs combinés ou non à des systèmes de culture vivriers qui présentent la meilleure efficacité économique. Par ailleurs, dans des zones comme Queseras, il est impératif d'intensifier les systèmes de production pour que les enfants puissent s'installer, même sur des surfaces limitées. Il y aurait donc, du moins en apparence, tout intérêt à promouvoir, pour l'ensemble des agriculteurs un système de prairies artificielles, fertilisées et irriguées et une alimentation complémentée.

L'étude des calendriers de travaux (voir annexes 13 à 20) montre que la superficie maximale qu'un actif peut travailler n'est jamais atteinte. Bien entendu, il existe une partie des agriculteurs qui ont un accès limité à la terre, néanmoins, les limites portent

davantage sur d'autres facteurs de production : le capital, l'eau et le travail (la main d'œuvre). L'accès à l'eau afin d'irriguer les prairies, mais aussi les cultures, durant la saison sèche est certainement l'un des plus problématique car la répartition des habitations en altitude exigerait une gestion précise des quantités d'eau utilisées par chacun. Cette problématique sur l'accès à l'eau peut être directement mise en parallèle avec les aspects organisationnels et financiers : l'irrigation gravitaire n'étant pas efficace dans ces sols instables, il faudrait faciliter l'accès à des asperseurs, ce qui représente un investissement non négligeable. Par ailleurs, la gestion sociale de l'eau devra également être dirigée par une organisation paysanne, à l'échelle du petit bassin versant.

L'intensification des prairies passerait donc par une politique de crédits, via l'Etat ou des organismes privés. Reste l'aspect lié à l'organisation et à la gestion de la main d'œuvre. Le coût de cette dernière n'incite pas à augmenter la production, or les formes de travail communautaires ne réapparaîtront à Pindilig que lorsque les paysans y trouveront un intérêt. C'est seulement en permettant aux paysans d'intensifier leur production et ainsi de pouvoir vivre correctement de l'agriculture que l'émigration ralentira (Figure 16).

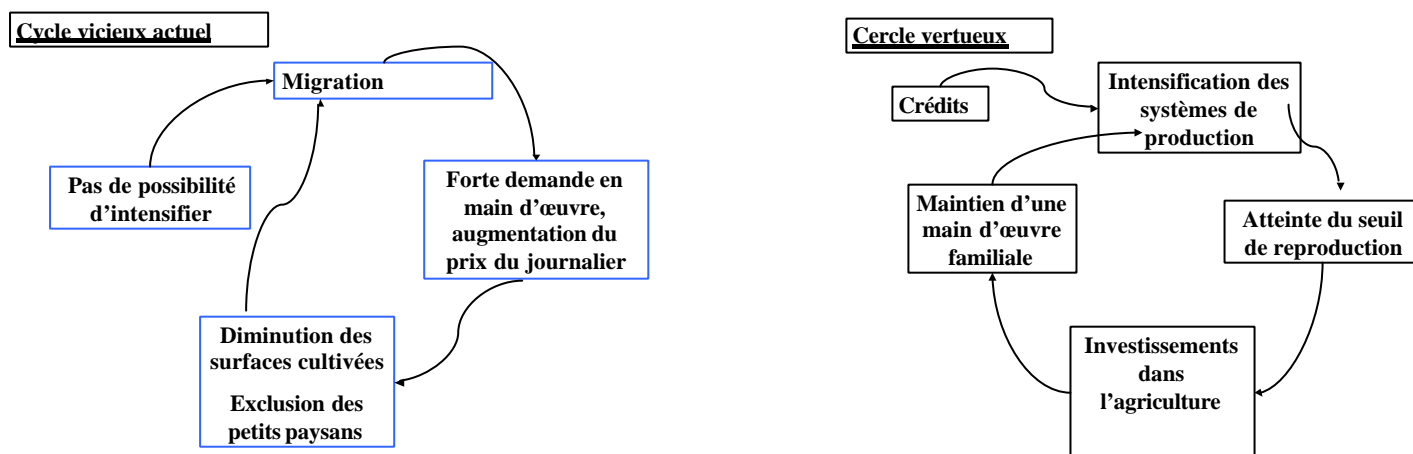


Figure 16 : Donner les moyens aux paysans de Pindilig d'intensifier leurs systèmes de production, une voie pour freiner l'émigration et maintenir l'emploi

Cependant, avant de promouvoir un système très intensif mais aussi très coûteux, il semble exister des solutions de fond peu onéreuses qui permettraient d'augmenter la productivité générale des prairies : un chaulage de ces terres acides et un entretien du *kikuyo* grâce à de l'engrais organique et un étalement des déjections bovines.

Enfin, il faut avant tout bien réfléchir à un projet de développement agricole « technique » dans une zone désormais en lien direct avec les marchés mondiaux qui ne possède pas, a priori, d'avantages comparatifs par rapport à la Côte ou à d'autres pays. En effet, toute spécialisation entraîne une plus grande fragilité face aux variations de prix. Les gérants de la laiterie de Cuenca sont, paraît-il, prêts à recevoir un quota de lait plus important, et la région de Pindilig, avec son pic laitier en décalage avec celui du reste de la *Sierra* pourrait en profiter. Néanmoins, si la collecte du lait est assurée, elle ne garantit en rien le maintien des prix.

Une autre alternative intéressante de production concerne les fourrages destinés à la vente. En effet, le maïs fourrager constitue la culture la mieux valorisée sur le marché

d'Azogues, et la vente d'herbe sur pied présente également une excellente productivité du travail.

4.2 D'UNE ZONE DE PRODUCTION LAITIÈRE À UNE ZONE DE PRODUCTION FOURRAGÈRE

Nous n'avons pas enquêté directement de « vendeur de fourrage », cependant nous avons de fortes hypothèses sur leur origine. Deux catégories sont susceptibles de vendre de l'herbe : les grands propriétaires terriens, qui ont hérité quasiment d'une hacienda de Dudas, et les exploitations avec une surface par actif élevée (5ha et plus). La première concerne un ou deux cas de la zone. La seconde concerne en revanche deux types d'exploitants. Premièrement, les exploitants âgés sans repreneur qui ne peuvent plus exploiter toute leur surface. Nous pouvons citer le cas d'un couple de Pindilig qui a décidé de vendre les quelques têtes de bétail qui lui restaient. Ils ont alors loué leur prairie à un jeune exploitant à condition qu'il détienne un attelage. Celui-ci, contre l'accès libre à la prairie du couple devra venir travailler leur champ de maïs. Deuxièmement, les familles de migrants qui manquent de main d'œuvre, masculine essentiellement.

Les rentrées d'argent, dans le cas de la coupe, seront ponctuelles et contrairement aux systèmes vivriers, ce système de culture ne concourt pas à la sécurité alimentaire. Toutefois, ce système est particulièrement intéressant puisqu'il permet avec peu de travail (désherbage des prairies) d'obtenir des revenus importants. Or, si la migration se poursuit, nous assisterons à un vieillissement de la population et à une raréfaction de la main d'œuvre masculine, mais féminine également. Déjà, le creux dans la tranche d'âge chez les hommes est visible sur la pyramide des âges (voir annexe 23). Le développement de l'activité fourragère pourrait être une alternative puisqu'elle nécessite peu de travail, est rémunératrice (voir Figure 13) et sa demande va certainement aller croissante avec l'augmentation de la population urbaine. Enfin, une baisse du prix du lait pourrait accélérer cette deuxième spécialisation de la zone.

4.3 LES CONSÉQUENCES D'UNE BAISSSE DU PRIX DU LAIT

Avec la probable entrée massive de lait en poudre étranger, colombien et étasunien entre autres (+ 20% de contingent d'importation négociés actuellement), le prix du lait sur le marché équatorien va certainement baisser. Nous ne pouvons pas fixer un nouveau prix de façon précise. Néanmoins, il est intéressant de voir jusqu'à quel point les agriculteurs de Pindilig peuvent supporter cette diminution des prix.

Nous avons pour cela fait baisser le prix du lait de 0,18-0,20\$ à 0,15\$ (-25%, prix payé au producteur vénézuéliens) puis 0,13 (- 35%) et enfin 0,10\$ (-50%). L'évolution du revenu des différents systèmes de production présentés précédemment est illustrée par la Figure 17.

Nous nous apercevons bien de l'impact très fort sur les éleveurs spécialisés qui passent sous le seuil de reproduction pour une baisse du prix du lait de 30% et sous le seuil de survie (-80% de revenu par hectare) pour une baisse de 50%, tandis que les systèmes extensifs absorbent bien le choc en se maintenant au-delà du niveau du coût d'opportunité malgré la chute de 0,10\$. De même, la diversification des permet aux agriculteurs en général de se maintenir au-delà du seuil de survie (cas à part les paysans sans attelage). Nous comprenons ici l'intérêt de répartir les risques sur plusieurs productions. Le soutien aux cultures vivrières semble également primordiale.

Une baisse des prix serait donc très dure à supporter pour tous les agriculteurs de Pindilig, mais particulièrement pour les éleveurs spécialisés qui perdent toute viabilité si les prix chutent de 50%. Cette catégorie a atteint à présent un tel niveau de spécialisation qu'une reconversion serait extrêmement difficile. A la vue de la plus grande résistance des systèmes extensifs à une baisse du prix du lait, on peut penser que ces éleveurs emprunteraient cette même voie pour subsister, ou changer d'activité avant que les prix n'atteignent ces niveaux.

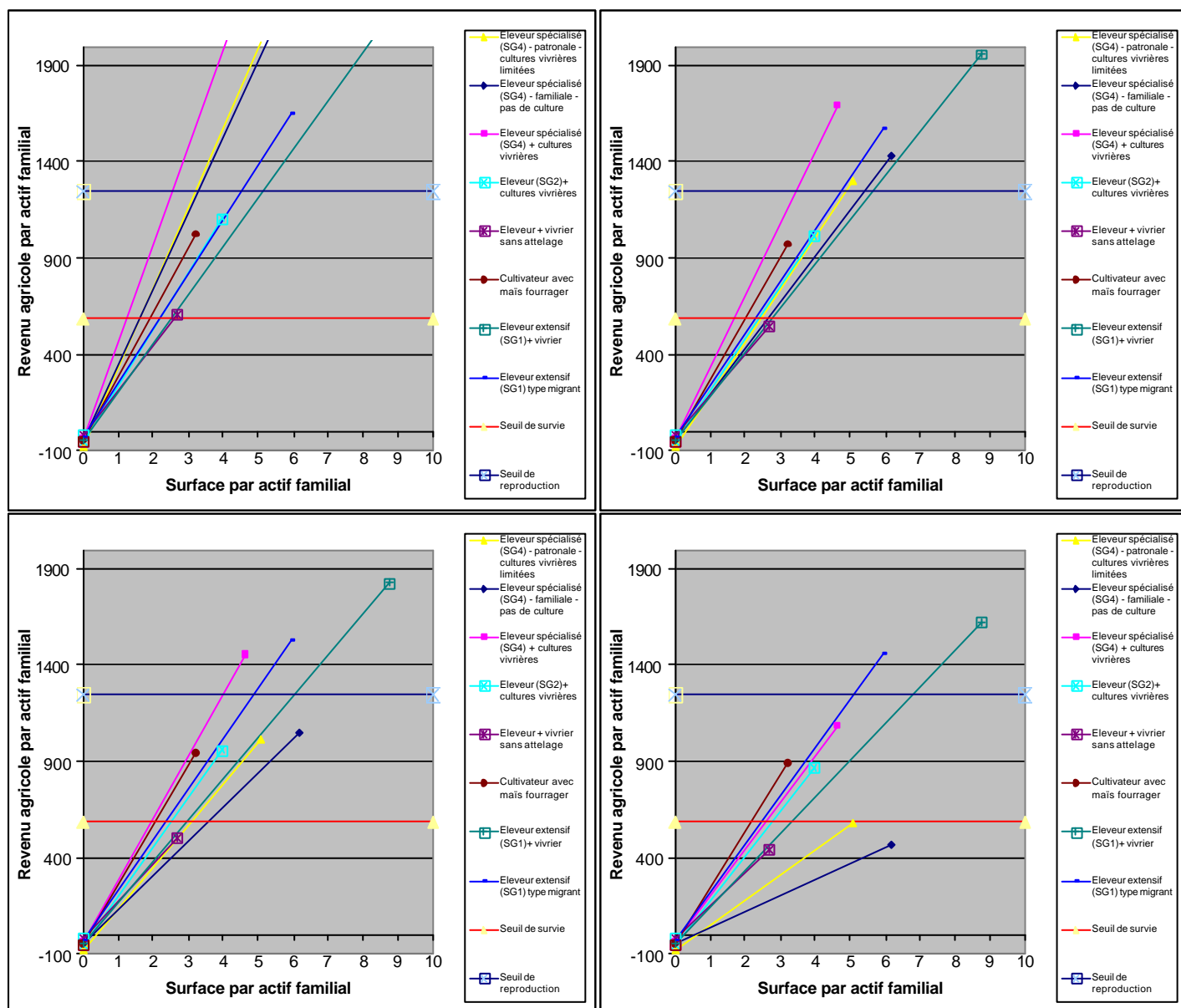


Figure 17 : Evolution du revenu agricole par actif des différents systèmes de production en fonction d'une baisse du prix du lait de 25%(haut à droite), 35% (bas à gauche) puis 50% (bas à droite)

Nous pourrions alors voir apparaître de nouvelles relations entre des paysans « rentiers » louant leurs prairies à des exploitants conduisant un élevage bovin extensif sur le modèle des grandes haciendas (Figure 18). Sans changement du statut du foncier, il y aurait concentration des terres par ces éleveurs.

Cette complémentarité serait par ailleurs intéressante dans la mesure où une partie des fourrages produits serait consommée sur place. En effet, actuellement le maïs fourrager de San Pedro s'écoule sans problème. Néanmoins, en terme de production

fourragère également, il serait difficile pour Pindilig de concurrencer les vallées plus chaudes et irriguées du Paute où la luzerne, entre autres, pousse sans problème.

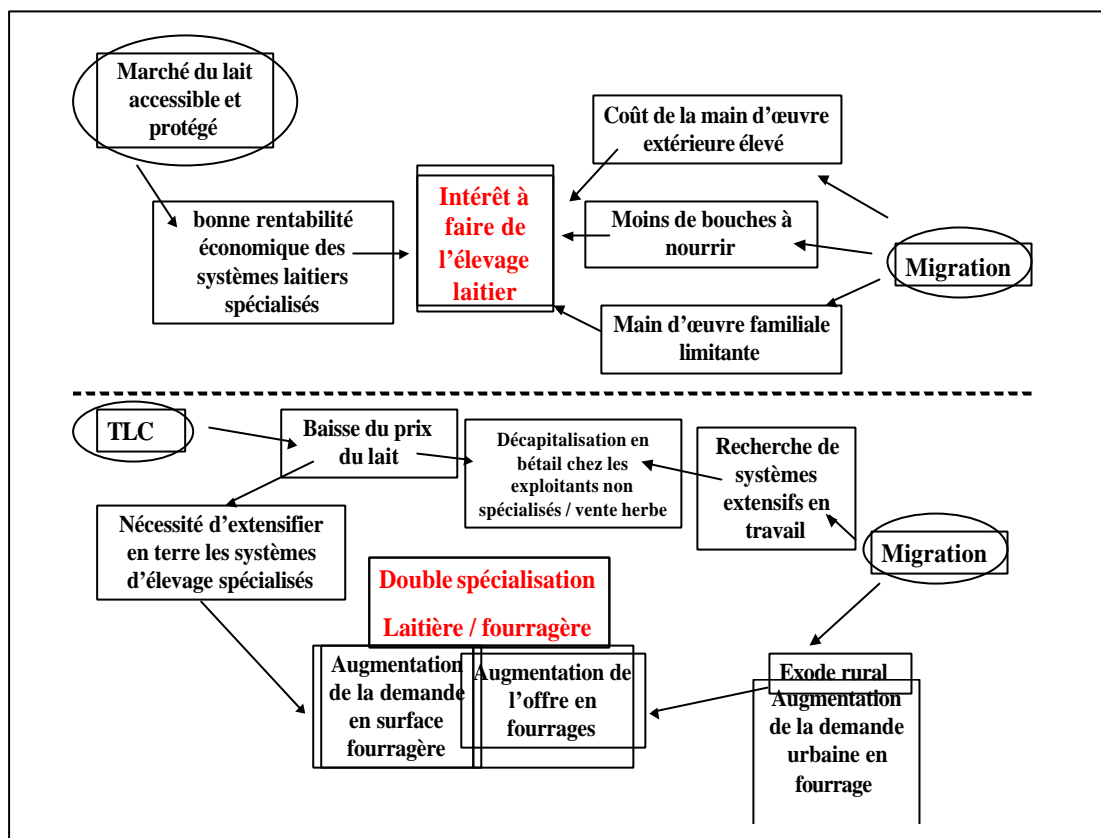


Figure 18 : De la spécialisation laitière à la double activité laitière/fourragère ; une perspective possible pour l'agriculture à Pindilig

4.4 REDYNAMISER LES FORMES D'ORGANISATIONS PAYSANNES

Queseras demeure aujourd'hui la seule communauté de la paroisse de Pindilig où une forme coopérative existe et fonctionne réellement. De petits groupements d'agriculteurs ont bien existé à Pindilig ou à San Pedro pour améliorer l'accès au marché (groupement de femmes faisant du maraîchage) ou l'accès au crédit. Cependant, elles semblent avoir toutes disparues actuellement.

Or, il apparaît clairement que le paysan de Pindilig peut améliorer sa situation économique en ayant plus de poids dans les négociations commerciales. En effet, il est surprenant de voir la différence des prix du lait payés au producteur qui s'étalent de 0,17 ou 0,18\$ jusqu'à 0,23\$. Le paysan possède donc bien une marge de manœuvre face à l'intermédiaire. Cependant, seule une formation organisée aura suffisamment de poids pour faire infléchir les collecteurs de lait qui devront eux-mêmes convaincre les industriels d'augmenter les prix.

CONCLUSION

En 1977, Carmen Bernand se demandait si les «Renacientes» de Pindilig se laisseraient tenter par les attraits de la ville. Le terme «Renacientes» ou Renaissants désigne la génération née après l'ouverture de la route reliant Pindilig à Azogues au début des années 60. Cette génération a donc connu les principaux changements du système agraire : disparition des jachères longues pâturées, fin du blé et de l'orge, réduction du nombre de moutons, fin des haciendas et développement de l'élevage laitier et a toujours vécu en relation avec les marchés et le monde extérieur. Ces «Renaissants» ne sont donc pas de Pindilig du canton d'Azogues, ni même de la province de Cañar, mais bien de «Pindilig del mundo» pour reprendre l'expression de Pierre Gondard.

En effet, la majorité d'entre eux se sont «laissés séduire par les attraits de la ville», en Equateur, mais surtout par ceux de New-York où le coût d'opportunité du travail est plus élevé. Néanmoins, ces exploitants à distance continuent d'avoir un impact fort sur l'agriculture de Pindilig, via leur famille sur place, en conservant leurs terres, en réservant une partie de leurs surfaces aux cultures vivrières et en adoptant des systèmes d'élevage extensif qui peuvent même se convertir en système de culture de vente de fourrage.

Ceux qui sont demeurés à Pindilig continuent, pour la grande majorité, à cultiver le maïs en association avec le haricot. Ils associent le plus souvent à celui-ci un système bovin laitier plus ou moins intensif qui leur permet d'avoir un revenu monétaire, peut-être faible, mais régulier. L'évaluation économique des systèmes de production nous montre tout de même que ce sont les exploitants spécialisés dans l'élevage laitier avec de hauts niveaux d'intensification qui atteignent, avec des surfaces par actif limitées, le seuil de reproduction. Promouvoir un développement de cette activité dans toute la zone paraîtrait donc intéressant.

Cependant, dans une perspective de baisse des prix quasiment inévitable désormais avec le TLC, ce sont également ces éleveurs spécialisés qui souffriront le plus. Ainsi, développer des prairies artificielles pour tous ne se révèle pas judicieux. Par contre, cette baisse du prix du lait pourrait encourager un peu plus les systèmes extensifs, purement fourragers ou laitiers, avec à la clef une nouvelle différenciation sociale et de nouveaux départs.

Le diagnostic agraire se révèle être un très bon outil afin d'envisager des projets de développement. Toutefois, il faut bien se rendre à l'évidence que la promotion d'une innovation technique locale ou l'appui à des formes paysannes organisées peuvent se révéler intéressantes, mais qu'elles resteront peu puissantes pour l'intérêt général si les frontières équatoriennes s'ouvrent au lait en poudre colombien ou étasunien, au maïs ou aux fruits péruviens et chiliens (ce qui est déjà le cas). Ce n'est qu'en garantissant des prix rémunérateurs au producteur via une politique protectionniste que le gouvernement équatorien permettra une transition douce vers l'économie de marché totale.

La Cordillère Andine, de par ses pentes difficilement motomécanisables et par ses températures basses ne pourra jamais être compétitive au niveau mondial. Si les prix ne sont pas maintenus, si l'on ne parvient pas à donner à l'agriculture une autre valeur que celle purement économique, nous pouvons nous attendre à voir le flux de migrants continuer à grossir.

Si, pour l'intérêt général, les paysans de Pindilig veulent que les fils des Renaissants puissent vivre de l'agriculture, il est urgent de les appuyer, notamment dans le domaine des cultures vivrières. La migration sera difficilement freinable, il faut donc penser maintenant à soutenir les familles restant au pays et notamment une nouvelle génération de femmes-chef d'exploitation.

Bibliographie

- ACOSTA, A. (2003). *Breve historia economica del Ecuador*. Éd. Biblioteca general de cultura (2nde éd. actualisée). Quito,406p.
- AHMADI, N.,CHANTEREAU, J., HEKIMIAN LETHEVE, C. et al. (2002). Les céréales. In *Mémento de l'agronome*. Paris : éd. MAE, GRET, CIRAD. p777-829.
- APOLLIN, F., EBERHART, C., (1999). Análisis y diagnostico de los sistemas de producción en el medio rural, guía metodologica. Consorcio Camaren, Quito. 242p.
- BAINVILLE, S., BENKAHLA, A., FERRATON, N., (2003). Initiation à une démarche de dialogue. Etude de l'agriculture dans le village de Fégoun au nord de Bamako au Mali. Éd GRET, Paris. 125p.
- BAINVILLE, S., COCHET, H., FERRATON, N., (2002). Initiation à une démarche de dialogue. Etude des systèmes de production dans deux villages de l'ancienne boucle du cacao (Côte d'Ivoire).éd. GRET, Paris.134p.
- BERNAND, C. (1992). Pindilig, un village des Andes équatoriennes. Éd. CNRS, Paris. 428p.
- CLICHE, P. (1995). Anthropologie des communautés andines équatoriennes. Entre diable et patron. Ed. L'Harmattan, Paris. 284p.
- DEVIENNE, S., WYBRECHT, B. (2002). Analyser le fonctionnement d'une exploitation. In *Mémento de l'agronome*. Paris : éd. MAE, GRET, CIRAD. p345-372.
- DUFUMIER, M. (2001). Les projets de développement agricole. Manuel d'expertise. Ed Karthala, Paris. 353p.
- FAUROUX, E. (1980). Equateur : les lendemains d'une réforme agraire. *Problèmes d'Amérique Latine*. Notes et études documentaires. La documentation française, Paris. p 104-135
- FAYOLLE, J.,MARCONI, S. (2001). Y a-t-il une vie après la dollarisation ? Réflexions sur l'expérience du régime de dollarisation en Equateur. *Informations et commentaires*. N°117, p5-13.
- GENIN, D., HERVE, D., RIVIERE, G. (1995). Relation société environnement : la reproduction des systèmes de culture à jachère longue pâturée dans les Andes. *Les cahiers de la recherche développement*, n°41.
- GONDARD, P., HUTEL, Ch., ZEBROWSKI, Cl. (1999). Paisajes agrarios del Ecuador. Geografia basica del Ecuador. Tome 5 Geografia agraria vol 2. IFEA, IGM-IPGH, IRD et PUCE. 285p.ISBN : 9978-92-163-X.
- PELTRE-WURZ, J. (1988). Le blé en Equateur ou le prix de l'indépendance alimentaire. *Cahier des sciences humaines*, Vol. 24., n°2, p213-223.
- RAMIRO LEON, E. (2003). Pastos y forrajes. Produccion y manejo. Ed. Scient. Agustin Alvarez A. Cia. Ltda. Quito. 251p.
- SALAMA, P.,(2000). Dollarisation : la dimension économique. *L'économie politique*, n°5 p 76-82.

Sites internet :

<http://www.inamhi.gov.ec/>

<http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/countries/ecuador/indexesp.stm>

TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....	1
1 COMMANDE DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE APPLIQUEE; DE L'UTILITE D'UN DIAGNOSTIC AGRAIRE	2
1.1 La commande.....	2
1.2 La methode mise en œuvre	3
1.3 Contexte national de la zone d'étude	6
1.4 Localisation et données générales de la zone d'étude	6
2 CONSTRUCTION DU SYSTEME AGRAIRE ACTUEL.....	7
2.1 Le paysage agraire actuel : des systèmes de culture et d'élevage organisés selon les etages agroecologiques	7
2.1.1 Avantages et contraintes de l'écosystème cultivé	7
2.1.2 Modes d'exploitation de l'écosystème	11
2.1.2.1 Pommes de terre et prairies dans les parties hautes (2900-3500m)	11
2.1.2.2 Cultures et petit bétail autour des zones habitées	12
2.2 Evolution historique des systèmes agraires	15
2.2.1 Jusqu'aux années 60, une société rurale duale dédiée à la culture des grains et des tubercules et à l'élevage, ovin dans les communautés, bovin dans les <i>haciendas</i>	15
2.2.1.1 Un accès au marché difficile.....	15
2.2.1.2 Coexistence d'une classe paysanne et de grands propriétaires terriens rentiers	15
2.2.1.2.1 Localisation des haciendas de la zone de Pindilig	15
2.2.1.2.2 Formes de travail et relations sociales dans les haciendas	15
2.2.1.3 Les systèmes de production et les dynamiques sociales des communautés « libres »	16
2.2.1.3.1 Un système de culture avec jachère dans la partie haute, intensif avec transfert de fertilité près du centre habité	16
2.2.1.3.2 Des moutons et des hommes.....	17
2.2.1.3.3 Système(s) de production dans les communautés	18
2.2.1.3.4 « Minga » et entraide, formes de travail basées sur un échange paysan-paysan.....	19
2.2.1.4 Dans les haciendas, quelques cultures vivrières subsistent grâce à l'emploi de main d'œuvre extérieure mais les bovins dominant	19
2.2.2 Durant les années 60 et 70, Pindilig s'ouvre au marché	20
2.2.2.1 Amélioration des voies de communication.....	20
2.2.2.2 Le blé américain envahit le marché équatorien.....	20
2.2.2.3 Développement des prairies, fin du système à jachère longue pâturée	21
2.2.2.4 Conditions favorables au développement de l'élevage laitier au dépend des cultures de grains	22
2.2.3 Redistribution du foncier et autres impacts des lois agraires de 1970 et 1973	23
2.2.3.1 A Dudas, expulsion des travailleurs précaires !.....	23
2.2.3.2 A Zhablud et Queseras, les huasipungueros et les paysans-journaliers obtiennent gain de cause	24
2.2.3.3 Situation nouvelle dans les communautés libres	25
2.2.3.4 Une accumulation de capital grâce à l'accès au crédit	25
2.2.3.4.1 Un morcellement du foncier par héritage devenu critique	27
2.2.4 Pindilig se convertit en une zone spécialisée en élevage laitier	28
2.2.4.1 La réduction rapide des effectifs ovins	28

2.2.4.2	Le cheval, outil de transport indispensable	29
2.2.4.3	La vente directe du lait se généralise	29
2.2.4.4	La phase d'intensification des prairies	29
2.2.4.5	Migration et élevage	30
2.2.5	Bilan sur l'histoire agraire de la zone	31
2.2.5.1	Changement des techniques.....	31
2.2.5.2	Changement des productions	31
2.2.5.3	Changement du mode de tenure suite à la réforme agraire	31
2.2.5.4	Changement des rapports de production : de l'échange au travail salarié	32
3	LES SYSTEMES DE PRODUCTION ACTUELS : HOMOGENEITE RELATIVE DES PRODUITS, INEGALITES QUANT A L'ACCES AUX RESSOURCES	36
3.1	Une grande diversité de catégories sociales.	36
3.2	Les systèmes de culture et d'élevage : étude, à l'échelle de la parcelle et à celle de l'animal, des logiques agronomiques et zootechniques, évaluation des performances économiques	38
3.2.1	Les systèmes d'élevage bovin : différents niveaux d'intensification pour des objectifs très différents	38
3.2.1.1	Caractéristiques générales de la zone	38
3.2.1.2	Analyse comparée des différents systèmes d'élevage	40
3.2.1.2.1	Le système intensif combinant prairies artificielles et naturelles avec fertilisation, irrigation et complémentation de l'alimentation animale : priorité au lait.....	40
3.2.1.2.2	Le système sur prairie naturelle avec fertilisation limitée, sans irrigation ni complémentation : production laitière et réserve de capital	42
3.2.1.2.3	Prairie naturelle avec un chargement faible : un troisième système d'élevage ?.....	43
3.2.1.3	Efficacité économique des systèmes d'élevage	43
3.2.1.4	La filière lait : un commerce juteux pour les intermédiaires	45
3.2.2	Les systèmes de cultures, diverses stratégies en vue de répondre aux besoins alimentaires, fourragers et monétaires	46
3.2.2.1	Des systèmes de culture vivriers centrés sur le maïs (Zea mays)	46
3.2.2.2	Les systèmes de culture mixtes : à la fois vivriers, fourragers et orientés vers la vente	52
3.2.2.2.1	Le maïs fourrager, une culture adaptée aux besoins citadins.	52
3.2.2.2.2	La pomme de terre en rotation sur les prairies ; seulement au service des fourrages ?	52
3.2.2.3	Résultats économiques des systèmes de culture : l'herbe devenue reine.	54
3.2.3	Comparaison des résultats économiques des principaux systèmes de culture et d'élevage.....	55
3.2.4	Résultats économiques des systèmes de production : l'activité agricole demeure viable pour une grande partie des paysans de Pindilig	56
4	PERSPECTIVES POUR L'AGRICULTURE DE PINDILIG	61
4.1	Tous laitiers ?.....	61
4.2	D'une zone de production laitière à une zone de production fourragère.....	63
4.3	Les conséquences d'une baisse du prix du lait	63
4.4	Redynamiser les formes d'organisations paysannes.....	65
	conclusion.....	66
	Bibliographie	68
	table des matières.....	69
	table des illustrations	71
	Annexes	72

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation de la zone à l'échelle nationale, régionale et provinciale. La carte située à droite indique la position de Pindilig sur le versant orientale de la Sierra. Sources : sites internet de l'INAMHI et de Microsoft encarta.	7
Figure 2 : diagramme ombro-climatique de Pindilig. Même s'il n'y a pas de période de sécheresse à proprement parler, on distingue un hiver d'avril à septembre, un été d'Octobre à Mars avec un déficit de précipitations de novembre à février.	9
Figure 3 : Carte des climats de la région de Cuenca. L'influence amazonienne se matérialise ici par la « langue » d'humidité qui passe au sud de la zone d'étude. Source : (GONDARD et al., 1999).....	9
Figure 4 : Plan de la zone d'étude	10
Figure 5 : Photo du versant de Pindilig. Nous distinguons bien les étages agroécologiques. Voir le schéma d'interprétation en Figure 6	12
Figure 6 : Le paysage agraire actuel de la zone de Pindilig	13
Figure 7 : calendrier de cultures dans les années 60.....	18
Figure 8 : Graphique présentant le pourcentage du crédit total destiné à l'agriculture entre 1987 et 1998. La tendance à la baisse est lourde depuis le retrait des banques d'Etat au profit des instituts privés. L'écart entre la consommation (demande) et la capacité productive (offre) s'accroît en Equateur. Source : GONDARD et al., 1999.	27
Figure 9 : Evolution de la production fourragère de trois prairies en fonction des précipitations. Ces résultats sont obtenus dans la région de Quito où l'hiver est inversé par rapport à notre zone (de novembre à avril). On observe que la production chute avec la période sèche estivale, répond avec du retard au retour des pluies en hiver avant de baisser de nouveau à cause de l'excès d'eau (« jaunissement de l'herbe »). Source : RAMIRO LEON, 2003.....	39
Figure 10 : Productivité de la terre et du travail des différents systèmes d'élevage de la zone	45
Figure 11 : Relation entre le régime des pluies et le cycle du maïs	47
Figure 12 : Concentration des parcelles de maïs dans les zones d'accumulation d'eau et de matière organique	48
Figure 13 : Productivité de la terre et du travail des principaux systèmes de culture de la zone d'étude.....	54
Figure 14 : Productivité du travail et de la terre des différents systèmes de culture et d'élevage de la zone d'étude. Les systèmes de culture incluant des prairies ne sont pas représentés.	55
Figure 15 : Modélisation des résultats économiques des systèmes de production représentatifs de la zone d'étude (seuil de survie) coût d'opportunité du travail dans la zone)	57
Figure 16 : Donner les moyens aux paysans de Pindilig d'intensifier leurs systèmes de production, une voie pour freiner l'émigration et maintenir l'emploi.....	62
Figure 17 : Evolution du revenu agricole par actif des différents systèmes de production en fonction d'une baisse du prix du lait de 25%(haut à droite), 35% (bas à gauche) puis 50% (bas à droite)	64
Figure 18 : De la spécialisation laitière à la double activité laitière/fourragère ; une perspective possible pour l'agriculture à Pindilig	65

ANNEXES

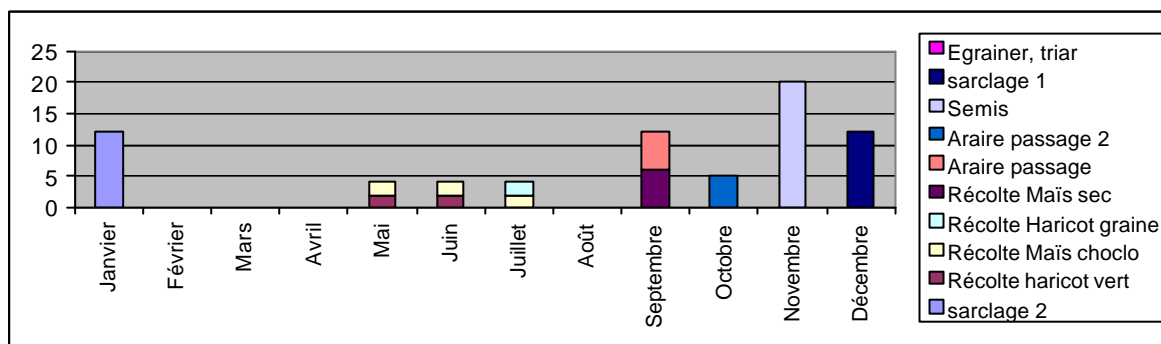
annexe 1 : Système de culture 1 : Maïs, haricot et zambo en association. Semis au poquet.	73
annexe 2 : Système de culture 2 : Maïs, haricot, zambo, fève en association, avoine semé entre les rangs après second sarclage. Semis à la volée.	74
annexe 3 : Système de culture 3 : Maïs associé au haricot et au zambo // Pois / Blé	75
annexe 4 : Système de culture 4 : Maïs associé au haricot et au zambo / Pois // Maïs fourrager	76
annexe 5 : Systèmes de culture 5 : Pomme de terre en rotation sur prairie artificielle – gestion économe.	77
annexe 6 : Systèmes de culture 6 : Pomme de terre en rotation sur prairie artificielle – gestion intensive, sécuriser la récolte.	78
annexe 7 : Calendrier des cycles des principales cultures rencontrées à Pindilig	79
annexe 8 : Système d'élevage 1 : Vaches laitières à 900 litres par an, prairie naturelle avec un chargement de 1,5 UGB/ha	80
annexe 9 : Système d'élevage 2 : Vaches à 700 litres de lait par an, prairie naturelle avec un chargement de 2,5 UGB/ha, rôle de réserve de capital.....	81
annexe 10 : Système d'élevage 3 : Système précédent avec transformation du lait en fromage	82
annexe 11 : Système d'élevage 4 : Vaches laitière, production de 1750 litres de lait par an sur prairie artificielle durant la lactation, sur prairie naturelle le reste du temps avec les autres animaux "secs".	83
annexe 12 : Système d'élevage taureau de trait	85
annexe 13 : Système de production : éleveur laitier spécialisé – exploitation patronale	86
annexe 14 : Eleveur laitier spécialisé – exploitation familiale	88
annexe 15 : Eleveur laitier spécialisé avec systèmes de culture vivriers.....	90
annexe 16 : Eleveurs type SE2 + cultures vivrières autoconsommation et vente	92
annexe 17 : Eleveur type SE2 + cultures vivrières – absence d'attelage	94
annexe 18 : Eleveur extensif (SE1) + cultures vivrières.....	96
annexe 19 : Eleveur extensif + systèmes vivriers type migrant.....	98
annexe 20 : Cultivateur : systèmes de culture vivriers + maïs fourrager.....	100
annexe 21 : calculs du seuil de survie et du coût d'opportunité.....	102
annexe 22: Pyramide des âges de la paroisse de Pindilig (source : INEC, Institut National Equatorien du Recensement).....	103

annexe 1 : Système de culture 1 : Maïs, haricot et zambo en association. Semis au poquet.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
sarclage 2	12												12
Récolte haricot vert					2	2							4
Récolte Maïs choclo					2	2	2						6
Récolte Haricot graine							2						2
Récolte Maïs sec									6				6
Araire passage									6				6
Araire passage 2										5			5
Semis											20		20
sarclage 1												12	12
Egrainer, triar													2
Total	12	0	0	0	4	4	4	0	12	5	20	12	73

Pic de travail	20
temps disponible	30
surface	1
Surface max/actif	1,5

Grafico



Produit brut

	qq	Kg	prix	PB
Maíz Choclo	2	90	0,7	63
Maíz seco	6	270	0,35	94,5
Maïs animales	1	45	0,22	9,9
Calcha		0		70
haricot Tierno	2	90	2,2	198
haricot seco	0,1	4,5	1	4,5

semences
24,75
10,5

PB	439,9
-----------	--------------

rendement/ha	qq	Kg	grano
Maíz	9	405	16
Haricot	2,1	94,5	9

consommations intermédiaires

type	quantité	prix	total
fumier poule	27	2	54
engrais chimique			0
remesas			0
semences			0
servicios			0
		Cl=	54

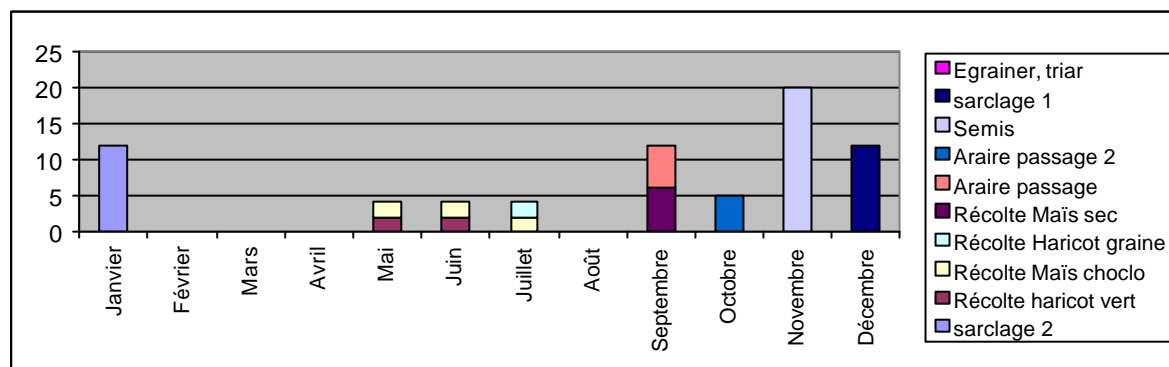
VAB/Ha	385,9
VAB/hj	5,28630137

annexe 2 : Système de culture 2 : Maïs, haricot, zambo, fève en association, avoine semé entre les rangs après second sarclage. Semis à la volée.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Tc
sarclage 2	12												
Récolte haricot vert					2	2							
Récolte Maïs choclo					2	2	2						
Récolte Haricot graine							2						
Récolte Maïs sec									6				
Araire passage									6				
Araire passage 2										5			
Semis											20		
sarclage 1												12	
Egrainer, triar													12
Total	12	0	0	0	4	4	4	0	12	5	20	12	

Pic de travail	20
temps disponible	30
surface	1
Surface max/actif	1,5

Grafico



Produit brut

	qq	Kg	prix	PB
Maíz Choclo	2	90	0,7	63
Maíz seco	6	270	0,35	94,5
Maïs animales	1	45	0,22	9,9
Calcha		0		70
haricot Tierno	2	90	2,2	198
haricot seco	0,1	4,5	1	4,5

semences
24,75
10,5

PB	439,9
-----------	--------------

rendement/ha	qq	Kg	grano
Maíz	9	405	16
Haricot	2,1	94,5	9

consommations intermédiaires

type	quantité	prix	total
fumier poule	27	2	54
engrais chimique			0
remesas			0
semences			0
servicios			0
		Cl=	54

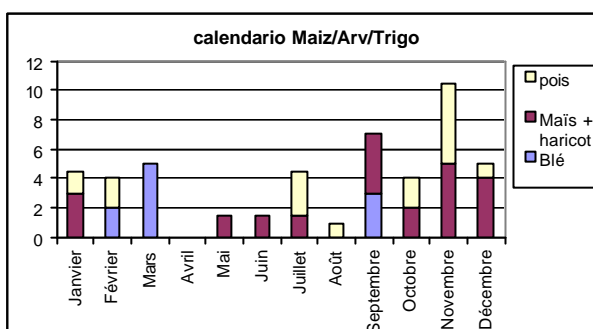
VAB/Ha	385,9
VAB/hj	5,3

annexe 3 : Système de culture 3 : Maïs associé au haricot et au zambo // Pois / Blé

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
0,33												
0,33												

maïs + haricot	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Sarclage 2		3										3
Récolte haricot vert					0,5	0,5						1
Récolte Maïs choclo					1	1	1					3
récolte haricot graine							0,5					0,5
Récolte Ms									3			3
Araire passage 1									1	1		2
Araire passage 2										1	1	2
semis											4	4
sarclage 1												4
Pois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Araire passage							1			1	1	3
Araire passage 2												0
Billons							1			0,5	1	2,5
Semis							1			0,5	1	2,5
désherbage	0,5							1			0,5	1
Récolte	1	2									2	5
Blé	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Araire passage		2										2
Araire passage 2			2									2
Semis			3									3
Récolte									3			3
Total	4,5	4	5	0	1,5	1,5	4,5	1	7	4	10,5	5

Pic de travail	10,5
temps disponible	30
surface	0,66
Surface max/actif	1,89



Produit brut	qa	Kq	prix	PB
Maiz Choclo	1,5	67,5	0,7	47,25
Maiz seco	1	45	0,35	15,75
Maïs animales	0,2	9	0,22	1,98
Calcha		0		23
haricot Tierno	0,3	13,5	2,2	29,7
haricot seco	0,1	4,5	1	4,5
Blé	2,5	112,5	0,44	50
pois	1	45	2,2	99

semences
6,875
3,5
18
14

PB cultivos	271,18
-------------	--------

rendement/ha	qa	Kq	grano
Maiz	9,0	405	18
haricot	1,3	60	5
Blé	8,3	375	6
pois	3,3	150	3

consommations
intermédiaires

type	quantité	prix	total
fumier poule	34,5	2	69
engrais chimique	0	16	0
Fito	0	20	0
semences	4	4	16
servicios			0
		CI=	85

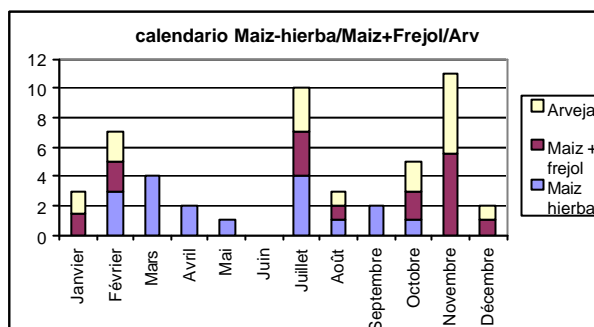
VAB	186
VAB/Ha	279
VAB/hj	3,8

annexe 4 : Système de culture 4 : Maïs associé au haricot et au zambo / Pois // Maïs fourrager

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
0,33												
0,33												

Maïs fourrager	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	
Araire passage 1		3											3
Araire passage 2			3										3
Semis			1	2	1								4
sarclage							4						4
Coupe								1	2	1			4
Maïs+haricot	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	
Sarclage 2		3											3
Récolte haricot vert					0,5	0,5							1
récolte maïs choclo					1	1	1						3
Récolte Haricot graine							0,5						0,5
Récolte Maïs sec									3				3
Araire passage									1	1			2
Araire passage										1	1		2
Semis											4		4
sarclage 1												4	4
Egrainer, trier													2
Pois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	
Araire passage							1			1	1		3
Araire passage													0
Billons							1			0,5	1		2,5
Semis							1			0,5	1		2,5
sarclage	0,5							1			0,5	1	3
Récolte	1	2									2		5
Total		4,5	5	4	2	2,5	1,5	8,5	2	6	5	10,5	5

Pic de travail	10,5
temps disponible	30
surface	0,66
Surface max/actif	1,89



Produit brut					
	qq	Kg	prix	PB	
parcela 1					
Maiz Choclo		1,5	67,5	0,7	47,25
Maiz seco		1	45	0,35	15,75
Maïs animales		0,5	22,5	0,22	4,95
Calcha			0		23
haricot vert		0,3	13,5	2,2	29,7
haricot seco		0,1	4,5	1	4,5
Mf	100 cargas			2	200
pois		1	45	2,2	99

semences
6,875
3,5
6,875
14

PB cultivos	424,15
-------------	--------

rendement/ha	qq	Kg	grano	
Maiz		10,0	450	20
haricot		1,3	60	5
Maïs forraiero				
pois		3,3	150	3

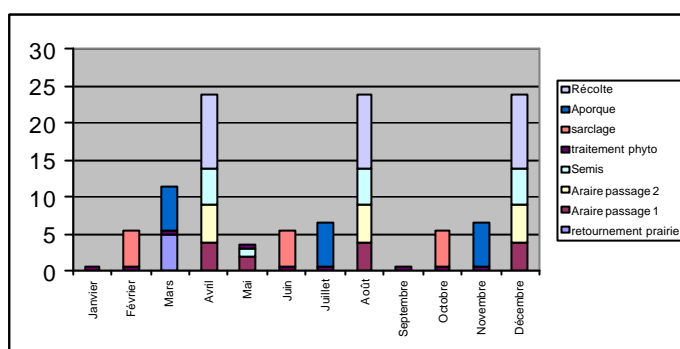
consommations intermédiaires				
type	quantité	prix	total	
fumier poule	25	2	50	
engrais chimique	0	16	0	
Fito	0	20	0	
semences	4	4	16	
servicios			0	
		CI=	66	

VAB	358
VAB/Ha	537
VAB/hi	6,1

annexe 5 : Systèmes de culture 5 : Pomme de terre en rotation sur prairie artificielle – gestion économe.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
retournement prairie			5										5
Arrière passage 1				4	2			4					4
Arrière passage 2				5				5					5
Semis				5	1			5					5
traitement phyto	0,5	0,5	0,5		0,5		0,5		0,5	0,5	0,5		4,5
sarclage		5					5			5			15
Aporque			6								6		18
Récolte				10					10				10
Total	0,5	5,5	11,5	24	3,5	5,5	6,5	24	0,5	5,5	6,5	24	117,5

Pic de travail	24
temps disponible	30
surface	0,33
Surface max/actif	0,41



Produit brut

	qq	Kg	prix	PB
Pdts buena	135	6075	0,22	1336,5
Pdts mala	33,75	1518,75	0,22	334,125
Pdts chanchos	6	90	0,1	9
pastoreo				445,5

semences
15

PB cultivos	1456,875
PB rotacion	558,675

rendement/ha	qq	Kg	grano
Pdts promedio	386	17353,125	9

consommations intermédiaires

	type	quantité	prix	total
PAPAS	fumier poule	15	2	30
	engrais chimique	3	12	36
	Fito	4	20	80
	semences			0
	servicios			0
			Total PDT/cycle	146
			Total PDT ano	438
PASTO				94,875
			Cl=	163,5

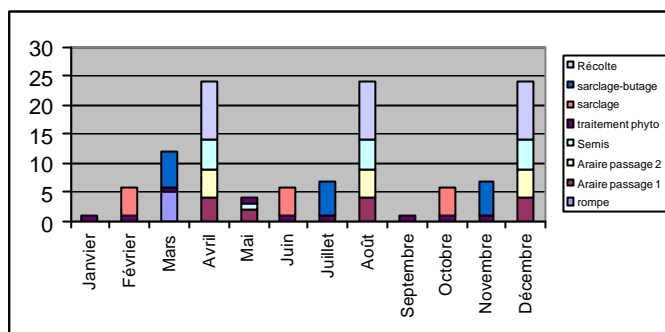
tiempo pasto	por ano
Arada + siembra	0,74
primera corta	1,25
mantenimiento	4,50
total	6,5

VAB/ha	395,175
VAB/hi	14,1

annexe 6 : Systèmes de culture 6 : Pomme de terre en rotation sur prairie artificielle – gestion intensive, sécuriser la récolte.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
rompe			5										5
Araire passage 1				4	2			4				4	14
Araire passage 2				5				5				5	15
Semis				5	1			5				5	16
traitement phyto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
sarclage		5				5				5			15
sarclage-butage			6				6				6		18
Récolte				10				10					10
Total	1	6	12	24	4	6	7	24	1	6	7	24	122

Pic de travail	24
temps disponible	30
surface	0,33
Surface max/actif	0,41



Produit brut				
	qq	Kg	prix	PB
Pdts buena	135	6075	0,22	1336,5
Pdts mala	101,25	4556,25	0,22	1002,375
Pdts chanchos	6	270	0,1	27
pastoreo				445,5

semences
15

PB rotacion	606.825
--------------------	----------------

rendement/ha	qq	Kg	grano
Pdts promedio	442	19884,375	9

consommations intermédiaires

	type	quantité	prix	total
PAPAS	fumier poule	15	2	30
	engrais chimique	3	12	36
	Fito	7	20	140
	semences			0
	servicios			0
			Total PDT/cycle	206
			Total PDT ano	618
PASTO				94,875
			CI=	199,5

tiempo pasto	por ano
Arada + siembra	0,74
primera corta	1,25
mantenimiento	4,50
total	6,5

VAB/ha	407.325
VAB/hi	14,0

annexe 7 : Calendrier des cycles des principales cultures rencontrées à Pindilig

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
M+F+Z	D1	Aporque							Arada	Cruze	Siembra	
Cosecha						Ft Mc	Mc - Fs		Ms Z			
M+F+Z+H	D1	Aporque							Arada	Cruze	Siembra	
					Ht	Ft Mc	Mc - Fs		Ms Hs Z			
M+F+Z+H+Arv	D1	Aporque							Arada	Cruze	Siembra	
			Arv t		Ht	Ft Mc	Mc - Fs		Ms Hs Z			
M+F+Z+H+Ave	D1	Aporque	S Ave						Arada	Cruze	Siembra	
					Ht	Ft Mc Av	Mc - Fs		Ms Hs Z			
M forajero		Arada	Cruze	Sespequeie		D1	D2	Corte	Corte			
M 101									Siembra		D1	D2
		Mc									Frejol	
Arveja (julio)					Arada	Cruze	Siembra					
												Arv t
Arveja (nov)									Arada	Cruze	Siembra	
				Arv t								
Papa	F - D1	F - D2	F						Rompe	Arada	Arada 2-3	Siembra
			Chaucha									
					Cruze-Zur S		F - D1	F - Aporq	F	F		
									Chaucha		Gabriela	
	F								Cruze-Zurcos S		F - D1	F - Aporq
	Chaucha											
Trigo			Arada	Cruze-S								
									Trigo	Trigo		
Trico precoso			Arada	Cruze-S								
						Trigo						
Cebada			Arada	Cruze-S								
									Cebada			
Avena			Arada	Cruze-S	Arada	Cruze-S						
						Avena		Avena				

annexe 8 : Système d'élevage 1 : Vaches laitières à 900 litres par an, prairie naturelle avec un chargement de 1,5 UGB/ha

Carga	1,5
Reproduccion	parto/año 0,8
	crias/parto 1
tasa mortalidad juvenes	0,1
tasa mortalidad adultos	0,05
Productividad numerica post destete	0,72
Productividad numerica a la venta	0,684

Producto bruto por vaca

datos	Mes				
edad primera monta = edad vacona	1,5	18			
edad primer parto	2,25	27			
precio vacona					
edad al descarte	15	180			
precio venta descarte	200				
edad venta cria	1	12			
precio de venta/cria	100				
vida total vaca	13,5				
vida productiva vaca	12,75				
nº crias/vida productiva	8,721				
nº animales por vaca productiva				UB	
1 vaca	1	180	180	1	1
ternero < 1 año	8,721	12	180	0,5814	0,5
vacona 1-2 años	1	12	180	0,07	0,7
vacona antes 1er parto	1	3	180	0,02	1
					0,02
			cabeza/vaca	1,66	UZ = UB/vaca 1,35

Surf necessaire par UZ

Surf necessaire par UZ	0,90		
produccion lechera	Invierno	Verano	
produccion diaria	0-4meses	7	5
	4-8meses	5	3
	8-11meses	3	1

produccion promedio invierno	5,18
produccion promedio verano	2,91
produccion promedio año	4,23
duracion de la lactancia dias	210

produccion promedio por año por vaca	889,3
precio de la leche	0,18
venta de leche por vaca	160,1

PB/vaca	
compra vacona	0
venta vaca descarte	200
venta terneros	772,1
venta leche	2041,0
venta corte pasto	0,0
PB de la vida de una vaca	3013,1
PB por vaca por año	223,2

Dans SC

Consumos intermedios

Alimentacion por año por cabeza	precio	cantidad UZ	Vaca
hierba	0	1	0
panela			0
sal mineral	1	6,770166667	6,8
sal en grano	0	0	0
verde (rechaso de banano)			0
balanceado			0
costo alimentacion			6,77
total UZ/vida	91,4		
salud por cabeza por año	precio	cantidad V	Vaca
vacunas	0,4	1,35	0,5
desparasitaciones	1	2,71	2,7
asistencia tecnica (veterinario...)			0,0
costo salud			3,2
total UZ/vida	43,9		

CI total por vaca (UZ)	135
CI por UZ/año	11

VAB/UZ/año	213
VAB/Ha	235

mantenimiento de los pastos para una UZ	0,33	15,1
		13,6

Tiempos proporcionales	mois	hora/vaca	Tiempo (hora/vaca)	Tiempo (dia/vaca)
ordeño	10	7	35	4,375
desplazamiento de los animales (mudar y dar agua)	10	12	60	7,5
fabricacion queso	30	0	0	0
			0	0
			Total/UZ	11,88

Tiempo trabajo/vaca/año	25,5
-------------------------	------

VAB/d.h	8,3
---------	-----

Tiempos fijos	Hora/dia	dia/año
ida/vuelta al cerro	1,3	59,31

annexe 9 : Système d'élevage 2 : Vaches à 700 litres de lait par an, prairie naturelle avec un chargement de 2,5 UGB/ha, rôle de réserve de capital

Carga	2,5
-------	-----

Reproduccion	parto/año	0,8
	crías/parto	1
tasa mortalidad juvenes		0,1
tasa mortalidad adultos		0,05
Productividad numerica post destete		0,72
Productividad numerica a la venta		0,684

Producto bruto por vaca

datos		Mes
edad primera monta = edad vacona	1,5	18
edad primer parto	2,25	27
precio vacona		
edad al descarte	15	180
precio venta descarte	150	
edad venta cria	1	12
precio de venta/cria	100	
vida total vaca	13,5	
vida productiva vaca	12,75	
n° crías/vida productiva	8,721	
n° animales por vaca productiva		

				UB		
1 vaca	1	180	180	1	1	1
ternero < 1 año	8,721	12	180	0,58	0,50	0,29
vacona 1-2 años	1	12	180	0,07	0,70	0,05
vacona antes 1er parto	1	3	180	0,02	1,00	0,02
			cabeza/vaca	1,66	UB/vaca	1,35

Surf necessaire pour 1 UZ	0,54
---------------------------	------

produccion lechera		Invierno	Verano
produccion diaria	0-4meses	6	4
	4-8meses	4	3
	8-11meses	2	1

produccion promedio invierno	4,18
produccion promedio verano	2,18
produccion promedio año	3,35
duracion de la lactancia dias	210

produccion promedio por año por vaca	703,18
precio de la leche	0,18
venta de leche por vaca	126,57

PB/vaca	
compra vacona	0
venta vaca descarte	150
venta terneros	772,1
venta leche	1613,8
PB de la vida de una vaca	2535,9
PB por vaca por año	187,8

Consumos intermedios

Alimentacion por año por cabeza	precio	cantidad V	Vaca
calcha			
panela			0
sal mineral	1	6,77	6,77
sal en grano	0	0,00	0,00
verde (rechaso de banano)			0,00
balanceado			0,00
costo alimentacion			6,77
total UZ/vida	91,39725		
salud por cabeza por año	precio	cantidad V	Vaca
vacunas	0,4	1,35	0,54
desparasitaciones	1	2,71	2,71
asistencia tecnica (veterinario...)			0,00
costo salud			3,25
total UZ/vida	3,2		

CI total por UZ	94,6
CI por UZ/año	7,0

VAB/UZ/año	180,8
VAB/Ha	333,9

mantenimiento de los pastos 1 ha	0,33	15,05625
por UZ		8,15

Tiempos proporcionales	meses	meses	Tiempo(hora/vaca)	Tiempo (dia/vaca)
ordeno	10	7	35	4,375
desplazamiento de los animales (mudar y dar agua)	10	12	60	7,5
fabricacion queso	30	0	0	0
			0	0
			Total	11,875

Tiempo trabajo/uz/año	20,0
-----------------------	------

VAB/d.h	9,0
---------	-----

Tiempos fijos	Hora/dia	dia/año
ida/vuelta al cerro	1	45,625

annexe 10 : Système d'élevage 3 : Système précédent avec transformation du lait en fromage

Carga	2,5
-------	-----

Reproduccion	parto/año	0,8
	crias/parto	1
tasa mortalidad jovenes		0,1
tasa mortalidad adultos		0,05
Productividad numerica post destete		0,72
Productividad numerica a la venta		0,684

Producto bruto por vaca

datos		Mes					
edad primera monta = edad vacona	1,5		18				
edad primer parto	2,25		27				
precio vacona							
edad al descarte	15		180				
precio venta descarte	150						
edad venta cria	1		12				
precio de venta/cria	100						
vida total vaca	13,5						
vida productiva vaca	12,75						
n° crias/vida productiva	8,721						
n° animales por vaca productiva					UB		
1 vaca	1	180		180	1	1	1
ternero < 1 año	8,721	12		180	0,58	0,5	0,29
vacona 1-2 años	1	12		180	0,07	0,7	0,05
vacona antes 1er parto	1	3		180	0,02	1	0,02
cabeza/vaca					1,66	UZ = UB/vaca	1,35

Superficie necesaria por UZ	0,54
-----------------------------	------

produccion lechera		Invierno	Verano
produccion diaria	0-4meses	6	4
	4-8meses	4	3
	8-11meses	2	1

produccion promedio invierno	4,18
produccion promedio verano	2,18
produccion promedio año	3,35
duracion de la lactancia dias	210

produccion promedio por año por vaca	703,1818182
precio de la leche	0,266666667
venta de leche por vaca	187,5151515

PB/vaca	
compra vacona	0
venta vaca descarte	150
venta terneros	772,1
venta leche	2390,818182
PB de la vida de una vaca	3312,918182
PB por vaca por año	245,4013468

Consumos intermedios

Alimentacion por año por cabeza	precio	cantidad V	Vaca
Calcha			
panela			0
sal mineral	1	6,77	6,77
sal en grano	0	0,00	0,00
verde (rechaso de banano)			0,00
balanceado			0,00
costo alimentacion			6,77
total UZ/vida		91,4	
salud por cabeza por año	precio	cantidad V	Vaca
vacunas	0,4	1,35	0,54
desparasitaciones	1	2,71	2,71
asistencia tecnica (veterinario...)			0,00
costo salud			3,25
total UZ/vida		3,2	

CI total por vaca con su cria	94,6
CI por vaca/año	7,0

VAB/vaca/año	238,4
VAB/Ha	440,1

mantenimiento de los pastos	0,33	15,1
para una vaca		8,2

Tiempos proporcionales	dias	Tempo(hora/vaca)	Tempo (dia/vaca)
ordeño	10	7	35
desplazamiento de los animales (mudar y dar agua)	10	12	60
			0
fabricacion queso	30	7	105
			13,125
			25
Tempo trabajo/UZ/año			33,2

VAB/d.h	7,2
---------	-----

Tiempos fijos	Hora/dia	dia/año
lida/vuelta al cerro	1	45,6

annexe 11 : Système d'élevage 4 : Vaches laitière, production de 1750 litres de lait par an sur prairie artificielle durant la lactation, sur prairie naturelle le reste du temps avec les autres animaux "secs".

Reproduccion	parto/año	0,923076923
	crias/parto	1
tasa mortalidad juvenes		0,05
tasa mortalidad adultos		0,05
Productividad numerica post destete		0,876923077
Productividad numerica a la venta		0,833076923

Carga PA	2,5
Carga PN	2

Producto bruto por vaca		
datos		Mes
edad primera monta = edad vacona	1,75	21
edad primer parto	2,5	30
precio vacona	150	
edad al descarte	10	120
precio venta descarte	200	
edad venta cria	1	12
precio de venta/cria	100	

vida total vaca	8,25
vida productiva vaca	7,5
n° crias/vida productiva	6,248076923

				UB	
1 vaca	1	120	120	1	1
ternero < 1año	6,248076923	12	120	0,624807692	0,31
vacona 1-2 años	1	3	120	0,025	0,0175
vacona antes 1er parto	1	6	120	0,05	0,05
			cabeza/vaca	1,70	UZ=UB/vaca
					1,38

Pasto artificial con vacas con leche y sus terneros hasta 6 meses

partos/año en el hato	0,92
vacas en lactancia	0,68
UGB sobre PA	0,79
surface PA/UZ	0,32

Pasto natural con las vacas secas y el resto del hato

vacas secas	0,32
UGB sobre PN	0,39
surface PN/UZ	0,19

Surface necessaire à 1UZ	0,51
--------------------------	------

produccion lechera	Invierno	Verano
produccion diaria		
0-3meses	12	9
3-7meses	8	6
7-9meses	3	2

produccion promedio invierno	8,22
produccion promedio verano	4,00
produccion promedio año	6,46
duracion de la lactancia dias	270

produccion promedio por año por vaca	1745
precio de la leche	0,2
venta de leche por vaca	349

PB/vaca	
compra vacona	-150,375
venta vaca descarte	200
venta terneros	624,8076923
venta leche	2617,5
PB de la vida de una vaca	3291,932692
PB por vaca por año	399,0221445

Manejo Pastos				
Para una hectaria de pasto artificial	Cantidad	Precio		Costo
Mantenimiento				
gallinasa/año	100	2		200
Siembra				
Abono				
gallinasa para siembra	100	2		200
Semillas (libras)				
Rav grass	40	1,15		46
Trebol Blanco	7	3		21
Trebol roio	3	3,5		10,5
Pasto Azul	15	2		30
Holco		1,85		0
			Total siembra	307,5
Vida util de un PA	4			
Costo 1 ha de PA	276,875			
Costo pasto artificial / UZ	87,4			

Kikuyo abonado	
Abono	
2 qq quimico o 25 gallinasa/ha	\$ 40,00
COSTO pasto natural / UZ	\$ 7,76

Costo pasto / UZ \$ 95,20

Consumos intermedios			
Alimentacion por año por cabeza	precio	cantidad UZ	Vaca
hierba	\$ 95,20	1	95,19775847
panela			0
sal mineral	1	6,90	6,90
sal en grano	0	0,00	0,00
verde (rechazo de banano)	1,5	10,00	15,00
balanceado	0,1	40,00	4,00
costo alimentacion			121,10
total UZ/vida	908,23		
salud por cabeza por año	precio	cantidad V	Vaca
vacunas	0,40	1,38	0,55
desparasitaciones	1,00	2,76	2,76
asistencia tecnica (veterinario...)			0,00
costo salud			3,31
total UZ/vida	24,84		

CI total por UZ	933,1
CI por UZ/año	124,4

VAB/UZ/año	274,6
------------	-------

VAB/Ha	538,6
--------	-------

Tiempo extra PA	D.h/ha	
SIEMBRA (20% surf PA)		
Despues Papa o Maiz		
Cruzada + botada	8	
primer corte	20	28
Despues Pasto viejo		
Romper	6	
Arada	4	
Cruzada + botada	4	
primer corte	10	24
Tiempo extra PA/UZ cas Paâqée/PP/PA	1,77	
Tiempo extra PA/UZ cas PA âqée/PA	1,52	
ABONAR		
Tiempo 1 ha	4,00	
tiempo extra PA /UZ	1,26	

botar abono sobre PN	
tiempo 1 ha	4,00
tiempo extra PN /UZ	0,78

mantenimiento de los pastos (1ha)	0,5	22,81
para una UZ		11,63

Total travail Prairie/UZ/an	15,44
Total sans PDT	20,19

Tiempos proporcionales	dias	Tiempo(hora/va)	Tiempo (dia/vaca)
ordeño	10	9	45
desplazamiento de los animales	10	12	60
(mudar y dar agua)			0
fabricacion queso	30	0	0
			0
		Total/UZ	13,125

Tiempo trabajo/UZ/año	28,6
-----------------------	------

VAB/d.h	9,6
---------	-----

Tiempos fijos	Hora/dia	dia/año
ida/vuelta al cerro	1	45,625
RIEGO		
desplasmiento	5	

annexe 12 : Système d'élevage taureau de trait

compra toro	200
edad inicio trabajo yunta	2
edad descarte toro yunta	5
vida utila	3
precio de venta/toro	400

PB toro-yunta	200
PB toro-yunta por año	66,66666667

Consumos intermedarios			
Alimentacion por año y por cabeza			
		precio	costo
sal mineral	5	1	5
sal en grano			0
calcha maíz			0
hierba	1	50	50
balanceado			0
total toro/vida utila	165		

salud por cabeza por año			
vacunas	1	0,4	0,4
desparasitaciones	2	1	2
asistencia tecnica (veterinario...)			0
total toro/vida utila	7,2		

CI toro/vida utila	172,2
CI toro/año	57,4

VAB toro-yunta/año	9,266666667
---------------------------	--------------------

annexe 13 : Système de production : éleveur laitier spécialisé – exploitation patronale

UTH 1

VAN

SC	VAB/ha	Surface	VAB	VAB/UTH			
M + Haricot - pico	385,9	0,7	270,13	270,13			
M+Haricot+autres - volée	409,75	0	0	0			
M//Pois/Blé//M	324	0	0	0			
M//PDT/Pois//M	465	0	0	0			
M//Pois/Mfourrager	537	0	0	0			
PA/PDT intensif	675	0	0	0			
PA/PDT normal	627	0,25	156,7708	156,7708333			
PN location	400	0	0	0			
SE Vaches laitières			0	0	Nbre UB	Nbre UZ	Tps astreinte
SG extensif	235	0	0	0	0	0	0
SG mixte	333,8798	0	0	0	0	0	0
SG mixte fromage	440,1488	0	0	0	0	0	0
SG laitier	538,6076	10	5386,076	5386,076471	25	18,46335639	48,16768094
	VAB/tête	nombre					
SE taureaux trait	9,266667		0	0			
SE petit bétail	0		0	0			

Somme VAB 5812,977

CI del SP

Transports (récolte, intrants) 40

DEPRECIACION DEL MATERIEL

	nombre	prix unité	vie utile	amortissement
houe	2	10	2	10
lampa	3	6	5	3,6
pelle	0	10	5	0
pic	4	5	2	10
machette	2	4	2	4
hache	0	25	20	0
faucille	2	5	1	10
rateau		3	10	0
araire	0	30	3	0
joux	0	20	3	0
autres pièces araire	0	50	2	0
pots à lait	4	80	20	16
barre à mine		10	30	0
clôture		5	5	0
tuyaux	2	70	10	14
asperseurs	2	150	20	15
bomba de fumigation	1	30	15	2
bomba de agua			1	0
TOTAL				84,6
			Total/actif	84,6

VAN 5688,377

VAN/actif 5688,377

Revenu agricole

appel main d'œuvre extérieur	HJ	Prix	TOTAL
journaliers	25	7	175
tracteur		80	0
paire de taureaux	8	25	200
salariés permanent	1	720	720
TOTAL			1095

impôts 40

intérêts banque 0

rente foncière 200

TOTAL charges structurelles 1335

Revenu agricole 4353,377 par hectare 397,5687

argent migration	
Activités complémentaires	0

Revenu total	4353,377
Revenu total/actif	4353,377

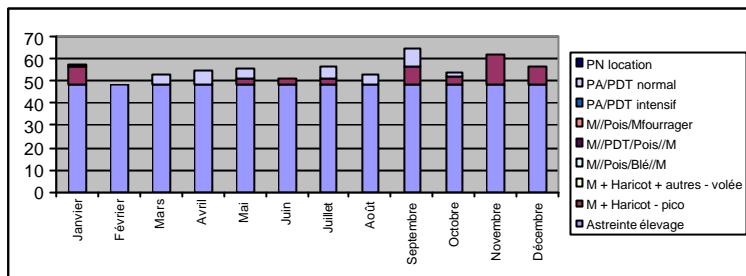
SC/SE	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
Astreinte élevage	48,17	48,17	48,17	48,17	48,17	48,17	48,17	48,17	48,17	48,17	48,17	48,17	578,01
M + Haricot - pico	8,4	0	0	0	2,8	2,8	2,8	2,8	8,4	3,5	14	8,4	51,1
M + Haricot + autres - volée	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
M/Pois/Blé/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
M/PDT/Pois/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
M/Pois/Mfourrager	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
PA/PDT intensif	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
PA/PDT normal	0,378787878	0	4,545454545	6,818181818	4,166666667	0,00	0,00	4,92	4,92	7,95	2,27	0,00	36,0
PN location	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	56,9	48,2	52,7	55,0	55,1	51,0	55,9	53,1	64,5	53,9	62,2	56,6	665

Travail possible actif	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Jours de travail excédentaires	26,9	18,2	22,7	25,0	25,1	21,0	25,9	23,1	34,5	23,9	32,2	26,6	

Moyenne 25,4

Pic de travail	64,5
temps disponible	30
surface	10,95 avec ouvrier
surface/actif total ??	5,475 5,475
Surface max/actif	5,09

Graph		
X	0	5,09
Y	-84,6	2024,129148



annexe 14 :Eleveur laitier spécialisé – exploitation familiale

UTH 1,5

VAN

SC	VAB/ha	Surface	VAB	VAB/UTH			
M + Haricot - pico	385,9	0	0	0			
M+Haricot+autres - volée	409,75	0	0	0			
M//Pois/Blé//M	324	0	0	0			
M//PDT/Pois//M	465	0	0	0			
M//Pois/Mfourrager	537	0	0	0			
PA/PDT intensif	675	0	0	0			
PA/PDT normal	627	0	0	0			
PN location	400	0	0	0			
SE Vaches laitières			0	0	Nbre UB	Nbre UZ	Temps astreinte
SG extensif	235	0	0	0	0	0	0
SG mixte	333,8798	0	0	0	0	0	0
SG mixte fromage	440,1488	0	0	0	0	0	0
SG laitier	538,6076	9	4847,469	3231,645883	22,5	16,61702075	43,77278784
	VAB/tête	nombre					
SE taureaux trait	9,266667		0	0			
SE petit bétail	0		0	0			

Somme VAB 4847,469

CI del SP
Transports (récolte,intrants) 20

DEPRECIACION DEL MATERIEL

	nombre	prix unité	vie utile	amortissement
houe	1	10	2	5
lampa	0	6	5	0
pelle	0	10	5	0
pic	2	5	2	5
machette	2	4	2	4
hache	0	25	20	0
faucille	2	5	1	10
rateau			3	10
araire	0	30	3	0
ioix	0	20	3	0
autres pièces araire	0	50	2	0
pots à lait	4	80	20	16
barre à mine			30	0
clôture			5	0
tuyaux	2	70	10	14
asperseurs	2	150	20	15
bomba de fumigacion	0	30	15	0
bomba de agua			1	0
			TOTAL	69
			Total/actif	46

VAN 4758,469
VAN/actif 3172,313

Revenu agricole

appel main d'œuvre extérieur	HJ	Prix	TOTAL
journaliers	5	7	35
tracteur		80	0
paire de taureaux	4	25	100
salariés permanent		720	0
		TOTAL	135

impôts 40
intérêts banque 300
rente foncière 800

TOTAL charges structurelles 1275

Revenu agricole 3483,469 Par hectare 387,0521

argent migration	
Activités complémentaires	0

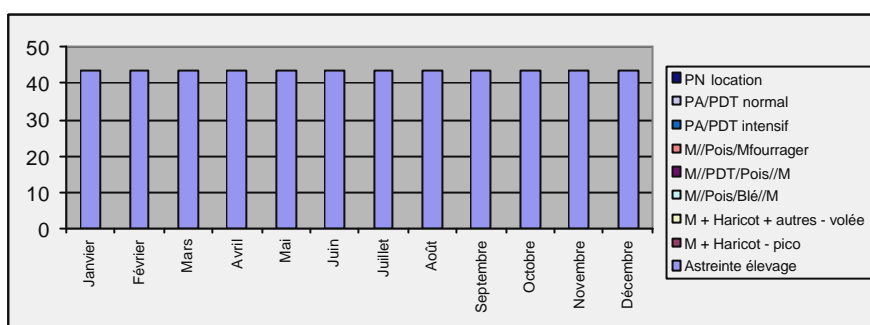
Revenu total	3483,469
Revenu total/actif	2322,313

SC/SE	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Tot
Astreinte élevage	43,77	43,77	43,77	43,77	43,77	43,77	43,77	43,77	43,77	43,77	43,77	43,77	523,77
M + Haricot - pico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M + Haricot + autres - volée	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M//Pois/Blé//M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M//PDT/Pois//M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M//Pois/Mfourrager	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA/PDT intensif	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA/PDT normal	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PN location	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	43,8	43,8	43,8	43,8	43,8	43,8	43,8	43,8	43,8	43,8	43,8	43,8	523,8

Travail possible actif	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Jours de travail excédentaires	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2
Moyenne	-1,2												

Pic de travail	43,8
temps disponible	30
surface	9
surface/actif	6,0
Surface max/actif	6,17

Graphe		
X	0	6,17
Y	-46	2387,420813



annexe 15 : Eleveur laitier spécialisé avec systèmes de culture vivriers

UTH 4

VAN

SC	VAB/ha	Surface	VAB	VAB/UTH			
M + Haricot - pico	385,9	0	0	0			
M+Haricot+autres - volée	409,75	1	409,75	102,4375			
M//Pois/Blé//M	324	0,25	81,06375	20,2659375			
M//PDT/Pois//M	465	0	0	0			
M//Pois/Mfourrager	537	0	0	0			
PA/PDT intensif	675	0	0	0			
PA/PDT normal	627	0,25	156,7708	39,19270833			
PN location	400	0	0	0			
SE Vaches laitières			0	0	Nbre UB	Nbre UZ	Temps astreinte
SG extensif	235	0	0	0	0	0	0
SG mixte	333,8798	0	0	0	0	0	0
SG mixte fromage	440,1488	0	0	0	0	0	0
SG laitier	538,6076	8	4308,861	1077,215294	20	14,77068511	39,37789475
	VAB/tête	nombre					
SE taureaux trait	9,266667	2	18,53333	4,633333333			
SE petit bétail	0	0	0	0			

Somme VAB 4974,979

CI del SP

Transports (récolte,intrants) 40

DEPRECIACION DEL MATERIEL

	nombre	prix unité	vie utile	amortissement
houe	2	10	2	10
lampa	3	6	5	3,6
pelle	0	10	5	0
pic	4	5	2	10
machette	2	4	2	4
hache	0	25	20	0
faucille	2	5	1	10
rateau		3	10	0
araire	1	30	3	10
loux	2	20	3	13,33333333
autres pièces araire	2	50	2	50
pots à lait	4	80	20	16
barre à mine		10	30	0
clôture		5	5	0
tuyaux		70	10	0
asperseurs	2	150	20	15
bomba de fumigacion	1	30	15	2
bomba de agua			1	0
TOTAL				143,9333333
			Total/actif	35,98333333

VAN 4791,046

VAN/actif 1197,761

Revenu agricole

appel main d'œuvre extérieur	HJ	Prix	TOTAL
journaliers	10	7	70
tracteur		80	0
paire de taureaux	0	25	0
salariés permanent		720	0
TOTAL			70

impôts 20

intérêts banque 0

rente foncière 0

TOTAL charges structurelles 90

Revenu agricole 4701,046 par hectare 494,8469

argent migration	
Activités complémentaires	0

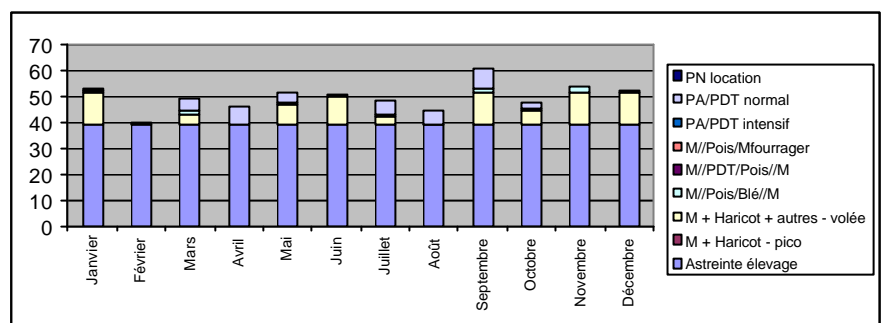
Revenu total	4701,046
Revenu total/actif	1175,261

SC/SE	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
Astreinte élevage	39,38	39,38	39,38	39,38	39,38	39,38	39,38	39,38	39,38	39,38	39,38	39,38	472,5
M + Haricot - pico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M + Haricot + autres - volée	12	0	4	0	8	11	3	0	12	5	12	12	79
M//Pois/Blé//M	1,125	1	1,25	0	0,375	0,375	1,125	0,25	1,75	1	2,625	1,25	12
M//PDT/Pois//M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M//Pois/Mfourrager	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
PA/PDT intensif	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
PA/PDT normal	0,378787878	0	4,545454545	6,818181818	4,166666667		0,00	4,92	4,92	7,95	2,27	0,00	36
PN location	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	52,9	40,4	49,2	46,2	51,9	50,8	48,4	44,6	61,1	47,7	54,0	52,6	60

Travail possible actif	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
Jours de travail excédentaires	-67,1	-79,6	-70,8	-73,8	-68,1	-69,2	-71,6	-75,4	-58,9	-72,3	-66,0	-67,4	
Moyenne	-70,0												

Pic de travail	61,1
temps disponible	30
surface	9,5
surface/actif	2,4
Surface max/actif	4,67

Graphe		
X	0	4,67
Y	-36,0	2308,86933



annexe 16 : Eleveurs type SE2 + cultures vivrières autoconsommation et vente

UTH 2

VAN

SC	VAB/ha	Surface	VAB	VAB/UTH			
M + Haricot - pico	385,9	0	0	0			
M+Haricot+autres - volée	409,75	1	409,75	204,875			
M//Pois/Blé//M	324	0,25	81,06375	40,531875			
M//PDT/Pois//M	465	0	0	0			
M//Pois/Mfourrager	537	0	0	0			
PA/PDT intensif	675	0	0	0			
PA/PDT normal	627	0	0	0			
PN location	400	0	0	0			
SE Vaches laitières			0	0	Nbre UB	Nbre UZ	Temps astreinte
SG extensif	235	0	0	0	0	0	0
SG mixte	333,8798	2	667,7595	333,8797588	5	3,692671278	9,965664286
SG mixte fromage	440,1488	0	0	0	0	0	0
SG laitier	538,6076	0	0	0	0	0	0
	VAB/tête	nombre					
SE taureaux trait	9,266667	2	18,53333	9,266666667			
SE petit bétail	0		0	0			

Somme VAB 1177,107

CI del SP

Transports (récolte,intrants) 30

DEPRECIACION DEL MATERIEL

	nombre	prix unité	vie utile	amortissement
houe	2	10	2	10
lampa	3	6	5	3,6
pelle	0	10	5	0
pic	4	5	2	10
machette	2	4	2	4
hache	0	25	20	0
faucille	2	5	1	10
rateau		3	10	0
araire	1	30	3	10
loix	1	20	3	6,666666667
autres pièces araire	2	50	2	50
pots à lait	1	80	20	4
barre à mine		10	30	0
clôture		5	5	0
tuyaux		70	10	0
asperseurs	0	150	20	0
bomba de fumigacion	1	30	15	2
bomba de agua			1	0

TOTAL 110,2666667

Total/actif 55,13333333

VAN 1036,84

VAN/actif 518,42

Revenu agricole

appel main d'œuvre extérieur	HJ	Prix	TOTAL
journaliers	10	7	70
tracteur		80	0
paire de taureaux	0	25	0
salariés permanent		720	0
TOTAL			70

impots 10

intérêts banque 0

rente foncière 50

TOTAL charges structurelles 130

Revenu agricole 906,8399 par hectare 279,0277

argent migration	
Activités complémentaires	0

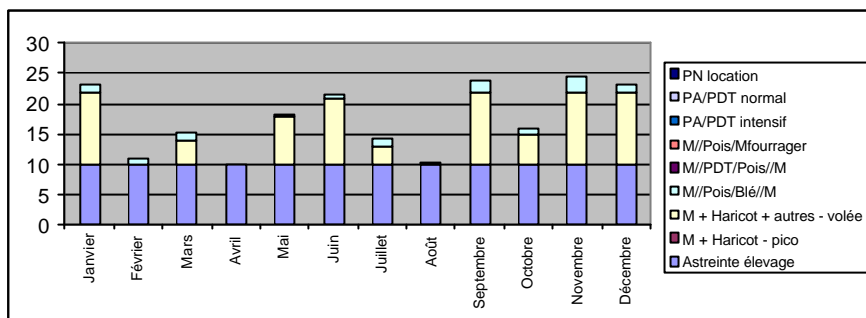
Revenu total	906,8399
Revenu total/actif	453,42

SC/SE	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Tot
Astreinte élevage	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	119,97
M + Haricot - pico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M + Haricot + autres - volée	12	0	4	0	8	11	3	0	12	5	12	12	77
M//Pois/Blé//M	1,125	1	1,25	0	0,375	0,375	1,125	0,25	1,75	1	2,625	1,25	14,125
M//PDT/Pois//M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M//Pois/Mfourrager	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA/PDT intensif	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA/PDT normal	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PN location	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	23,1	11,0	15,2	10,0	18,3	21,3	14,1	10,2	23,7	16,0	24,6	23,2	119,97

Travail possible actif	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Jours de travail excédentaires	-36,9	-49,0	-44,8	-50,0	-41,7	-38,7	-45,9	-49,8	-36,3	-44,0	-35,4	-36,8	-36,8
Moyenne	-42,4												

Pic de travail	24,6
temps disponible	30
surface	3,25
surface/actif	1,625
Surface max/actif	3,96

Graphe		
X	0	3,96
Y	-55	1106



annexe 17 : Eleveur type SE2 + cultures vivrières – absence d'attelage

UTH 2

VAN

	VAB/ha	Surface	VAB	VAB/UTH			
SC							
M + Haricot - pico	385,9	0	0	0			
M+Haricot+autres - volée	409,75	1	409,75	204,875			
M//Pois/Blé//M	324	0,15	48,63825	24,319125			
M//PDT/Pois//M	465	0	0	0			
M//Pois/Mfourrager	537	0	0	0			
PA/PDT intensif	675	0	0	0			
PA/PDT normal	627	0	0	0			
PN location	400	0	0	0			
SE Vaches laitières			0	0	Nbre UB	Nbre UZ	Temps astreinte
SG extensif	235	0	0	0	0	0	0
SG mixte	333,8798	2	667,7595	333,8797588	5	3,692671278	9,965664286
SG mixte fromage	440,1488	0	0	0	0	0	0
SG laitier	538,6076	0	0	0	0	0	0
	VAB/tête	nombre					
SE taureaux trait	9,266667	0	0	0			
SE petit bétail	0		0	0			

Somme VAB 1126,148

CI del SP

Transports (récolte, intrants) 30

DEPRECIACION DEL MATERIEL

	nombre	prix unité	vie utile	amortissement
houe	2	10	2	10
lampa	3	6	5	3,6
pelle	0	10	5	0
pic	4	5	2	10
machette	2	4	2	4
hache	0	25	20	0
faucille	2	5	1	10
rateau		3	10	0
araire	0	30	3	0
loux	0	20	3	0
autres pièces araire	0	50	2	0
pots à lait	1	80	20	4
barre à mine		10	30	0
clôture		5	5	0
tuyaux		70	10	0
asperseurs	0	150	20	0
bomba de fumigacion	1	30	15	2
bomba de agua			1	0
TOTAL				43,6
			Total/actif	21,8

VAN 1052,548

VAN/actif 526,2739

Revenu agricole

appel main d'œuvre extérieur	HJ	Prix	TOTAL
journaliers	18	7	126
tracteur		80	0
paire de taureaux	8	25	200
salariés permanent		720	0
TOTAL			326

impôts 10

intérêts banque 0

rente foncière 0

TOTAL charges structurelles 336

Revenu agricole 716,5478 par hectare 227,4755

argent migration	
Activités complémentaires	0

Revenu total	716,5478
Revenu total/actif	358,2739

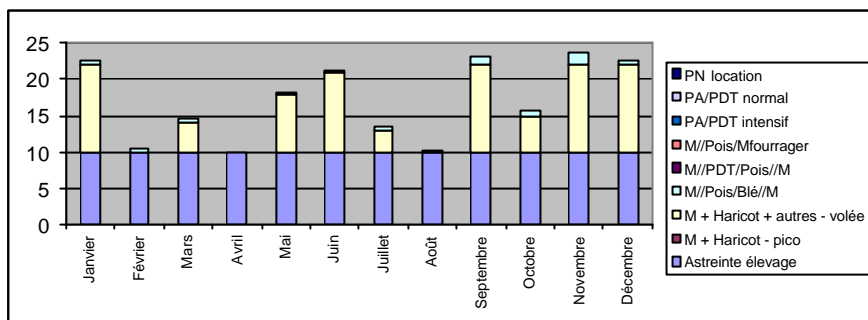
SC/SE	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Tot
Astreinte élevage	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	119,88
M + Haricot - pico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M + Haricot + autres - volée	12	0	4	0	8	11	3	0	12	5	12	12	77
M//Pois/Blé//M	0,675	0,6	0,75	0	0,225	0,225	0,675	0,15	1,05	0,6	1,575	0,75	7,5
M//PDT/Pois//M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M//Pois/Mfourrager	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA/PDT intensif	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA/PDT normal	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PN location	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	22,6	10,6	14,7	10,0	18,2	21,2	13,6	10,1	23,0	15,6	23,5	22,7	119,88

Travail possible actif	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Jours de travail excédentaires	-37,4	-49,4	-45,3	-50,0	-41,8	-38,8	-46,4	-49,9	-37,0	-44,4	-36,5	-37,3	-37,3

Moyenne -42,8

Pic de travail	23,5
temps disponible	20
surface	3,15
surface/actif	1,575
Surface max/actif	2,68

Graphe		
X	0	2,68
Y	-21,8	609



annexe 18 : Eleveur extensif (SE1) + cultures vivrières

UTH 2,5

VAN

SC	VAB/ha	Surface	VAB	VAB/UTH			
M + Haricot - pico	385,9	0	0				
M+Haricot+autres - volée	409,75	1	409,75	163,9			
M//Pois/Blé//M	324	0,1	32,4255	12,9702			
M//PDT/Pois//M	465	0	0	0			
M//Pois/Mfourrager	537	0	0	0			
PA/PDT intensif	675	0	0	0			
PA/PDT normal	627	0	0	0			
PN location	400	1	400	160			
SE Vaches laitières			0	0	Nbre UB	Nbre UZ	Temps astreinte
SG extensif	235	10	2354,989	941,9956378	15	11,07801384	28,45220119
SG mixte	333,8798	0	0	0	0	0	0
SG mixte fromage	440,1488	0	0	0	0	0	0
SG laitier	538,6076	0	0	0	0	0	0
	VAB/tête	nombre					
SE taureaux trait	9,266667	2	18,53333	7,413333333			
SE petit bétail	0		0	0			

Somme VAB 3215,698

CI del SP

Transports (récolte, intrants)

DEPRECIACION DEL MATERIEL

	nombre	prix unité	vie utile	amortissement
houe	2	10	2	10
lampa	3	6	5	3,6
pelle	0	10	5	0
pic	4	5	2	10
machette	2	4	2	4
hache	0	25	20	0
faucille	2	5	1	10
rateau		3	10	0
araire	1	30	3	10
loux	1	20	3	6,666666667
autres pièces araire	2	50	2	50
pots à lait	2	80	20	8
barre à mine		10	30	0
clôture		5	5	0
tuyaux		70	10	0
asperseurs	0	150	20	0
bomba de fumigacion	1	30	15	2
bomba de agua			1	0
TOTAL				114,2666667
				Total/actif 45,70666667

VAN 3101,431

VAN/actif 1240,573

Revenu agricole

appel main d'œuvre extérieur	HJ	Prix	TOTAL
journaliers	10	7	70
tracteur		80	0
paire de taureaux	0	25	0
salariés permanent		720	0
TOTAL			70

impôts	40
intérêts banque	0
rente foncière	0

TOTAL charges structurelles 110

Revenu agricole 2991,431 par hectare 247,2257

argent migration	
Activités complémentaires	0

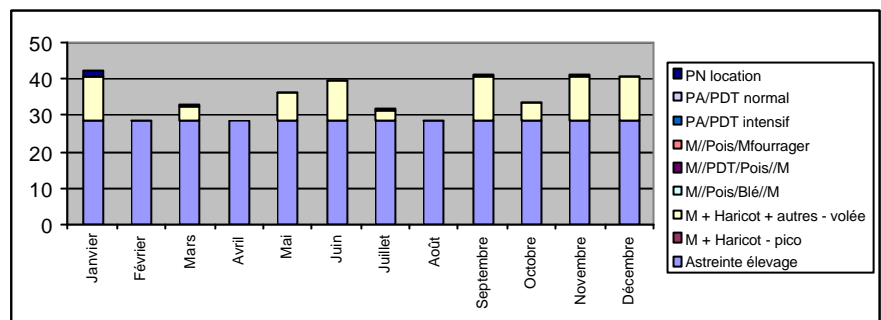
Revenu total	2991,431
Revenu total/actif	1196,573

SC/SE	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
Astreinte élevage	28,45	28,45	28,45	28,45	28,45	28,45	28,45	28,45	28,45	28,45	28,45	28,45	341,4
M + Haricot - pico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M + Haricot + autres - volée	12	0	4	0	8	11	3	0	12	5	12	12	79
M//Pois/Blé//M	0,45	0,4	0,5	0	0,15	0,15	0,45	0,1	0,7	0,4	1,05	0,5	4
M//PDT/Pois//M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M//Pois/Mfourrager	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
PA/PDT intensif	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
PA/PDT normal	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
PN location	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	40,9	28,9	33,0	28,5	36,6	39,6	31,9	28,6	41,2	33,9	41,5	41,0	42

Travail possible actif	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Jours de travail excédentaires	-34,1	-46,1	-42,0	-46,5	-38,4	-35,4	-43,1	-46,4	-33,8	-41,1	-33,5	-34,0	
Moyenne	-39,6												

Pic de travail	41,5
temps disponible	30
surface exploitée	12,1
surface/actif	4,84
Surface max/actif	8,75

Graphe		
X	0	8,75
Y	-45,71	2162,365736



annexe 19 : Eleveur extensif + systèmes vivriers type migrant

UTH 1,5

VAN

SC	VAB/ha	Surface	VAB	VAB/UTH			
M + Haricot - pico	385,9	0,7	270,13	180,0866667			
M+Haricot+autres - volée	409,75	0	0	0			
M//Pois/Blé//M	324	0	0	0			
M//PDT/Pois//M	465	0	0	0			
M//Pois/Mfourrager	537	0	0	0			
PA/PDT intensif	675	0	0	0			
PA/PDT normal	627	0	0	0			
PN location	400	2	800	533,3333333			
SE Vaches laitières			0	0	Nbre UB	Nbre UZ	Temps astreinte
SG extensif	235	2	470,9978	313,9985459	3	2.215602767	9.644606905
SG mixte	333,8798	0	0	0	0	0	0
SG mixte fromage	440,1488	0	0	0	0	0	0
SG laitier	538,6076	0	0	0	0	0	0
	VAB/tête	nombre					
SE taureaux trait	9,266667		0	0			
SE petit bétail	0		0	0			

Somme VAB 1541,128

CI del SP

Transports (récolte, intrants)

DEPRECIACION DEL MATERIEL

	nombre	prix unité	vie utile	amortissement
houe	2	10	2	10
lampa	3	6	5	3,6
pelle	0	10	5	0
pic	4	5	2	10
machette	2	4	2	4
hache	0	25	20	0
faucille	2	5	1	10
rateau			3	10
araire	0	30	3	0
ioix	0	20	3	0
autres pièces araire	0	50	2	0
pots à lait	1	80	20	4
barre à mine			30	0
clôture		5	5	0
tuyaux		70	10	0
asperseurs	0	150	20	0
bomba de fumigacion	1	30	15	2
bomba de agua			1	0
TOTAL				43,6
Total/actif				29,06666667

VAN 1497,528

VAN/actif 998,3519

Revenu agricole

appel main d'œuvre extérieur	HJ	Prix	TOTAL
journaliers	10	7	70
tracteur		80	0
paire de taureaux	4	25	100
salariés permanent		720	0
TOTAL			170

impôts 30

intérêts banque 0

rente foncière 0

TOTAL charges structurelles 200

Revenu agricole 1297,528 par hectare 276,0697

argent migration	2000
Activités complémentaires	0

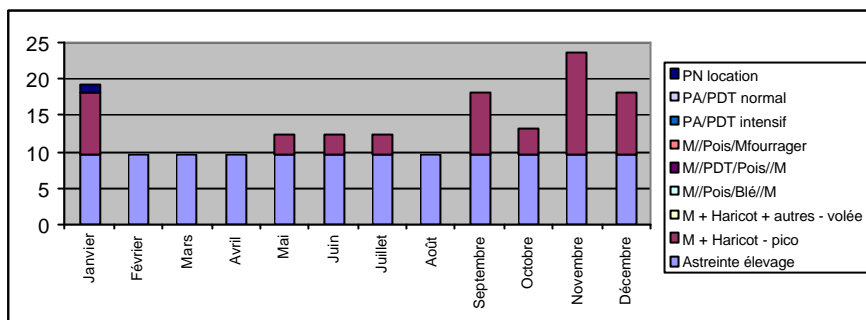
Revenu total	3297,528
Revenu total/actif	2198,352

SC/SE	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Tot
Astreinte élevage	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64	115
M + Haricot - pico	8,4	0	0	0	2,8	2,8	0	2,8	0	8,4	3,5	14	8,4
M + Haricot + autres - volée	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M//Pois/Blé//M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M//PDT/Pois//M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M//Pois/Mfourrager	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA/PDT intensif	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA/PDT normal	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PN location	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	18,0	9,6	9,6	9,6	12,4	12,4	12,4	12,4	9,6	18,0	13,1	23,6	18,0

Travail possible actif	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Jours de travail excédentaires	-27,0	-35,4	-35,4	-35,4	-32,6	-32,6	-32,6	-32,6	-35,4	-27,0	-31,9	-21,4	-27,0
Moyenne	-31,1												

Pic de travail	23,6
temps disponible	30
surface	4,7
surface/actif	3,133333333
Surface max/actif	5,96

Graphe		
X	0	5,96
Y	-29,1	1646,288083



annexe 20 : Cultivateur : systèmes de culture vivriers + maïs fourrager

UTH 3

VAN

SC	VAB/ha	Surface	VAB	VAB/UTH			
M + Haricot - pico	385,9	0	0	0			
M+Haricot+autres - volée	409,75	0,7	286,825	95,60833333			
M//Pois/Blé//M	324	0,5	162,1275	54,0425			
M//PDT/Pois//M	465	0,25	116,3125	38,77083333			
M//Pois/Mfourrager	537	0,7	376,0575	125,3525			
PA/PDT intensif	675	0	0	0			
PA/PDT normal	627	0	0	0			
PN location	400	0	0	0			
SE Vaches laitières			0	0	Nbre UB	Nbre UZ	Temps astreinte
SG extensif	235	0	0	0	0	0	0
SG mixte	333,8798	1,5	500,8196	166,9398794	3,75	2,769503459	8,424769048
SG mixte fromage	440,1488	0	0	0	0	0	0
SG laitier	538,6076	0	0	0	0	0	0
	VAB/tête	nombre					
SE taureaux trait	9,266667	2	18,53333	6,17777778			
SE petit bétail	0		0	0			

Somme VAB 1460,675

CI del SP

Transports (récolte,intrants) 70

DEPRECIACION DEL MATERIEL

	nombre	prix unité	vie utile	amortissement
houe	5	10	2	25
lampa	5	6	5	6
pelle	1	10	5	2
pic	5	5	2	12,5
machette	4	4	2	8
hache	0	25	20	0
faucille	2	5	1	10
rateau			3	10
araire	2	30	3	20
loux	1	20	3	6,666666667
autres pièces araire	2	50	2	50
pots à lait	1	80	20	4
barre à mine			10	30
clôture			5	5
tuyaux			70	10
asperseurs	0	150	20	0
bomba de fumigacion	1	30	15	2
bomba de agua				1
				0
				TOTAL 146,1666667
				Total/actif 48,72222222

VAN 1244,509

VAN/actif 414,8363

Revenu agricole

appel main d'œuvre extérieur	HJ	Prix	TOTAL
journaliers	10	7	70
tracteur		80	0
paire de taureaux	0	25	0
salariés permanent		720	0
			TOTAL 70

impôts 25

intérêts banque 0

rente foncière 0

TOTAL charges structurelles 95

Revenu agricole 1149,509 par hectare 314,9339

argent migration	
Activités complémentaires	0

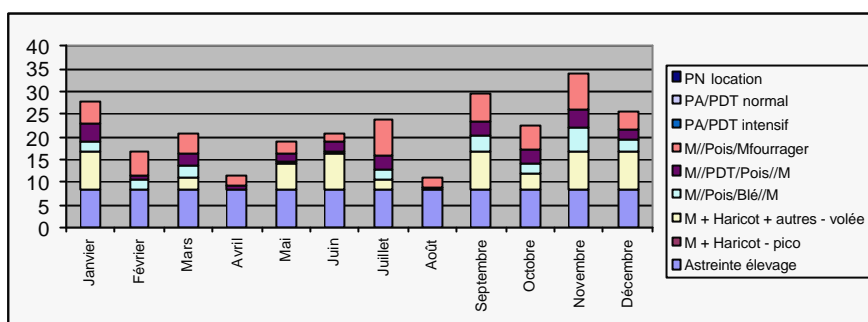
Revenu total	1149,509
Revenu total/actif	383,1696

SC/SE	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
Astreinte élevage	8,42	8,42	8,42	8,42	8,42	8,42	8,42	8,42	8,42	8,42	8,42	8,42	101,68
M + Haricot - pico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M + Haricot + autres - volée	8,4	0	2,8	0	5,6	7,7	2,1	0	8,4	3,5	8,4	8,4	56,7
M//Pois/Blé//M	2,25	2	2,5	0	0,75	0,75	2,25	0,5	3,5	2	5,25	2,5	22,5
M//PDT/Pois//M	3,875	1,125	2,75	0,875	1,375	2,125	3	0,125	2,875	3,125	3,75	2,125	22,5
M//Pois/Mfourrager	4,77	5,30	4,24	2,12	2,65	1,59	7,95	2,12	6,36	5,30	7,95	4,24	56,7
PA/PDT intensif	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA/PDT normal	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PN location	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	27,7	16,9	20,7	11,4	18,8	20,6	23,7	11,2	29,6	22,4	33,8	25,7	242,1

Travail possible actif	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Jours de travail excédentaires	-62,3	-73,1	-69,3	-78,6	-71,2	-69,4	-66,3	-78,8	-60,4	-67,6	-56,2	-64,3	-64,3
Moyenne	-68,1												

Pic de travail	33,8
temps disponible	30
surface	3,65
surface/actif	1,2
Surface max/actif	3,24

Graphe		
X	0	3,24
Y	-48,7	1020,898874

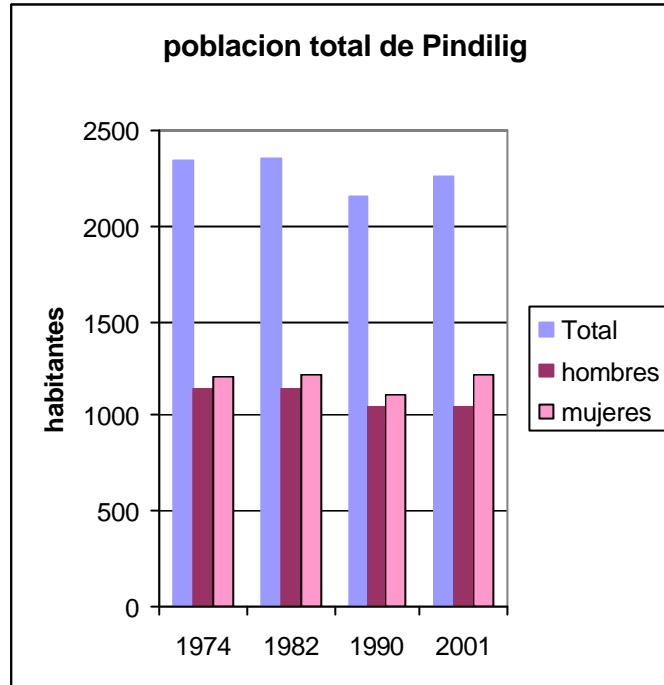


annexe 21 : calculs du seuil de survie et du coût d'opportunité

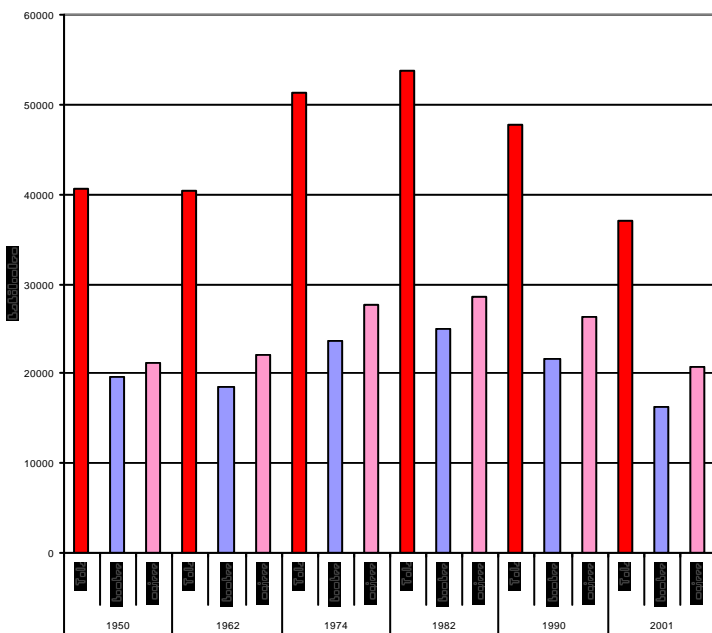
seuil de survie			
achats	quantité	prix	coût/an
assure 1,5 enfants			
pour TOUS			
alimentation	1,7 adulte	25\$/mois/adu	510
vêtements pour 1 adulte et dép.	1 pantalon/an	5	5
	2 chemises/an	3	6
	3 paires de bc	5	15
soins médicaux/actif+dep./an			50
TOTAL/an/pers			586

Seuil de reproduction		
salairé minimum 4 jours par semaine	6\$/jour	1248
Aux Etats-Unis	10\$/jour	3120

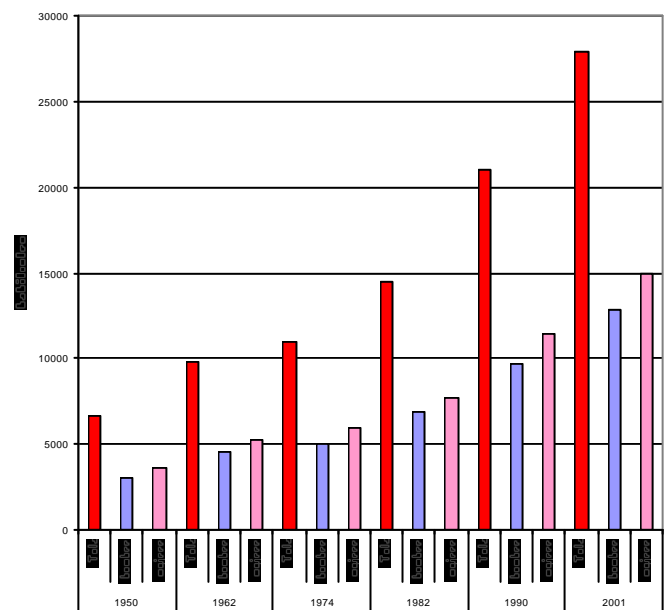
Annexe 22 : Données démographiques de Pindilig et du canton d'Azogues



Azogues rural



Azogues urbana



**annexe 23: Pyramide des âges de la paroisse de Pindilig
(source : INEC, Institut National Equatorien du Recensement)**

