# Diagnostic des systèmes de production et des marchés de la vallée du Mantaro, Andes centrales péruviennes

***Cas détaillé pour le district de Santa Rosa***

**Mémoire présenté par : MAGALI LAPORTE**

En vue de l'obtention du **DIPLOME D'AGRONOMIE TROPICALE DE L'IRC-SUPAGRO** et du **DIPLOME D'INGENIEUR AGRONOME DE L'ENSA DE TOULOUSE**

**Maîtres de stage : Guy Faure et Pierre-Yves Le Gal, CIRAD**

**Directrice de mémoire : Claire Aubron, SupAgro**

**10 septembre 2008**

# Diagnostic des systèmes de production et des marchés de la vallée du Mantaro, Andes centrales péruviennes

***Cas détaillé pour le district de Santa Rosa***

**Mémoire présenté par :**

**MAGALI LAPORTE**

En vue de l'obtention du **DIPLOME D'AGRONOMIE TROPICALE DE L'IRC-SUPAGRO** et du **DIPLOME D'INGENIEUR AGRONOME DE L'ENSA DE TOULOUSE**

**Membre du jury :**
**Claire Aubron**
**Guy Faure**
**Pierre-Yves Le Gal**
**Marie-Jeanne Valony**

**10 septembre 2008**

## SOMMAIRE

Introduction
1 Contexte et démarche de diagnostic agraire
1.1 Le PSI-Sierra
1.2 La démarche méthodologique
2 Le paysage de la vallée du Mantaro : une large plaine alluviale irriguée et des collines sèches
2.1 La vallée du Mantaro : une grande vallée dans les Andes
2.2 La formation de la vallée Mantaro
2.3 Occupation de l'espace
2.4 Choix de trois commissions d'irrigants
3 L'eau et l'agriculture de la vallée Mantaro à travers les temps : modernisation du réseau d'irrigation, renforcement de la pression foncière, développement des filières
3.1 L'agriculture au debut du 20°siècle
3.2 Extension des surfaces irriguées (1938-1970)
3.3 Réforme agraire de 1969 et introduction de cultures à forte intégration marchande (1970-1980)
3.4 Terrorisme et violence étatique (1980-1993)
3.5 Reconstruction d'un système agraire
3.6 Aspects sociaux et économiques de la vallée
4 Le système d'irrigation aujourd'hui
4.1 Les atouts des terres irriguées
4.2 Le réseau hydraulique
4.3 Les organisations de gestion de l'eau
4.4 Disponibilité en eau
4.5 La distribution de l'eau
4.6 La maintenance des réseaux
4.7 La tarification de l'eau
4.8 Faiblesses des organisations de gestion de l'eau
5 Les circuits de commercialisation
5.1 Le maïs
5.2 La pomme de terre
5.3 La filière artichaut : coexistence d'une filière d'exportation et d'une filière nationale
5.4 Organisation de filières laitières : le lait, une spécialisation ?
6 Les unités de production et les producteurs
6.1 Les unités de production enquêtées dans les trois commissions
6.2 Systèmes de culture et d'élevage au niveau du district de Santa Rosa
6.3 Typologie des producteurs de la vallée Mantaro
6.4 Résultats économiques des unités de production
7 Discussions
7.1 Quelles évolutions pour le système d'irrigation ?
7.2 Quel avenir pour les zones non irrigables ?
7.3 Les cultures irriguées : vers de la monoculture de prairie ?
7.4 L'importance de la diversité des productions agricoles et des marchés
7.5 Développement des organisations de producteurs
7.6 L'accès aux marchés d'exportation et à l'agro-industrie
Conclusion

# REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier l'équipe du PSI, surtout Walter Valencia Urbano et Carlos Alberto Vasquez, et les membres de la Banque Mondiale, Erwin De Nys et Marie-Laure Jaunie pour m'avoir permis de réaliser ce stage et m'avoir appuyée sur le terrain.

Je remercie tout particulièrement Pierre-Yves Le Gal et Guy Faure pour le suivi pour le bon déroulement de mon travail et l'élaboration de ce rapport, ainsi que pour l'appui sur le terrain de Guy.

Merci à Claire Aubron pour son suivi tant lors du stage que lors de la rédaction du rapport.

Le travail d'enquêtes de terrain de Miguel Machacuay a été primordial pour étendre la zone d'étude à plusieurs commissions d'irrigants : sa connaissance des lieux a été d'une aide précieuse.

Mon intégration aisée dans le village de Santa Rosa n'a pu se faire que grâce à l'accueil chaleureux du maire Humberto Perez Sarapura et de sa famille. Merci à Rudy Gambini, sans laquelle je n'aurais pu avoir la même disponibilité pour ce travail.

Les responsables de la communauté paysanne de Huanchar et des différentes structures de gestion de l'eau ont toujours été présents et disponibles pour toutes mes questions. Je leur en suis particulièrement reconnaissante.

Les nombreux paysans que j'ai rencontrés m'ont consacré de longs moments, m'ont exposé leur savoir-faire et raconté leur histoire. Je les remercie d'avoir accepté de partager toutes ces choses avec une étrangère.

Merci également à tous ceux qui m'ont accompagnée matériellement ou moralement pendant toute la durée du stage : Willy, Nibda, Sandro Ros Vargas, Marco, Marion et Bertrand.

Je remercie enfin l'IRC et le CIRAD pour leur grande compréhension devant la situation douloureuse que j'ai eu à vivre et qui ne m'a pas permis d'effectuer ce travail tout à fait comme je le souhaitais.

# GLOSSAIRE

Adobe : brique de terre
Alcacer : orge verte
Aporque : opération culturale pour faire les billons superficiels (buttage)
Arroba : unité de mesure volumique de 20 L
Bloque de riego : espace géographique d'irrigation avec une délimitation faite par la ligne de partage des eaux entre les différents canaux d'irrigation
Bocatoma : prise d'eau
Camillon = Melga : espace d'1 mètre de large, semé d'herbe, délimité par deux petites buttes de terre, afin de faciliter la circulation de l'eau
Carnejo : ovin
Cerro : colline pouvant servir de parcours et de réserve de bois
Chacra = Predio = Lote : terrain de culture irrigué
Chakitakla : bêche à pied
Chala : pied du maïs, utilisé pour l'alimentation des vaches, ensilé ou en sec
Chancho : cochon
Chicha : boisson fermentée à base de maïs
Choclo : épi immature bouilli entier (stade de grains pâteux)
Comision de Regantes : commission d'irrigants (sous les directives de la *Junta*)
Comité de Regantes : comité d'irrigants (sous les directives de la commission)
Comunero : membre d'une communauté paysanne
Comunidad campesina : entité regroupant des comuneros cultivant de façon collective des terres
Criollo : race locale de bovins
Cuy : cochon d'Inde
Faenas : travaux de groupes pour le nettoyage et la maintenance des canaux, obligatoires pour tous les usagers de l'eau
Hacienda : grande exploitation agricole, de plus de 50 ha, gérée par un salarié agricole, le propriétaire ne résidant pas sur la propriété
Heno : ray-grass
Junta de Usuarios : coordination des usagers de l'eau
Kipe : unité de mesure de la quantité d'herbe qui peut être porté par un homme sur son dos, soit 12-15 kg
Lampa : pelle plate
Latifundio : grande propriété
Manantial : source d'eau naturelle
Mashua, Oca, Olluco : tubercules andins
Minifundio : petite propriété
Padron : registre de recensement où sont inscrits les usagers de l'eau, géré par les comités
Peon : ouvrier agricole temporaire
Pico : bêche
Puna: étage écologique au-dessus de 3500 m d'altitude, constitué de collines sèches où se pratique principalement l'élevage d'alpagas et de brebis
Secano = Temporado : terres non irriguées
Surco : billon de terre réalisé avant le semis
Tomero : personne qui surveille la répartition de l'eau au niveau des parcelles
Vigilente : personne qui surveille la répartition de l'eau au niveau d'un canal
Yugada : unité de surface équivalente à 1/3 d'ha
Yunta : une paire de taureaux et un araire

# INTRODUCTION

Ce rapport a pour but de décrire et analyser les systèmes de production de la vallée du fleuve Mantaro, située dans les Andes Centrales du Pérou. L'élaboration de ce diagnostic agraire s'inscrit dans un projet au niveau de la vallée Mantaro qui cherche à favoriser l'accès aux marchés pour les producteurs.

Cette étude a été réalisée grâce à un accord entre le CIRAD, la Banque Mondiale, le Programme Irrigation du ministère de l'agriculture péruvien (PSI) et l'Institut des Régions Chaudes (IRC).

Le travail entrepris par le PSI dans les Andes consiste à appuyer le développement des systèmes irrigués. Le PSI a initié son projet pilote dans les Andes au niveau de la vallée Mantaro, principal bassin de production des Andes péruviennes.

La ressource en eau est un facteur déterminant dans les systèmes de production actuels et les cultures irriguées représentent une part importante de la production agricole dans la vallée Mantaro. Quand les agriculteurs de cette zone ont la possibilité, ils favorisent fortement les cultures irriguées, plus favorables à la commercialisation que les cultures pluviales, au sein de leur système de production.

Cette analyse étudie les systèmes de production par l'application des méthodes d'analyse enseignées à l'Institut des Régions Chaudes. Cette démarche est basée sur la lecture paysagère, l'analyse de l'évolution du système agraire au cours du temps, enfin la compréhension des unités de production actuels analysées en terme de systèmes.

# 1 CONTEXTE ET DEMARCHE DE DIAGNOSTIC AGRAIRE

Le Programme Irrigation du ministère de l'agriculture péruvien (PSI[1]) intervient depuis 2007 sur les systèmes irrigués dans les Andes péruviennes. Il a une longue expérience sur la Côte où les conditions sont différentes sur de nombreux points : conditions climatiques, taille et dynamique des exploitations agricoles, mode d'organisation des périmètres irrigués.

Avec son bailleur de fonds (la Banque Mondiale), le PSI est préoccupé par la capacité des producteurs des vallées andines à valoriser les périmètres irrigués. Le PSI souhaite développer des méthodologies innovantes pour mieux insérer ces producteurs dans les filières agricoles afin d'augmenter leurs revenus et générer des ressources financières pouvant assurer la durabilité des périmètres irrigués des Andes.

La Banque Mondiale a fait appel au CIRAD pour le développement de ces méthodologies. Le CIRAD a proposé de commencer par un diagnostic agraire.

## 1.1 LE PSI-SIERRA

Le PSI-Sierra conduit un programme pilote à Huancayo au niveau de la *Junta de Usuarios Mantaro*[2] pour « *promouvoir les systèmes irrigués dans l'objectif de développer une agriculture irriguée rentable, d'améliorer la productivité de la terre et l'efficacité de l'usage de l'eau, d'améliorer le revenu des agriculteurs, de moderniser les infrastructures et de renforcer les organisations d'usagers* ». De plus, des actions sont menées depuis 2006 pour *« mettre en place des systèmes irrigués modernes (par aspersion) et rentables qui remplaceront les systèmes traditionnels (système gravitaire par inondation)* ». (Source : PSI).

Pour cela, le PSI-Sierra se décompose en quatre composantes :

- Composante A : Amélioration des infrastructures d'irrigation (revêtement des canaux, etc.).
- Composante B : Développement des systèmes d'irrigation par aspersion et de goutte-à-goutte.
- Composante C1 : Renforcement institutionnel des organisations d'usagers de l'eau (*Junta*, Commissions d'irrigants, Comités d'irrigants) par des ateliers de sensibilisation et de formation
- Composante C2 : Assistance technique (formation, conseil) pour l'irrigation gravitaire.
- Composante D : Délivrance de licences concernant l'usage de l'eau à des fins agricoles dans le cadre d'une collaboration avec le PROFODUA (cf annexe et partie 4).

### 1.1.1 Demande d'un diagnostic agraire et problématique

L'objectif du diagnostic agraire est de comprendre la dynamique des exploitations, la diversité de ces exploitations et des pratiques des producteurs. Ce diagnostic agraire doit aider par la suite à construire un programme plus conséquent sur l'accès des producteurs aux marchés pour leurs cultures irriguées.

De ce fait, l'étude des techniques culturales et des stratégies des producteurs est surtout centrée sur les cultures irriguées, qui constituent la part essentielle des terres des exploitations.

---

[1] PSI : *Programa Subsectorial de Irrigacion*

[2] *Junta de Usuarios* : coordination des usagers de l'eau

## 1.2 LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE

### 1.2.1 Justification de la démarche

Afin de réaliser un diagnostic de la réalité agraire de la vallée Mantaro au niveau de commissions d'irrigants, des observations et des entretiens avec les acteurs locaux (usagers et responsables des organisations de gestion de l'eau, communautés paysannes, associations de producteurs, techniciens de l'agriculture, responsables d'entreprises agro-alimentaires) ont été effectués avec un binôme péruvien. Puis, l'étude a été ciblée sur le fonctionnement des exploitations agricoles par des entretiens auprès des agriculteurs et éleveurs.

L'étude consiste à répondre aux questions suivantes :

- Comment peut s'expliquer la présence des systèmes de production actuels ?
- Quelle est la diversité des systèmes de production et des pratiques agricoles au sein de la vallée Mantaro ?
- Quelles sont les conditions d'accès aux marchés pour les producteurs ? Quelles sont les possibilités d'intégration de ces systèmes de production dans les filières agro-alimentaires ?

Ce diagnostic agraire doit permettre de comprendre les réalités agronomiques, sociales, économiques, dans les commissions d'irrigants qui composent la vallée Mantaro en répondant aux questions suivantes : que font les agriculteurs ? Où ? Quand ? Comment ? Et pourquoi ?

Pour répondre à ces questions, nous chercherons donc à comprendre l'environnement climatique et écologique, technique, social, économique des agriculteurs.

### 1.2.2 Bibliographie

La bibliographie, abondante sur l'agriculture et l'élevage des Andes péruviennes et sur la vallée Mantaro en particulier, a permis dans un premier temps d'obtenir une vision globale de la vallée Mantaro.

Cependant, l'idée de l'étude est d'appréhender la réalité agraire d'une zone par des enquêtes, des entretiens et des témoignages oraux. L'étude bibliographique a donc appuyé ou remis en question les interprétations issues du travail de terrain après chaque étape.

### 1.2.3 Les différentes échelles d'analyse

Le diagnostic agraire s'appuie sur des analyses à différentes échelles : échelle nationale, régionale, puis échelle de la vallée, du bassin versant, de l'exploitation agricole, et enfin de la parcelle.

Trois échelles ont été privilégiées pour effectuer ce diagnostic :

- l'échelle de la vallée Mantaro, pour comprendre la structuration du paysage et effectuer un premier zonage des périmètres irrigués et des cultures au niveau de la vallée ;
- l'échelle de la commission d'irrigants, pour comprendre le système d'irrigation et étudier la variabilité des exploitations agricoles entre commissions. Trois commissions ont été choisies afin de représenter la plus large diversité de situations : Achamayo, Huachac Manzanares et CIMIRM 4 ;
- l'échelle du district de Santa Rosa, constitué de trois comités d'irrigants de la commission d'irrigants d'Achamayo pour approfondir la compréhension des stratégies et des pratiques des producteurs au niveau de l'exploitation agricole (Tableau 1).

**Tableau 1 : Tableau de synthèse des enquêtes réalisées**

| | Vallée Mantaro | Commissions d'irrigants | Comités d'irrigants | District de Santa Rosa (3 comités) |
|---|---|---|---|---|
| Eau | - *Junta de Usuarios*<br>- ATDR<br>- PSI | Responsables de 5 commissions | Responsables de 10 comités rattachés à différentes commissions | - Responsables des 3 comités<br>- Aiguadiers<br>- Irrigants |
| Foncier et histoire | Agriculteurs | | | |
| Exploitations agricoles : pratiques agricoles | | - 15 agriculteurs de Huachac<br>- 15 agriculteurs de CIMIRM4 | | 21 agriculteurs |
| Marchés | - Grossistes au marché de gros (Huancayo)<br>- Vendeurs au marché à bestiaux (Chupaca)<br>- Vendeurs au détail aux marchés (Concepción et Chupaca)<br>- Responsable de la laiterie Victoria (Huayao)<br>- Responsable de la laiterie Concelac (Concepción)<br>- Responsable d'AgroMantaro (Concepción) | | | |

### 1.2.4 Observation et lecture du paysage

La découverte du paysage et sa lecture permettent déjà une première compréhension du milieu. La demande de stage étant centrée sur les questions d'accès à l'eau, l'entrée paysagère s'est effectuée par les périmètres irrigués. Néanmoins, les liens entre les zones irriguées et les zones de cultures en sec obligent à étudier aussi les espaces aux alentours des zones gérées par les commissions d'irrigants car souvent les producteurs ont des terres dans les périmètres et hors des périmètres.

Cette lecture de paysage a permis d'obtenir des éléments de compréhension pour appréhender le système agraire actuel, ses caractéristiques climatiques et pédologiques, sa végétation spontanée et cultivée, ses systèmes de culture et d'élevage.

Ces observations ont permis de mettre en avant la structuration de l'espace existante dans la vallée Mantaro. En effet, l'accès à l'eau, en quantité et qualité, la nature des productions et l'accès aux marchés sont des facteurs de différenciation au sein de la zone d'étude. Ces observations, les entretiens effectués, ainsi que les données chiffrées existantes au niveau des commissions d'irrigants de la vallée Mantaro ont permis de choisir trois commissions d'irrigants parmi les 21 existantes. Ces trois commissions ont été choisies en concertation avec le PSI dans l'objectif de représenter des situations illustratives de la diversité de la vallée Mantaro. Il s'agit des commissions d'irrigants de Huachac Manzanares, CIMIRM 4 et Achamayo.

### 1.2.5 Analyse historique et interprétations

L'objectif de cette étape est de répondre à la question : comment s'est construit le système agraire actuel ?

L'analyse historique a été conduite à partir d'une dizaine d'entretiens avec des agriculteurs âgés, mais aussi avec des agriculteurs encore en activité, et ceci dans les trois commissions d'irrigants étudiées. L'étude historique a concerné l'ensemble de la vallée Mantaro grâce aux entretiens

effectués dans les trois commissions d'irrigants, puis l'histoire de la commission d'irrigants d'Achamayo a été davantage approfondie.

L'étude historique a permis de déboucher sur une différenciation des types d'agriculteurs, de comprendre la diversité actuelle des systèmes de culture, d'élevage et de production, ainsi que leur évolution à travers l'histoire agraire.

### 1.2.6 Etude du système d'irrigation

La réalisation du diagnostic agraire à la demande du PSI dans la vallée Mantaro a orienté largement l'étude sur les productions irriguées.

Une partie de ce rapport est donc consacrée au système d'irrigation afin de comprendre son fonctionnement en abordant les questions liées à l'accès à l'eau, à la tarification et au fonctionnement des organisations (*Junta de usuarios*, commissions d'irrigants, comités d'irrigants).

Pour cela, des entretiens ont été effectués auprès des organisations gouvernementales de gestion de l'eau (ATDR, PSI), des représentants de la *Junta de Usuarios*, de six commissions d'irrigants et de dix comités d'irrigants. Le travail de notre binôme péruvien a permis d'étendre la collecte de données à la totalité des commissions d'irrigants.

### 1.2.7 Etude des filières de commercialisation

L'objectif de cette étape est de répondre à la question : quelles sont les filières existantes pour la commercialisation et la valorisation des produits ? L'étape doit permettre de montrer l'importance de chacune de ces filières, en précisant les acteurs impliqués et les relations qu'ils entretiennent.

Pour cela, des entretiens ont été réalisés dans deux usines de transformation laitière (CONCELAC, Victoria), dans une entreprise de transformation de l'artichaut (AgroMantaro) et dans une usine de fabrication de chips à partir des pommes de terre cultivées en sec dans les hauteurs. Des entretiens ont également été effectués sur les marchés de Huancayo et de Concepción (grossistes et producteurs), lors de la feria de Chupaca ainsi qu'auprès de plusieurs associations de producteurs et d'ONGs, notamment concernant la commercialisation du cobaye.

### 1.2.8 Construction d'une typologie

L'élaboration d'une typologie consiste à créer des groupes d'exploitations agricoles relativement similaires entre elles pour présenter leurs caractéristiques communes de fonctionnement dans un contexte économique et social donné. Ces groupes ont été constitués sur la base des critères suivants : histoire de l'exploitation agricole et du producteur, accès à la terre, accès aux parcelles irriguées, importance de l'élevage, capacité d'investissement des producteurs dans l'unité de production et surtout intégration aux marchés. Ces critères ont été choisis pour répondre à l'objectif fixé : expliquer l'accès aux marchés et à l'eau des producteurs.

Cette typologie, élaborée pendant la reconstruction historique, permet de faire le choix des exploitations agricoles à enquêter dans les trois commissions d'irrigants choisies (20 à Achamayo, 15 à Huachac Manzanares et 15 à CIMIRM 4). Les enquêtes menées à Huachac Manzanares et CIMIRM 4 ont été effectuées par le binôme péruvien, tandis que j'ai réalisée celles à Achamayo.

### 1.2.9 Etude des systèmes de production

Le système agraire[3] est un concept qui permet d'apprendre comment une société rurale exploite son milieu.

---

[3] Système agraire : L'étude du système agraire permet de comprendre l'état, le fonctionnement et les conditions d'évolution du secteur agricole d'une société à un moment donné. Le concept de système agraire englobe le mode

Pour étudier en détail les systèmes de production actuels, analyser les pratiques et les stratégies des producteurs, plus de 20 agriculteurs ont été interrogés, lors d'entretiens de 1 à 2 heures, menés en deux fois, afin d'aborder dans un premier temps les pratiques agricoles, et dans un second temps les aspects économiques. Ces agriculteurs appartiennent tous à la commission d'irrigants Achamayo, rive gauche du fleuve Mantaro.

30 analyses des performances économiques et techniques des exploitations ont été menées par un binôme dans deux autres commissions d'irrigants CIMIRM 4 et Huachac Manzanares.

Une typologie commune des systèmes de production pour les trois commissions d'irrigants a permis de mettre en avant la variabilité existante entre les exploitations agricoles de ces trois commissions, ainsi que de mettre en avant la diversité existante au sein de la vallée Mantaro d'un point de vue des performances technico-économiques et de l'accès aux marchés.

#### *1.2.9.1 Compréhension des systèmes de culture*

L'objectif est de comprendre comment les agriculteurs cultivent, et pourquoi ils le font ainsi.

Pour étudier les systèmes de culture[4], nous nous intéressons aux rotations de culture, aux variétés utilisées, aux méthodes de lutte contre les adventices et à la gestion de la fertilité du sol, à l'utilisation des intrants, à la gestion du travail (calendrier de travail), aux rendements, etc.

#### *1.2.9.2 Compréhension des systèmes d'élevage*

L'objectif de la compréhension des systèmes d'élevage[5] est similaire à celui de la compréhension des systèmes de culture. Les questions portent sur la sélection des animaux, l'alimentation des bêtes tout au long de l'année, la gestion de la reproduction, les circuits de commercialisation de vente des produits.

#### *1.2.9.3 Compréhension des systèmes de production*

Un système de production[6] est la combinaison des systèmes de culture et des systèmes d'élevage présents sur une exploitation. La compréhension des systèmes de production est celle des choix des producteurs et de la complémentarité entre les sous-systèmes. Nous nous sommes aussi intéressés à la commercialisation des produits sur les marchés.

---

d'exploitation et d'évolution d'un ou plusieurs écosystèmes, les relations sociales de production et d'échanges qui ont contribué à son développement, les conditions économiques et sociales qui fixe les modalités de son intégration au marché. Le système agraire est constitué d'éléments en interaction : l'écosystème (climat, sols, végétation), la société (démographie, organisation sociale, économie) et les techniques (matériel végétal et animal, outils, savoir) *(FERRATON, COCHET, BAINVILLE. 2002.).*

[4] Système de culture : Représentation théorique d'une manière de cultiver un certain temps un terrain. Un système de culture s'analyse à l'échelle d'une parcelle ou d'un ensemble de parcelles qui sont exploitées de la même manière. Un système de culture se caractérise par une homogénéité dans la gestion des parcelles : mêmes associations de culture, mêmes successions de culture, mêmes itinéraires techniques, etc. Il s'agit d'étudier l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière identiques (*SEBILLOTE, 1990, cité par DUFUMIER, 2001*).

[5] Système d'élevage : Représentation théorique d'un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé par l'Homme pour exploiter les ressources végétales par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour en obtenir des productions variées (lait, viande, cuir et peaux, travail, fumure, …) ou répondre à d'autres objectifs (*LANDAIS, 1992, cité par DUFUMIER, 2001*).

[6] Système de production : A l'échelle d'analyse de l'unité de production, le concept de système de production permet d'examiner la combinaison des systèmes de culture et des systèmes d'élevage mis en place par le producteur grâce aux moyens de production et à la main d'oeuvre dont il dispose et en fonction de ses intérêts. Le système de production peut être défini comme la combinaison dans l'espace et le temps des ressources disponibles de l'exploitation agricole et des productions végétales et animales. Il constitue une organisation plus ou moins cohérente de plusieurs sous-systèmes : systèmes de culture, systèmes d'élevage et systèmes de transformation) (*FERRATON, COCHET, BAINVILLE. 2002.*).

Afin de caractériser les systèmes de production, nous avons développé des modèles de systèmes de culture et de systèmes d'élevage présents dans la commission d'irrigants de Achamayo. Par reconstruction, des archétypes des unités de production rencontrées sont élaborés.

# 2 LE PAYSAGE DE LA VALLEE DU MANTARO : UNE LARGE PLAINE ALLUVIALE IRRIGUEE ET DES COLLINES SECHES

Pour comprendre comment les sociétés rurales s'organisent pour vivre de la production agricole, il est important de connaître les contraintes du milieu biophysique et de délimiter les différentes zones agro-écologiques présentes dans la vallée Mantaro.

## 2.1 LA VALLEE DU MANTARO : UNE GRANDE VALLEE DANS LES ANDES

Le Pérou se divise en trois zones très distinctes d'ouest en est : la côte, la cordillère andine et la forêt tropicale (la *costa*, la *sierra* et la *selva*). La vallée Mantaro se situe dans les Andes centrales du Pérou, dans le département de Junin (Carte 1). Elle est la plus grande vallée des Andes péruviennes et s'étend entre les parallèles 11°40' et 12°10' de latitude sud et entre les méridiens 75°10' au 75°15' de longitude ouest. Avec une orientation nord-ouest – sud-est, la vallée est délimitée par la ville de Junin au nord et par celle de Huacrapuquio au sud. La vallée est incluse dans les provinces de Jauja, de Concepción et de Huancayo.

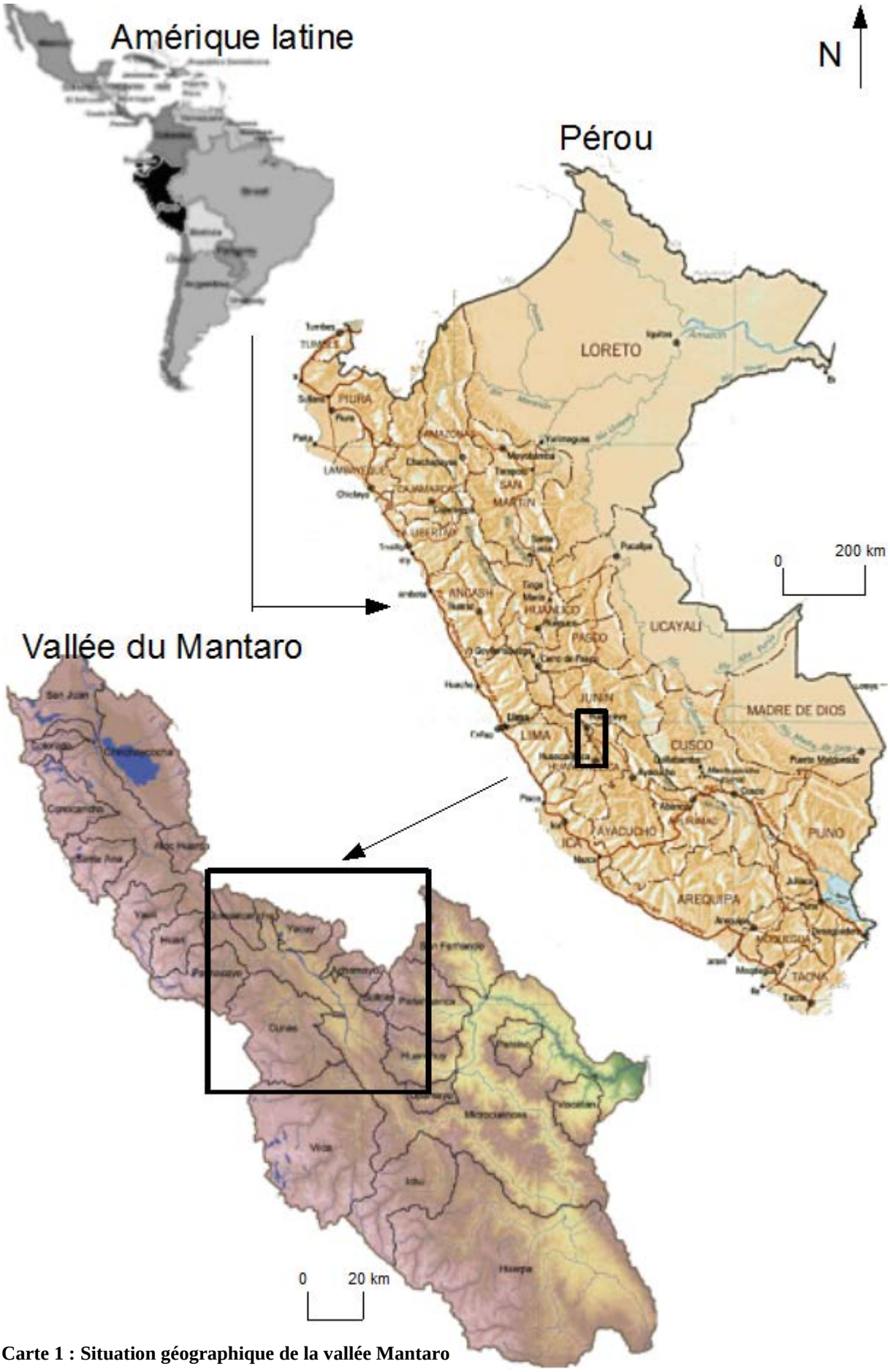
L'altitude de la vallée est de 3150 à 3300 m au niveau du fleuve Mantaro et des terres irriguées de plaines. La vallée Mantaro, centrée sur le fleuve Mantaro, inclus plusieurs bassins versants, avec des rivières qui naissent dans ces bassins et se jettent dans le fleuve Mantaro. Autour se profilent des collines et des zones de montagne qui culminent jusqu'à 4000 m et plus au loin jusqu'à 5557 m (Huaytapallana au nord-est de Huancayo).

L'étude que nous avons menée se situe dans la vallée Mantaro, entre les villes de Concepción et Huancayo, dans une zone de 70 Km de long et entre 3 à 18 Km de large. La zone étudiée inclut les périmètres irrigués de la vallée, les espaces non irrigués de la vallée et les collines environnantes. Les terres se répartissent entre les propriétaires terriens et les communautés paysannes (organisations collectives). Ces dernières possèdent les collines sèches, les terrains de la vallée appartenant majoritairement aux privés.

La vallée Mantaro est depuis l'époque coloniale le principal bassin de production agricole du Pérou. Les produits agricoles sont aujourd'hui destinés à la vente sur les marchés ruraux de la vallée, dans les villes importantes de Huancayo et Lima ainsi qu'à l'international.

La population de la vallée vit principalement de son activité agricole. Mais de nombreuses autres activités se développent, notamment dans les centres urbains comme Huancayo, qui rassemble 400 000 habitants : commerce, artisanat, industrie, transport, tourisme.

Tous les villages de la vallée Mantaro ont l'électricité, l'eau potable à domicile, un poste de santé et une école. L'accès aux voies de communication et aux infrastructures est plus favorable dans la plaine alluviale que dans les collines environnantes. Ainsi, la majorité de l'habitat se situe dans cette zone, ce qui induit une concurrence entre les zones d'habitat et les terres arables.




**Carte 1 : Situation géographique de la vallée Mantaro**

## 2.2 LA FORMATION DE LA VALLEE MANTARO

La cordillère des Andes borde l'océan Pacifique sur toute la longueur de l'Amérique du Sud. La formation des Andes est associée à un important phénomène de subduction, correspondant à l'enfoncement de la plaque océanique Nazca sous la plaque continentale sud-américaine.

Au centre du Pérou, cette cordillère se sépare en deux chaînes dont les sommets peuvent dépasser les 5000 m. La vallée Mantaro correspond à une de ces importantes dépressions interandines.

La formation de la vallée Mantaro est liée à l'activité tectonique qui affecta la partie occidentale du continent sud américain et qui donna origine aux Andes. La vallée constituait un grand bassin de sédimentation où se déposèrent des unités lithologiques d'origine marine et continentale. Par la suite, la levée des Andes a déformé ces dépôts en formant deux chaînes de montagne et des vallées interandines, dont celle du Mantaro, creusées par des rivières. Les éléments de l'érosion fluvio-glaciaire postérieure ont colmaté cette dépression avec des dépôts fluviaux et lacustres jusqu'à 200-300 m d'épaisseur. Suite à ces dépôts, la rivière creusa son lit en formant des terrasses échelonnées, interrompues par les cônes de déjection des affluents du fleuve Mantaro, jusqu'à atteindre aujourd'hui le manteau rocheux. Sur les zones pentues, où il y a eu moins de dépôts que dans la vallée, on perçoit des affleurements rocheux. Le manteau rocheux et les dépôts alluvionnaires gravillonnaires ont formé des conglomérats d'origine sédimentaire, volcanique et plutonique.

### 2.2.1 Relief : une vallée creusée autour du fleuve Mantaro

A l'heure actuelle, le fleuve Mantaro se situe au sein d'une large plaine alluviale (Photo 1), constituée de dépôts limoneux, qui a été creusée par la rivière au cours de ses déplacements successifs. Entre Concepción et Huancayo, le fleuve Mantaro coule près du flanc de la cordillère orientale, la vallée s'étend ainsi surtout sur la rive droite du fleuve (Schéma 1).

**Photo 1 : Plaine alluviale du fleuve Mantaro : terres cultivées irriguées et piémont de la cordillère occidentale (orientation nord-est - sud-ouest)**

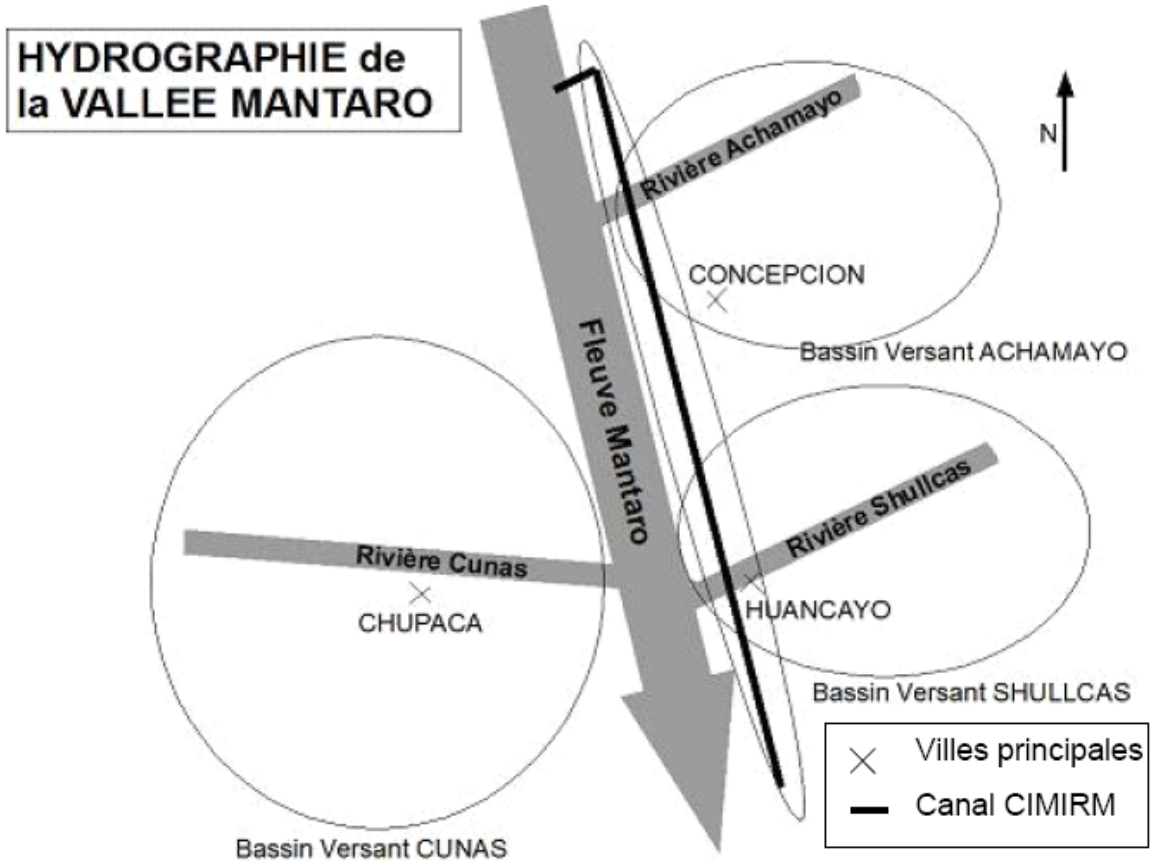



**Schéma 1 : Hydrographie de la vallée Mantaro**

Dans la plaine du fleuve Mantaro, on observe des terres alluviales, formant des sols dérivés de dépôts de matériel alluvial récent. Par accumulation des éléments provenant de l'érosion des versants, les sols de la vallée sont profonds, avec la présence de galets, bien drainés, faciles à travailler, majoritairement limono argileux. Les agriculteurs parlent de *suelo negro*[7].

La rive gauche est constituée de deux bassins versants (Achamayo au Nord et Shullcas au niveau de la ville de Huancayo) encaissés dans le piémont de la cordillère. Nous retrouvons des terres alluviales irriguées autour des rivières secondaires.

La rive droite, bien plus large, constituée de trois terrasses, est un large bassin versant très important en termes de surface irriguée (Cunas). De la même façon que pour les bassins versants de la rive gauche, les terres les plus fertiles sont les terres planes, non sujettes à l'érosion, autour des rivières qui vont se jeter dans le fleuve Mantaro. Par rapport aux autres terrasses, les sols de la terrasse haute sont de texture plus fine, mieux différenciés (issus de dépôts alluvionnaires plus anciens que sur les terrasses inférieures) et sont bien drainés. Les sols de la terrasse intermédiaire sont également bien drainés. Au contraire, la terrasse basse est sujette aux inondations.

Au-dessus, sur la rive droite comme sur la rive gauche, les collines commencent en pentes douces puis celles-ci s'accentuent. Les collines sont cultivées en sec sur les parties aux pentes les plus douces et sur les plateaux localisés sur les hauts de pente. Les versants sont reforestés ou laissés à l'abandon sur les zones les plus rocheuses ou abruptes. Ils sont constitués de sols fins, appauvris en éléments chimiques par l'effet de l'érosion. La roche mère est parfois affleurante.

La zone se découpe donc en plusieurs entités :

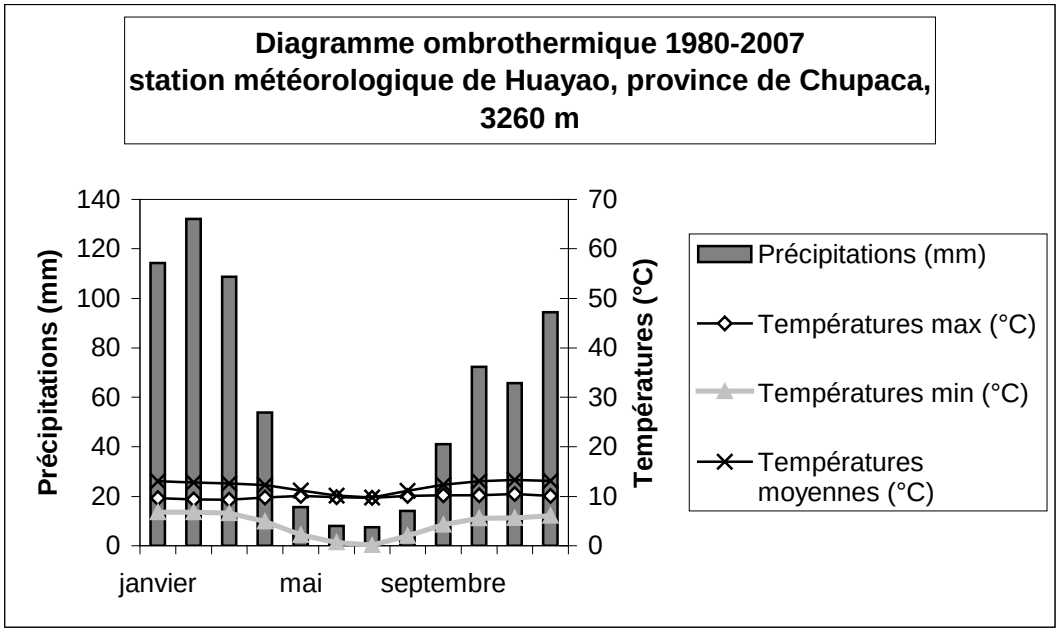
[7] Sol noir

- la plaine alluviale, autour du fleuve Mantaro et de ses affluents : terres faciles à travailler, relief plat, aménagements hydrauliques importants, pratique d'une agriculture irriguée intensive (sans jachère) ;
- les versants les plus doux des collines et les plateaux, au-dessus des zones de plaine alluviale, cultivés en sec, avec des périodes longues de jachère ;
- les versants les plus abruptes des collines, non cultivés mais plutôt boisés avec de l'eucalyptus, ou laissés tel quel lorsqu'il s'agit de la roche mère affleurante.

### 2.2.2 Un climat tropical de montagne

La vallée Mantaro se situe dans la frange tropicale, mais le climat tropical est modifié par l'altitude (plus de 3200 m). On parle de climat tropical de montagne.

Le climat de la vallée Mantaro conserve les deux saisons bien marquées du climat tropical : une saison sèche de mai à septembre et une saison humide d'octobre à avril. Il y a déjà quelques pluies en septembre, mais elles sont réellement installées en octobre. Selon les données de la station météorologique de Huayao, située dans le bassin versant Cunas (Graphique 1), les précipitations moyennes annuelles sont de 750 mm et l'évaporation moyenne annuelle est de 1580 mm. Il s'agit donc d'un climat sec où l'humidité atmosphérique est quasi nulle en saison sèche.




**Graphique 1 : Diagramme ombrothermique 1980-2007, Vallée Mantaro, 3260 m**

La stabilité des températures au cours de l'année est typique du climat tropical, alors que les variations thermiques journalières relativement amples sont propres aux zones d'altitude (jusqu'à 18°C de variations au cours d'une journée en juillet). Les températures nocturnes de la saison sèche entraînent de fréquentes gelées. On note donc des variations de température plus fortes entre le jour et la nuit qu'entre les saisons, ainsi qu'une différence forte de températures entre les zones ensoleillées et celles ombragées (selon l'orientation des versants).

A cela s'ajoute un gradient d'altitude. Avec l'altitude, les précipitations augmentent, les températures baissent, les risques de gelées sont plus importants. Par exemple la répartition de la culture de maïs est une des conséquences de la variabilité des températures en fonction de l'altitude. Il est présent dans les vallées irriguées, mais pas sur les sommets cultivés des collines. En effet, le froid au dessus de 3300-3400 m ne permet pas la culture de cette céréale.

Des particularités existent entre les différents bassins versants de la zone étudiée. La rive droite du fleuve Mantaro, par sa construction en terrasses échelonnées relativement planes et ouvertes, présente un climat plus sec que la rive gauche car les versants ne protègent pas de la chaleur diurne ni des gelées nocturnes. La rive gauche, formée de vallées encaissées protégées, est plus humide. Les gelées y sont moins fortes que sur la rive droite.

### 2.2.3 Risques de gelées et inégale disponibilité en eau

Les facteurs climatiques les plus contraignants pour la production agricole dans la vallée Mantaro sont, par ordre d'importance, les sécheresses, les gelées, la mauvaise distribution des pluies au cours de l'année, les grêles.

Précisons que la quantité tout comme la répartition des précipitations varie beaucoup d'une année sur l'autre (cf séries historiques des précipitations mensuelles depuis 1980 en annexes). De ce fait, les cultures pluviales sont très incertaines par rapport à des cultures qui pourraient bénéficier d'une irrigation d'appoint en cas de sécheresse. Les cultures en sec ont donc des rendements très aléatoires et imprévisibles d'une année sur l'autre.

Les gelées pendant la saison sèche provoquent des dégâts irréparables. La pomme de terre subit de graves dégâts au-dessous de 4°C ; l'artichaut prend un aspect blanchâtre qui empêche sa commercialisation ; les prairies stoppent leur croissance ; etc. Pendant les mois de juin et juillet, les gelées nocturnes sont quasi journalières et très intenses. Elles ont lieu surtout lorsque le climat est sec. Le risque augmente avec l'altitude, où l'oscillation thermique quotidienne est plus forte (nuit très froide, journée douce). Ainsi, la période de production agricole s'étale de septembre à mars, lorsque les températures basses ne limitent pas la production et les risques de gelées sont inexistants.

### 2.2.4 Fleuves et aménagements hydrauliques

Le collecteur principal de la vallée est le fleuve Mantaro, un des fleuves les plus importants des Andes centrales péruviennes. Le fleuve Mantaro, lors de sa confluence avec le fleuve Apurímac, forme le fleuve Ene au sud du département de Junin, qui va se jeter dans l'Amazone.

De nombreux cours d'eau viennent s'y jeter : les principaux affluents sont les rivières Achamayo, Yacus, Seco, Chanchas et Shullcas sur le versant occidental de la cordillère orientale, et les rivières Cunas et Visco sur le versant oriental de la cordillère Ninanya. De nombreux réseaux de canaux d'irrigation ont été construits pour utiliser l'eau du fleuve et des rivières pour l'agriculture.

L'eau est utilisée pour l'irrigation des terres agricoles (29 % des 70 000 ha de terres agricoles de la vallée Mantaro sont irriguées, soit plus de 20 000 ha), les besoins de la population, notamment urbaine, l'élevage, l'industrie, la génération d'électricité et l'industrie minière. L'irrigation est exclusivement gravitaire par inondation, à l'exception de quelques projets pilotes récents, initiés par le PSI en 2006, promouvant une irrigation par aspersion.

Le découpage de l'espace irrigué s'effectue par commission d'irrigants (Carte 2). Il y a en 21 au niveau de la vallée Mantaro, elles-mêmes divisées en plusieurs comités. On peut différencier :

- les 6 commissions irriguées par le fleuve Mantaro, par le CIMIRM[8], canal bétonné de 70 Km de long (Photo 2). Il s'agit du plus important canal de la vallée : avec un débit à la prise d'eau de 9000 l/s, il permet d'irriguer 3370 ha de terres, cultivées par 5260 usagers de l'eau (cf annexe) ;

[8] *Canal de Irrigacion de la Margen Izquierda del Rio Mantaro* (Canal d'irrigation de la rive gauche du fleuve Mantaro)

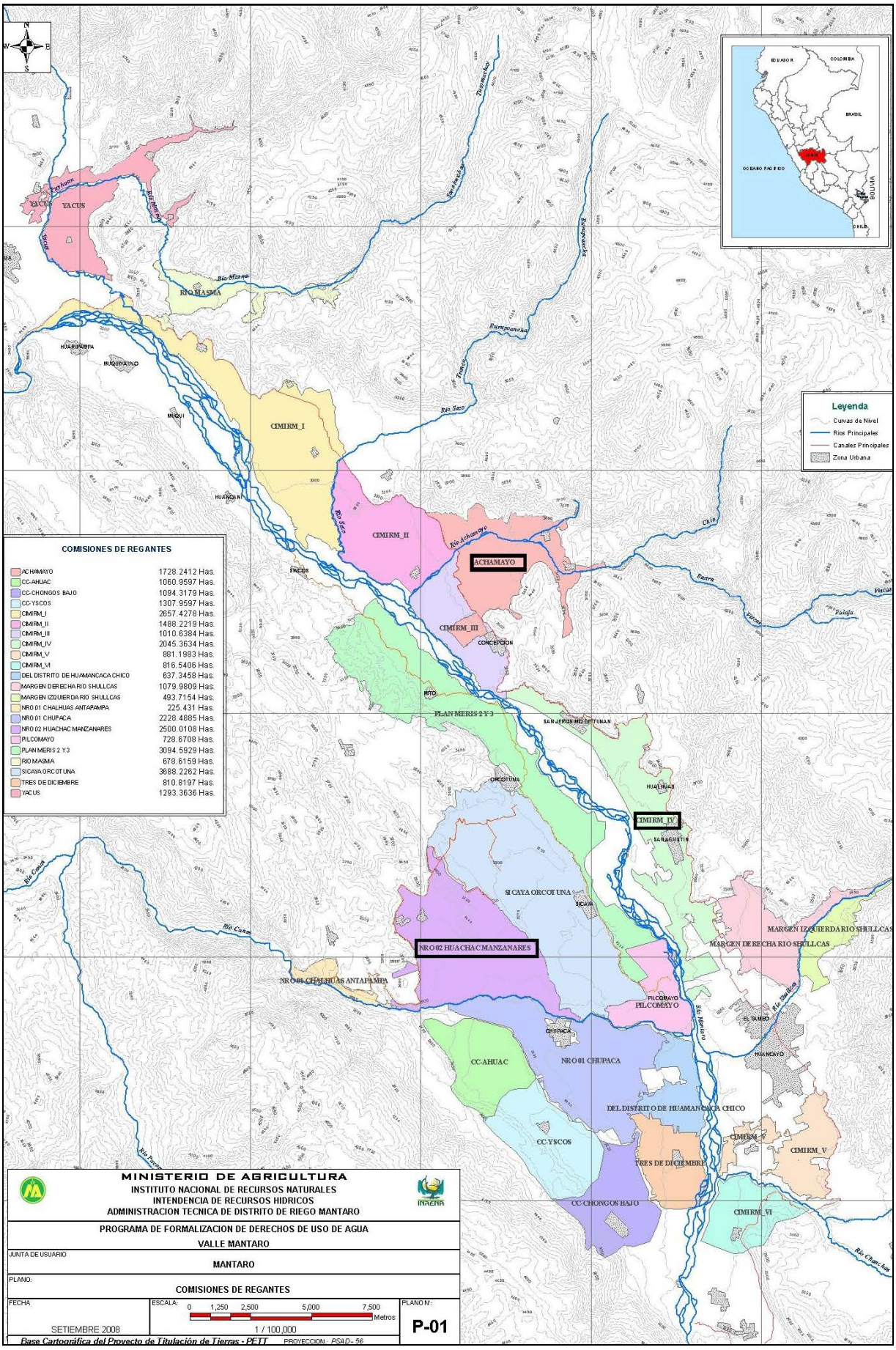
**Photo 2 : Canal d'irrigation de la rive gauche du fleuve Mantaro (CIMIRM)**

- les 6 commissions irriguées par les rivières de la rive gauche du fleuve Mantaro, soit Achamayo (Photo 3) et Shullcas permettent d'irriguer 2097 ha cultivés par 3954 usagers ;

**Photo 3 : Canaux secondaires et porte traditionnelle, comité de Huanchar, rivière Achamayo**

- les 9 commissions de la rive droite, irriguées par la rivière Cunas. Cette rivière, à travers un réseau dense de canaux partiellement bétonnés (Photo 4), permet d'irriguer 5587 ha, cultivés par 9310 irrigants.

**Photo 4 : Canal principal des commissions d'irrigants Sicaya et Huachac Manzanares, rivière Cunas**




**Carte 2 : Positionnement des 21 commissions d'irrigants, du fleuve Mantaro,de ses affluents et des canaux**

## 2.3 OCCUPATION DE L'ESPACE

Dans la zone d'étude, nous distinguons les collines de la cordillère occidentale, les collines de la cordillère orientale, la plaine alluviale de la rive gauche et les trois terrasses alluviales de la rive droite. Le Schéma 2 montre la répartition de la végétation en fonction de la topographie et du climat.

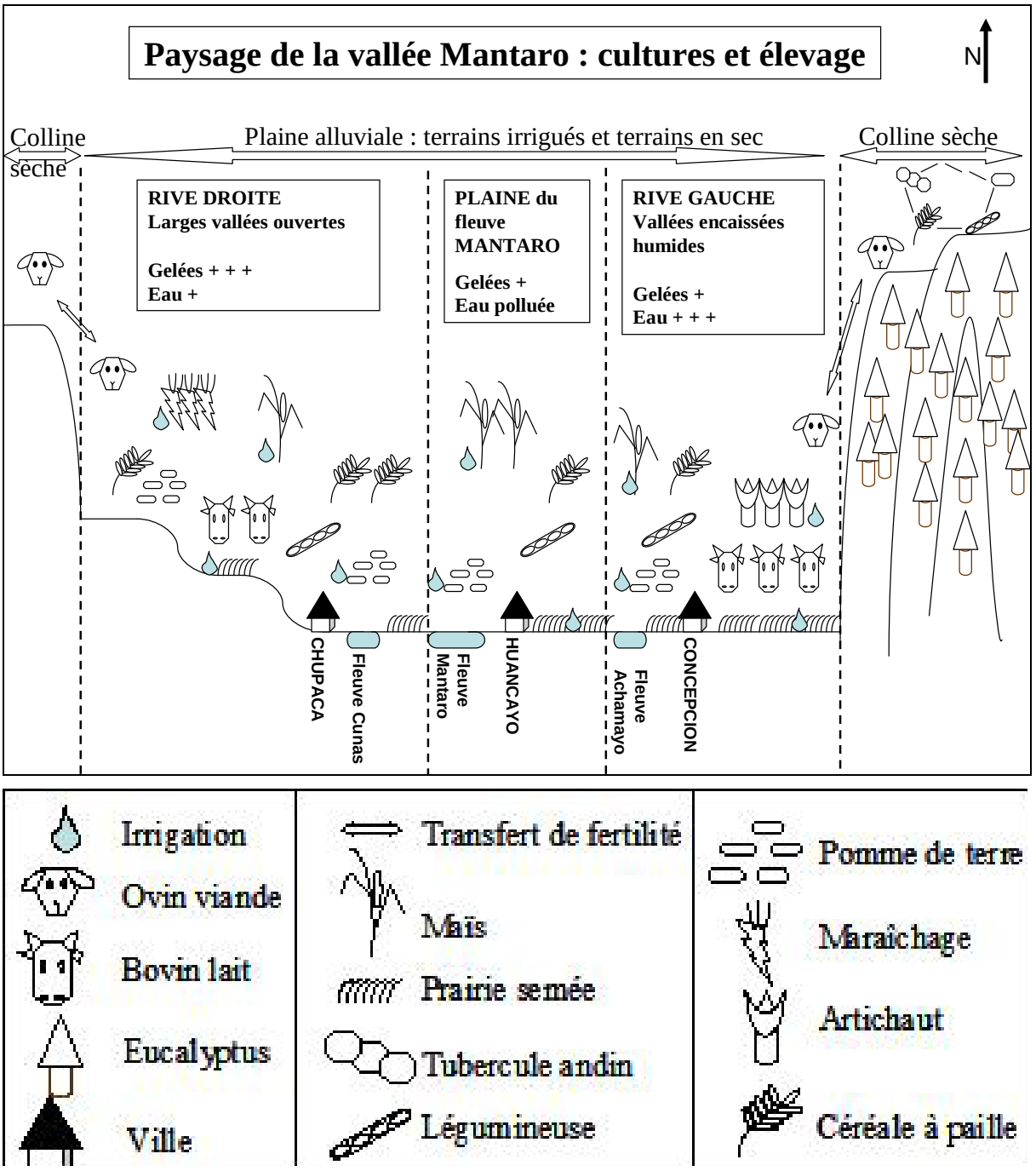



**Schéma 2 : Transect de la vallée Mantaro : occupation de l'espace**

### 2.3.1 Dans la plaine alluviale

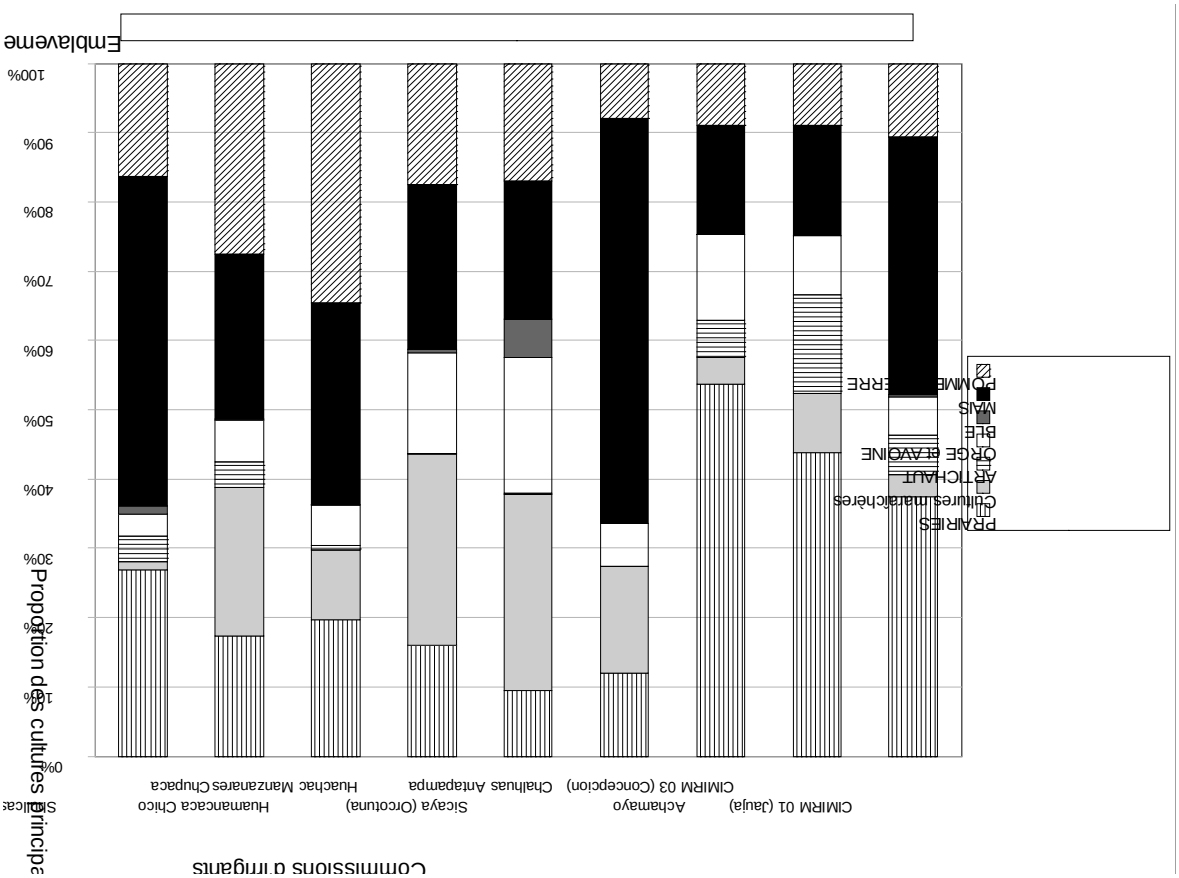
La plaine, au relief doux ou plat, représente l'unité paysagère, localisée à environ 3300 m d'altitude, où se trouve la majorité des terrains des agriculteurs des villages étudiés de la vallée et de la totalité des cultures irriguées.

Tous les terrains sont cultivés. Pendant la saison des pluies, période intitulée « grande campagne agricole » par les agriculteurs et les techniciens, toutes les cultures présentent dans la zone étudiée peuvent être cultivées.

En saison sèche, où l'on parle de « petite campagne agricole », se cultivent des cultures de contre saison (fève, petit pois, carotte, ail, oignon), des cultures dérobées[9] (orge et avoine) et des cultures semi-pérennes[10] (prairies de luzerne, trèfle et/ou ray-grass, artichaut).

Dans les zones cultivées en sec (trop grand éloignement par rapport au réseau hydraulique ou ressource en eau insuffisante pour irriguer une surface trop importante), on trouve surtout les cultures de pomme de terre, maïs, fèves, orge (fourrage ou grain) et blé.

Les terrains, irrigués ou en sec, sont fréquemment délimités par une haie d'eucalyptus ou d'agaves (*Agave americana L.*), un muret bas de briques crues d'argiles issues de la parcelle, ou une clôture de bois. Ceci évite que le bétail entre dans les parcelles. La végétation spontanée est quasi absente. Seules les clôtures des parcelles sont quelquefois le fruit de pousses spontanées mais maîtrisées. L'herbe *kikuyu*, ou *grama (Pennisetum Clandestinum)*, originaire du Kenya, est présente partout chaque fois que l'espace est non cultivé dans les périmètres irrigués : les bords de champ et de sentiers, les terrains mal entretenus.




**Graphique 2 : Répartitions des cultures irriguées par commissions d'irrigants (**Source : PSI**)**

---

[9] Culture qui permet de tirer parti de la terre en période de repos. Semée avant la récolte précédente, ce procédé permet d'utiliser les résidus de fertilisants de la culture précédente, de couvrir le sol (gestion des adventices) et d'obtenir un fourrage supplémentaire pour le bétail.

[10] On nommera cultures semi-pérennes toute culture restant plus d'un an au champ, mais étant renouvelée fréquemment, à la différence d'une plante pérenne. Par exemple, l'artichaut pourra rester entre un et quatre ans au champ, avec plusieurs récoltes par an. De la même manière, les prairies sont semi permanentes, étant pas retournées entre une et cinq années, avec plusieurs coupes d'herbe annuelles.

Ce Graphique 2 présente l'emblavement des terres irriguées de neuf commissions d'irrigants (cf données en annexes). Ces informations ne sont pas disponibles pour toutes les commissions d'irrigants, mais ces 9 commissions d'irrigants permettent de situer la répartition des cultures au niveau de la vallée Mantaro.

Les prairies semées sont présentes de façon significative dans toutes les commissions d'irrigants. La moitié des aires irriguées des commissions d'irrigants du nord-est de la vallée Mantaro (Achamayo, CIMIRM 1 et CIMIRM 3) sont des prairies. Il s'agit majoritairement d'un mélange de ray-grass, de luzerne et de trèfle, avec une dominance de ray-grass.

L'artichaut ne se trouve que sur la rive gauche du fleuve Mantaro. Le bassin versant de la rivière Cunas, localisé sur la rive droite (commissions d'irrigants de Chupaca, Huamancaca chico, Huachac Manzanares, Sicaya, Chalhuas) est caractéristique par la présence des cultures maraîchères (oignon, ail, fève, petit pois, carotte).

Le blé, aujourd'hui fortement concurrencé par les importations étrangères, subsiste uniquement dans la commission d'irrigants Sicaya où existe toujours une minoterie, et où, suite à une histoire marquée par la présence de grandes *haciendas*, existe encore des parcelles de taille importante.

L'orge, l'avoine, le maïs et la pomme de terre sont très présents dans toute la vallée, sans distinction.

#### *2.3.1.1 Rive droite du Mantaro : trois larges terrasses alluviales près de Huancayo*

Sur les parcelles irriguées des trois terrasses sont cultivées les cultures maraîchères (oignons, ail, carottes, fèves, petits pois), les prairies de luzerne, de ray-grass, de trèfle violet, d'avoine, ainsi que la pomme de terre, le maïs, le quinoa.

Sur les terrasses exposées aux risques de gelées, les cultures irriguées semées pendant la « petite campagne agricole » (d'avril à août) sont la carotte, l'ail, l'oignon, plus résistants aux températures négatives. Le risque de gelées supérieur dans ces vallées ouvertes ne permet pas la culture de l'artichaut.

Les prairies pour l'élevage sont constituées de luzerne, parfois en association avec le trèfle et le ray-grass.

Proche de la ville de Huancayo et de la ville de Chupaca, cette zone peut commercialiser très rapidement des produits maraîchers. Une laiterie est également présente dans la commission d'irrigants Huachac Manzanares.

#### *2.3.1.2 Rive gauche du Mantaro : abondance en eau et industries*

Sur la rive gauche, on retrouve les prairies, la pomme de terre et le maïs, mais on trouve également l'artichaut, alors que le quinoa et les cultures maraîchères, présents sur la rive droite, sont absents (moins rentables et plus grand éloignement des marchés).

L'artichaut est présent dans le bassin versant Achamayo et celui de la rivière Shullcas grâce à l'abondance d'eau et des risques de gelées moins forts.

Contrairement aux prairies de la rive droite, les prairies du nord de la zone, sur la rive gauche, sont à base de ray-grass et non de luzerne. En effet, d'après les agriculteurs, la luzerne est plus résistante aux gelées et à la sécheresse que le ray-grass. Elle est donc abondante au sud, sur la rive droite. Par contre, là où le ray-grass est envisageable grâce à des conditions qui lui sont favorables (eau en quantité suffisante toute l'année, moins de gelées), les producteurs le préfèrent à la luzerne car son rendement est plus élevé. De plus, associé au trèfle, il constitue une ration équilibrée pour les animaux.

Les zones irriguées par l'eau du fleuve Mantaro constituent un espace à part sur la rive gauche du fait des rejets (sulfates, soufre, arsenic, plomb) de l'industrie minière La Oroya en amont. Les eaux du fleuve Mantaro sont contaminées depuis le début du 20°siècle, mais aucune analyse de

l'eau n'a été effectuée (l'ONG Caritas prévoit d'en effectuer une au cours de l'année). Aucune agro-industrie commercialisant à l'exportation ne s'est implantée dans cette zone, la qualité des productions ne pouvant pas être assurée.

C'est dans le bassin versant du fleuve Achamayo, au niveau de la ville Concepción que l'on trouve la quasi totalité des usines de transformation de la zone étudiée dans la vallée Mantaro : trois laiteries et une usine de transformation de l'artichaut. Le bon accès à l'eau et le faible risque de gelées sont en effet des facteurs favorables à la production.

## 2.3.2 Dans les collines

### *2.3.2.1 Les versants des collines*

Dans toute la vallée Mantaro, la végétation endémique est quasi absente. Néanmoins, dans les jardins, au milieu des haies des parcelles cultivées et sur les versants non cultivés, il reste quelques *quinual (Polylepis incana)*, *sauco*, *aliso* et *quishuar*, ainsi que quelques fruitiers tels que le *tumbo*, le *nispero*, la *guinda*, la *tuna*. Le *mutuy* (*Cassia helveola)*, légumineuse endémique, la *chilca*, la *cantuta*, le *tanquish*, la *ramilla*, *la totora*, la *salvia*, la *retama* (*Spartium junceum L.*) sont aussi encore présents sur ces versants.

Les versants des collines sont reforestés depuis un demi-siècle avec des arbres exotiques qui se sont acclimatés et produisent du bois de bonne qualité pour divers usages : bois de chauffe pour la cuisine, bois d'œuvre et menuiserie. L'eucalyptus (*Eucalyptus globulus*), le pin (*Pinus insignis*), le cyprès (*Cypressus sp.*) sont les espèces forestières dominantes. Les premiers projets de reforestation ont eu lieu sur la rive gauche dès le milieu du 19°siècle, sur les versants érodés. Sur la rive droite, l'intensité de l'usage de la terre et les pentes, plus douces, explique le peu de place laissé aux bois. Les espaces non cultivés dans les fortes pentes sont utilisés pour le pâturage des ovins, mais de manière peu intensive (l'élevage ovin est aujourd'hui peu développé et reste minoritaire par rapport à l'élevage bovin).

### *2.3.2.2 Les sommets de collines : des replats cultivés en sec*

Sur les terres plus planes des sommets de collines, les sols sont moins profonds que dans la vallée, mais on y sème en sec la pomme de terre, l'avoine, de nombreux tubercules andins (*olluco*, *mashua*, *oca*), l'orge, les fèves. Les agriculteurs parlent de *suelo colorado*[11]. En effet, ces sols sont sujets à l'érosion, d'autant plus que pour favoriser la circulation de l'eau lors des fortes pluies, le sol est travaillé dans le sens de la pente.

Le maïs, trop sensible au froid, ne pousse pas à ces altitudes. Plus on se situe en altitude, plus les temps de jachère sont longs car il y a une diminution de la pression sur la terre et des conditions moins favorables. On rencontre majoritairement deux rotations mises en place par les agriculteurs : la première de trois ans de culture (pomme de terre / *olluco* / orge) suivi de quatre ans de jachère, l'autre de quatre ans de culture (pomme de terre / *olluco* / *mashua* / orge) suivi de trois ans de jachère.

## 2.4 CHOIX DE TROIS COMMISSIONS D'IRRIGANTS

Par la suite, l'étude se focalisera sur trois commissions d'irrigants, CIMIRM 4, Huachac Manzanares et Achamayo, choisies pour représenter une variabilité de situations au niveau de la vallée d'un point de vue (i) du positionnement des commissions sur le territoire, (ii) de la qualité de l'eau (problèmes de rejets de l'industrie minière dans le fleuve Mantaro), (iii) de la quantité d'eau disponible, (iv) des cultures valorisant l'eau et de l'orientation de ces productions (exportation, auto-consommation), (v) de la proximité des marchés (industries agro-alimentaires et villes) (Tableau 2).

---

[11] Sol rouge

**Tableau 2 : Facteurs de variabilité entre les trois commissions d'irrigants**

| **Commission d'irrigants** | **Achamayo** | **Huachac Manzanares** | **CIMIRM 4** |
|---|---|---|---|
| Nombre d'usagers | 1838 | 1871 | 1335 |
| Nombre d'ha irrigués | 892 | 1095 | 855 |
| Surface moyenne par usager (ha) | 0,49 | 0,59 | 0,64 |
| Disponibilité en eau | Très bon | Moyen | Bon |
| Qualité de l'eau | Excellente | Bonne | Mauvaise |
| Accès aux voies de communication | Bon | Très bon | Excellent |
| Proximité des agro-industries | Oui (artichaut et lait) | Oui (lait et minoterie) | Non |
| Ville importante de proximité | Concepción | Chupaca | Huancayo |
| Villes secondaires à proximité | San Jeronimo<br>Jauja | Sicaya | San Jeronimo<br>Orcotuna |
| Distance par rapport à Huancayo (Km) | 35 | 10 | 17 |
| Cultures dominantes | Prairies<br>Artichaut | Prairies<br>Carotte | Maïs<br>Pomme de terre |
| Elevage | Beaucoup de vaches laitières | Vaches laitières | Petits animaux |

La commission d'irrigants Achamayo, située dans le bassin versant de la rivière Achamayo, a accès à une eau de bonne qualité et en quantité plus importante que dans les deux autres commissions. Trois laiteries et une agro-industrie d'artichaut se sont implantées dans cette zone, dans la ville de Concepción. Cette commission est un des bassins majeurs de production d'artichauts et de lait.

La commission d'irrigants Huachac Manzanares, située dans le bassin versant de la rivière Cunas, a accès à une eau de bonne qualité mais en moins grande quantité que les autres commissions (volume d'eau important mais vaste étendue irrigable et limitation d'eau en saison sèche). Les risques de gelées permettent les cultures maraîchères telles que la carotte, l'oignon et l'ail, ainsi que la culture de quinoa en cultures de contre saison, mais pas l'artichaut (très exigent en eau et peu résistant aux gelées). Les agro-industriels se sont peu implantés dans cette zone, à l'exception d'une minoterie et d'une laiterie. De nombreux réseaux de commercialisation existent par la proximité des villes de Chupaca et de Huancayo.

La commission d'irrigants CIMIRM 4 est irriguée par l'eau du fleuve Mantaro. Le fleuve Mantaro a le plus fort débit, mais l'eau est polluée par les rejets de soufre, plomb et sulfates utilisés pour traiter l'or, l'argent, etc. de l'industrie minière La Oroya en amont. Cette commission se situe sur la route principale de la vallée qui rejoint Huancayo très rapidement. Du fait de cette mauvaise qualité de l'eau, et par la proximité de Huancayo comme marché, il n'y a pas d'agro-industrie localement. Une orientation cultures fourragères se profile, mais il y a peu d'élevage : les fourrages sont plutôt commercialisés à Huancayo. Ceci est lié au fait que les producteurs de cette zone sont majoritairement des pluriactifs qui n'ont pas le temps nécessaire pour gérer un troupeau.

Les différences d'accès à l'eau, en quantité et qualité, les conditions d'accès aux marchés et les variabilités bioclimatiques dessinent l'espace d'aujourd'hui. Cette structuration est le résultat de nombreuses évolutions que nous allons observer maintenant à travers une étude des évolutions historiques de la vallée Mantaro.

# 3 L'EAU ET L'AGRICULTURE DE LA VALLEE MANTARO A TRAVERS LES TEMPS : MODERNISATION DU RESEAU D'IRRIGATION, RENFORCEMENT DE LA PRESSION FONCIERE, DEVELOPPEMENT DES FILIERES

Les évolutions historiques sont analysées au niveau de la vallée Mantaro, puis pour des questions de rigueur, nous avons choisi de conduire une étude historique plus approfondie au niveau d'une petite zone géographique (encadrés dans le texte).

Cette petite zone correspond au district de Santa Rosa de Ocopa. Elle se situe sur la rive gauche du fleuve Mantaro, à 3273 m d'altitude, à 30 Km au nord de la ville de Huancayo. Ce district se compose de trois villages (Huanchar, Santa Rosa, Quichay) utilisant un même canal principal pour irriguer. Il s'agit donc d'étudier les zones irriguées près de la rivière Achamayo ainsi que les collines en sec associées à ce district.

Les témoignages recueillis auprès des producteurs et d'autres personnes présentes dans la zone depuis plusieurs dizaines années, ainsi que la bibliographie, nous permettent de reconstruire le système agraire tel qu'il était dans les années 1920. Des suppléments en annexes étudient la situation dans la vallée antérieurement au 20°siècle.

Le Tableau 3 résume l'essentiel des événements détaillés ensuite dans l'étude historique, d'un point de vue de la gestion de l'eau, de productions et de circuits de commercialisation.

**Tableau 3 : Grandes étapes de l'histoire de la vallée Mantaro**

| | Foncier (cf tableau 3) | Gestion de l'eau | Cultures | Elevage | Commercialisation |
|---|---|---|---|---|---|
| **Avant 1920** | | Les *haciendas* gèrent l'eau | Blé, maïs, pomme de terre, orge en sec | Petits animaux, ovins, vaches créoles | Vente directe : fromage, tubercules, blé, orge, maïs ; Vente jusqu'à Lima pour les *haciendas* |
| **1938-1960** | Reconnaissance officielle des terres communales (titre foncier) | Extension du périmètre irrigué : CIMIRM (1938) Gestion de l'eau par les comités (paiement de la *papeleta* au tour d'eau) | Accès plus généralisé aux parcelles irriguées ; Augmentation des surfaces de luzerne, avoine et vesce | Augmentation de l'élevage bovin | Vente directe sur les marchés locaux : fromage, tubercules, blé, orge, maïs |
| **1969-1980** | 1969 : réforme agraire | 1969 : Loi générale des eaux ; Extension et modernisation du périmètre irrigué | Variétés améliorées de luzerne et ray-grass ; Carotte ; Baisse de la culture de pomme de terre et blé ; Tracteurs, engrais chimiques | Introduction des vaches de races importées ; Premières étables; Baisse de l'importance de l'élevage ovin | 1966 : installation de laiteries |
| **1980-1993** | Abandon des terres : Sentier Lumineux | Mise en place des commissions d'irrigants et de la *Junta de usuarios*; Gestion de l'eau par les comités d'irrigants | | Baisse de la taille des troupeaux | |
| **1993-2008** | 1995 : accès au titre foncier pour les producteurs (par l'action du PETT) | Depuis 2007 : le PROFODUA délivre des licences d'eau à fins agricoles ; Gestion de l'eau par la *Junta* et les commissions (*tarifa*) et par les comités (*papeleta*) | Artichaut variété sans épine ; Maïs Cuzco (pour le *choclo*) ; Orge fourragère, carotte, oignon, ail | Reconstruction des troupeaux, surtout bovin lait | Vente de la pomme de terre (Capiro et Yungay) aux agro-industries de Lima ; 2000 : installation d'industries de l'artichaut et de plusieurs laiteries |

## 3.1 L'AGRICULTURE AU DEBUT DU 20°SIECLE

La vallée du Mantaro est alors la première zone de production agricole du Pérou. Elle alimente les villes de taille importante, surtout Lima, en blé, orge, maïs, pomme de terre et fromage de vache.

### 3.1.1 La répartition foncière

Durant la colonisation espagnole et jusqu'à la réforme agraire en 1969, le foncier se répartit entre les communautés paysannes, les *haciendas* et les petits propriétaires terriens.

Les communautés paysannes sont des organisations collectives. Les membres sont des *comuneros.* Des terres sont allouées chaque année à chaque famille dans les terrains d'altitude cultivés en sec. Les assolements sont décidés collectivement : ils peuvent ainsi faire pâturer leurs bêtes sur les terrains en jachère. La production est surtout destinée à la consommation familiale.

Les *haciendas* sont des grandes exploitations agricoles qui emploient de nombreux *peones* comme main d'œuvre. Les *peones* travaillent sur les terres de l'*hacienda* : on les paie avec un repas quotidien et une partie de la récolte. Ce sont ces structures qui produisent pour les marchés locaux et les grandes villes.

Les terres privées sont de petites extensions de moins d'un tiers d'hectare sur lesquelles travaille une famille. La production est principalement consommée par la famille. Ces petits propriétaires peuvent être aussi *peon* ou *comunero*.

Santa Rosa de Ocopa, village depuis l'installation des franciscains en 1725, devient un district de la province de Jauja en 1921. Il regroupe les villages de Santa Rosa et Huanchar.

Le village de Huanchar est une communauté paysanne, alors que le village de Santa Rosa est constitué de quatre *haciendas* (un couvent et trois *haciendas*, dont celle de Monsieur Sarapura, alors maire du district, et sa famille).

Le couvent possède 662 ha de terres (cultures et prairies dans la plaine et terres arides sur les collines). Les trois *haciendas* se partagent 70 % des terres du district. La communauté détient 20 % du territoire. Les terrains des petits propriétaires terriens correspondent à 10 % du territoire.

### 3.1.2 Droits d'eau

Ce sont les *haciendas* qui détiennent tous les droits sur l'eau. Des canaux en terre permettent d'irriguer les terrains des *haciendas*.

Un canal de 3,5 Km, démarrant au village de Ingenio, plus en amont sur le fleuve Achamayo, est construit par le couvent au cours du 18°siècle. Il permet uniquement l'irrigation des terres situées dans la plaine et appartenant au couvent.

Les petits propriétaires terriens et les communautés paysannes possèdent des terrains dans la plaine et sur les versants des collines. Ces terrains sont cultivés en sec.

### 3.1.3 Les systèmes de production

#### *3.1.3.1 Systèmes de production en sec des comuneros et petits propriétaires terriens*

##### *3.1.3.1.1 Dans la plaine*

Dans la zone habitée, plane (à 3200-3300 m), les cultures en sec menées par les petits propriétaires terriens et les *comuneros* sont souvent le maïs associé à une légumineuse, en rotation avec le blé ou l'orge et la pomme de terre (rotation type : pomme de terre / maïs / blé).

Le maïs est semé en association avec une légumineuse, la fève ou le petit pois, afin d'assurer un apport azoté. Comme apport organique, du guano de la côte et les déjections ovines sont épandues. En effet, une vache de race créole, quelques brebis mérinos et des cobayes sont présents dans tous les foyers des petits propriétaires terriens, *comuneros* et *peones*. Certains possèdent deux taureaux et un araire pour travailler le sol. Ceux-là louent leur service à ceux qui n'ont pas d'araire.

Nous pouvons décrire ici l'itinéraire technique le plus utilisé. Un premier passage de l'araire avant le semis permet d'enfouir les résidus de la récolte précédente ainsi que les déjections. Dans le cas du maïs et de la pomme de terre, les billons sont formés en même temps. Un second passage de l'araire permet de recouvrir la semence et, par conséquent, de la protéger des granivores et du soleil. Le désherbage s'effectue à la main. Le contrôle des adventices n'est pas nécessaire pendant le laps de temps entre une récolte et un semis puisqu'il s'agit de la saison sèche pendant laquelle les herbes poussent peu.

Le blé et l'orge sont des céréales importantes et rémunératrices. Des moulins sont présents dans toute la vallée. Le *moron*, soupe à base de blé ou d'orge concassé, est alors le plat de base.

#### *3.1.3.1.2 Dans les collines*

Les terres d'altitude sont trop froides pour permettre la culture du maïs. Les *comuneros* sèment le blé, l'orge, la fève, les tubercules andins (*oca*, *olluco*, *mashua*) et la pomme de terre en rotation avec une friche herbeuse de 3 à 10 ans (rotation type : pomme de terre / blé / tubercule andin / friche $_{4 \text{ à } 10 \text{ ans}}$). Ce temps de repos permet de disposer d'un espace de pâture pour le bétail et d'assurer l'accumulation de matière organique dans le sol.

Les versants des collines sont aussi utilisés pour la pâture.

Les ovins sont la forme de capitalisation la plus répandue. Ils sont élevés exclusivement sur parcours. Les bovins bénéficient en plus des résidus de culture (tige de maïs et paille d'orge et de blé). Les animaux sont gardés sur les friches et les parcours pendant la journée et ils rentrent le soir près de la maison de l'éleveur, où les déjections sont stockées. Les brebis sont élevées pour leur viande et leur laine ; les vaches sont destinées à produire du lait pour fabriquer du fromage ; les taureaux sont la force de travail.

Le propriétaire terrien « type » de Santa Rosa détient un tiers d'hectare de terre dans la plaine, emblavé de maïs, de pomme de terre et de blé.

De plus, le *comunero* comme le propriétaire a une vache créole, environ 5 brebis et 10 cobayes. Ils utilisent les parcours des collines appartenant au couvent et les friches pour faire pâturer ses bêtes.

Des zones de versants sont occupées par des plantations d'eucalyptus mises en place par le couvent. Ce type de plantations se généralisera à la vallée bien plus tard, au milieu du 20°siècle.

La production agricole est destinée principalement à alimenter la famille. La vente d'animaux et un éventuel travail dans les *haciendas* permettent un apport financier pour l'achat de sucre, sel, etc.

### *3.1.3.2 Systèmes de production irrigués des haciendas*

Les *haciendas* ont l'atout de pouvoir irriguer certaines de leurs parcelles. Elles peuvent cultiver le maïs et la pomme de terre avec un meilleur rendement et obtenir une production plus précoce que sur les terrains cultivés en sec.

Le couvent de Santa Rosa possède des terres emblavées de maïs, de pomme de terre, de fève, de blé et d'orge. Il possède un troupeau constitué d'environ 100 brebis et de 15 vaches créoles. La production excédentaire est commercialisée à la ville de Huancayo.

## 3.2 EXTENSION DES SURFACES IRRIGUEES (1938-1970)

Dans les années 30, un processus d'extension des surfaces irriguées par l'aménagement de canaux supplémentaires est entamé par le gouvernement péruvien. Une plus grande proportion d'agriculteurs accède aux terres irriguées.

Les terres des collines vont être petit à petit abandonnées. Elles sont pâturées et des eucalyptus sont plantés dans les années 50 dans le cadre de projets de reforestation gouvernementaux.

### 3.2.1 Evolution foncière

Les communautés paysannes sont reconnues officiellement dans le registre général des communautés paysannes (statut foncier collectif reconnu par l'Etat) au cours des années 40. Leurs étendues restent fixes.

Par processus d'héritage, les territoires des *haciendas* comme ceux des propriétaires terriens se sont petit à petit divisés.

Néanmoins, certaines familles (possédant une *hacienda* ou pas) travaillent collectivement : les enfants ne divisent pas les terres mais travaillent ensemble la totalité du terrain des parents. Les surfaces restent alors conséquentes.

Il n'existe pas de titre foncier pour les particuliers : lors d'un achat d'une terre, les deux partis signent un certificat de vente, qui fait office de justificatif pour cette transaction.

La communauté paysanne de Huanchar est reconnue officiellement dans le registre général des communautés paysannes en 1938.

La vente de 200 ha de terres par le couvent en 1940 permet à de nombreux petits propriétaires d'acheter un lopin, afin d'étendre leur superficie et acquérir des terres irriguées. Les petits propriétaires possédant un capital plus important ont pu aussi augmenter leur troupeau bovin. Cette catégorie « petits propriétaires terriens » occupent 30 % des terres du district, la communauté paysanne continue d'en conserver 20 %, alors que les *haciendas* n'en ont plus que la moitié.

### 3.2.2 De grands projets d'irrigation

Par la modernisation des réseaux existants et la construction de nouveaux canaux d'irrigation, les surfaces cultivées irriguées sont considérablement accrues. Les communautés paysannes et les propriétaires ont accès aux périmètres irrigués.

Le plus important des projets d'irrigation est le CIMIRM. Canal de 70 Km de long, il est débuté en 1938 et achevé en 1944. Ce projet gouvernemental sollicite tous les futurs usagers de l'eau par des travaux obligatoires.

Au niveau de la commission d'irrigants Achamayo, le canal arrivant au village de Santa Rosa se prolonge jusqu'au village de Huanchar en 1932 et est renforcé avec un revêtement béton sur presque toute la longueur.

Le nombre d'usagers de l'eau s'est accru. La distribution de l'eau, exclusivité des *haciendas*, se partage maintenant entre les *haciendas* et les comités d'irrigants. Le comité de l'eau est une structure incluse à la communauté paysanne mise en place pour organiser la distribution de l'eau ainsi que l'entretien des canaux d'irrigation. Mais étant donné la forte tendance à la production et à la propriété individuelle, ces comités d'irrigants, issus du fonctionnement des comités de l'eau, sont constitués de *comuneros* et de non *comuneros*, chargés d'organiser des tours d'eau répartis entre *haciendas*, petits propriétaires et *comuneros*. Les tours d'eau consistent à assurer à chaque irrigant un créneau horaire régulièrement pour irriguer sa parcelle. Les tours d'eau sont souvent calculés en fonction de la surface à irriguer.

La communauté paysanne de Huanchar et de nombreux petits propriétaires accèdent à l'irrigation : un comité d'irrigants va centraliser la distribution des tours d'eau entre tous les usagers.

### 3.2.3 Systèmes de production

Les terres irriguées produisent une plus forte valeur ajoutée à l'hectare que les terres en sec grâce à la sécurité qu'elles apportent face aux aléas de la pluviométrie, à la gestion des décalages des périodes de semis et à la possibilité de cultiver toute l'année.

La jachère n'y est pas pratiquée, mais il existe un temps de repos de la terre entre deux cultures annuelles. Le maintien de la fertilité s'effectue par l'apport des déjections des animaux et de guano de la côte lors du semis, ainsi que par la pratique de l'association céréale-légumineuse.

#### *3.2.3.1 Systèmes de production des haciendas*

A partir des années 60, les terres irriguées ont surtout permis l'extension des surfaces emblavées en luzerne. Ces prairies irriguées permettent de s'affranchir de la pénurie de fourrages verts pendant la saison sèche, et donc d'augmenter la quantité de bétail dans la zone.

Sur les terrains irrigués des *haciendas*, on trouve de la luzerne semée pour 5 à 10 ans en rotation avec la pomme de terre (pomme de terre / luzerne $_{5\text{-}10\ ans}$) ou le même système de culture décrit précédemment (pomme de terre / maïs / blé).

L'avoine et la vesce sont cultivées en association sur les terrains en sec des collines. L'avoine est un tuteur pour la vesce, et leur association, céréale légumineuse, constitue une ration équilibrée pour l'animal. Ayant le même temps de maturation, on peut les semer à la volée ensemble et les récolter ensemble en une seule fois.

La luzerne, l'avoine et la vesce permettent d'augmenter le nombre de vaches laitières et leur production. Le lait, alors peu consommé sans transformation, est destiné à la commercialisation sous forme de fromage sur les marchés de Huancayo et de Concepción.

Le couvent a environ 100 vaches laitières et effectue la transformation fromagère sur place. Le fromage est vendu à Huancayo et Concepción, tout comme les céréales et la pomme de terre.

#### *3.2.3.2 Systèmes de production des petits propriétaires terriens*

Les petits propriétaires pratiquent les mêmes itinéraires techniques que dans la période précédente pour l'alimentation de la famille d'abord, mais aussi pour la vente des excédents sur les marchés locaux. L'accès à l'irrigation sur certaines parcelles permet d'obtenir des pommes de terre et du maïs commercialisable à bon prix.

## 3.3 REFORME AGRAIRE DE 1969 ET INTRODUCTION DE CULTURES A FORTE INTEGRATION MARCHANDE (1970-1980)

### 3.3.1 La redistribution des terres de 1969

Le Pérou est marqué par une opposition de grandes et petites propriétés, de latifundia et de minifundia. Une réforme agraire en 1969 vise surtout à renverser l'assise du pouvoir détenu par les grands propriétaires. La surface autorisée de propriété est fixée à 150 hectares : 5,8 millions d'hectares sont expropriés entre 1969 et 1974 pour devenir des exploitations coopératives autogérées par les employés (SAIS[12]). A partir de 1980, la privatisation et la division des exploitations coopératives seront autorisées.

C'est dans les parties hautes de la vallée Mantaro que les haciendas d'élevage se sont trouvées expropriées pour devenir des SAIS.

[12] SAIS : Sociedad Agraria de Interés Social

Dans la vallée, les propriétés étaient déjà plus largement individuelles. L'expropriation a été nettement moins marquée. Sept SAIS se sont mises en place dans la vallée, souvent pour quelques années seulement. Elles se sont ensuite morcelées : il y a eu répartition des parcelles entre les membres de la SAIS.

Lors de la réforme agraire, le couvent de Santa Rosa a été obligé de céder plus de la moitié de ses terrains irrigués tout comme ceux en sec. Avec ces terres, il s'est alors créé la communauté paysanne de Santa Rosa sur 348 ha de terrains en 1971. Les terres sont cultivées collectivement par les anciens *peones* du couvent, devenu *comuneros*.

Les autres *haciendas*, devenues petites propriétés par les héritages successifs, n'ont pas été touchées par la réforme agraire.

Les communautés paysannes occupent 30 % des terres. Les 70 % restant se répartissent entre de nombreux petits propriétaires, dont l'accès au foncier est plus ou moins important, entre moins d'un hectare à une dizaine d'hectares.

## 3.3.2 La gestion de l'eau

Environ 40 % des surfaces sont irriguées à partir du CIMIRM, canal qui s'alimente dans le fleuve Mantaro. Irrigant à l'origine quatre commissions d'irrigants, l'aire irriguée par le canal a été agrandie dans les années 1980 à deux commissions supplémentaires CIMIRM 5 et 6, sans qu'il y ait augmentation du débit et de la capacité du canal.

De la même façon, les canaux principaux de bassin versant Cunas et Achamayo se sont agrandis (projets gouvernementaux ou initiatives locales). C'est donc un nombre toujours croissant de petits propriétaires qui accèdent aux périmètres irrigués.

Des producteurs non *comuneros*, peuvent faire parti d'un comité d'irrigants : le comité n'est plus un groupe inclus dans la communauté paysanne. La communauté paysanne est un usager de l'eau au même titre qu'un irrigant individuel (mêmes droits et devoirs, développés dans la partie sur les systèmes irrigués).

La *papeleta* est une tarification au tour d'eau pour tous les usagers afin de payer les employés chargés de la distribution de l'eau au niveau des comités. Ce paiement, peu élevé, est compris entre 0,5 et 1 sol[13] le tour d'eau, en fonction de la surface irriguée, mais indépendamment du débit. Cette somme, gérée par les responsables, élus, du comité d'irrigants permet d'assurer la distribution de l'eau et la maintenance des infrastructures mineures. Les nouvelles infrastructures et leur entretien sont financés par l'Etat.

## 3.3.3 Intensification des systèmes de production

Les années 70 annoncent l'introduction des engrais minéraux, des semences et des races améliorées, et des premiers tracteurs. Même les plus petits producteurs vont accroître les rendements de leurs cultures et ainsi commercialiser une part de plus en plus importante de leur production sur les marchés locaux de Chupaca, Huancayo et Concepción.

La communauté paysanne de Huanchar va posséder le premier tracteur du district en 1977. Le couvent va en acheter un en 1978.

### *3.3.3.1 L'augmentation du cheptel bovin*

A partir des années 60, les bovins commencent à prendre de l'importance : les petits propriétaires vont capitaliser dans les bovins plutôt que dans les ovins. Les producteurs possédant quelques vaches de race créole commencent à en vendre deux ou trois pour en acheter une de race importée, Holstein ou Brune des Alpes. En effet, une vache de race importée donne une

[13] 1 sol = 0,25 euros

production laitière deux fois plus importante qu'une race créole (de 7 l à 15-25 l par jour). Petit à petit, toutes les vaches de race créole sont croisées avec celles de races importées.

Le lait n'est plus seulement destiné à la transformation fromagère, mais aussi à la vente sans transformation à des laiteries.

En 1966, une laiterie allemande s'implante à Concepción. Les petits propriétaires eurent accès par l'intermédiaire de cette laiterie à un appui technique, des aides pour l'achat d'engrais, de semences améliorées, de vaches de races importées.

Trois propriétaires de Huanchar vont bâtir une étable pouvant accueillir 12 vaches.

#### *3.3.3.2 Diversification des productions*

La pomme de terre, première production de la vallée, voit son prix dégringolé. Les pommes de terre produites sur la côte donnent de meilleurs rendements et les coûts de production y sont inférieurs à ceux des Andes.

Des cultures nouvelles comme la carotte, l'ail et l'oignon vont se développer pour diversifier les produits cultivés. Les principaux marchés sont les villes, surtout Huancayo et Lima.

## 3.4 TERRORISME ET VIOLENCE ETATIQUE (1980-1993)

En mai 1980 débute le soulèvement du mouvement maoïste, appelé le Sentier Lumineux. Dès 1985, la violence s'installe dans la vallée avec des attentats, des opérations militaires se traduisant par de nombreux morts et des destructions matérielles. Pendant 10 ans, la population va subir cette violence, aussi bien de la part des terroristes que de l'armée régulière.

La population va fuir pour se réfugier en ville (Concepción, Chupaca, Huancayo, Lima).Une bonne partie du territoire cultivé va donc être abandonné. Il faudra attendre le début des années 90 pour que les paysans reviennent au village. Certains resteront travailler à la ville, vendant leurs terres ou les laissant à un membre de leur famille.

Les actions de terrorisme furent la cause de la désarticulation de l'activité agricole, et surtout de l'élevage. Dans les années 70, la vallée Mantaro était le second bassin producteur de lait du Pérou. Puis, la laiterie FONGAL (laiterie gouvernementale, ministère de l'agriculture) et la laiterie allemande de Concepción ont des problèmes : la laiterie FONGAL, maintenant nommée Planta Upla Lechera, est aujourd'hui gérée par l'université de zootechnie, et la laiterie allemande a été liquidée. Les prélèvements fréquents de bétail par les forces armées entraînèrent une décapitalisation du cheptel importante et une baisse de la production laitière. Seuls les marchés informels de fromages artisanaux se maintinrent.

## 3.5 RECONSTRUCTION D'UN SYSTEME AGRAIRE

A partir de 1993, les villages commencent à se repeupler. Les mairies vont reprendre la gestion politique locale.

### 3.5.1 Délivrance de titres fonciers

Les propriétaires terriens vont rester en ville, où ils ont trouvé une activité, ou revenir cultiver leur terre. Dans le premier cas, les terres sont vendues par parcelles, ou cédées en fermage ou métayage aux petits producteurs. Dans le second cas, les propriétaires avec le plus de moyens financiers vont pouvoir agrandir leur aire cultivée.

A partir de 1995, le PETT[14], programme gouvernemental, a réalisé le cadastre des terrains privés comme des communautés afin de légitimer la répartition des terres qui s'était effectuée en 1969.

[14] PETT : *Programa Especial de Titulación de Tierras y cadastro rural*

45 % de la zone agricole de la vallée (62 785 terrains ; 13 208 hectares irrigués) a été cadastrée, mais seulement 17 385 terrains, soit 5 889 hectares ont aussi un titre foncier de propriété. Certaines terres présentent encore des problèmes de limites entre terrains, avec des portions revendiquées par plusieurs propriétaires.

93,5 % des 277 communautés paysannes de la vallée Mantaro ont un titre communal octroyé par le PETT. Il s'agit d'un unique titre de propriété valable pour l'ensemble des terres de la communauté paysanne qui interdit le morcellement de ces terres par vente.

Pourtant, une grande partie des terres communales a subi le phénomène de parcellisation : même si le titre de propriété appartient toujours à la communauté paysanne, les *comuneros* se sont répartis les terres, sur lesquelles ils ont le statut d'usufruitiers.

### 3.5.2 Mise en application de la loi de l'eau de 1969

Les terrains irrigués constituent la part essentielle des systèmes de production : les producteurs cultivent uniquement des parcelles irriguées, ou aussi quelques parcelles menées en sec.

Les cultures semi-pérennes prennent de plus en plus d'importance dans les systèmes de production. L'artichaut et les prairies représentent 50 % des terres irriguées du district de Santa Rosa.

La population urbaine (Huancayo et Lima) croît très rapidement : la demande en eau de la population est concurrente à l'usage de l'eau pour l'agriculture.

A l'organisation « traditionnelle » des comités, une loi générale sur l'eau, écrite en 1969, impose la création de commissions d'irrigants et d'une *Junta de usuarios*. Le territoire géré par une commission correspond à un sous bassin versant ou à une portion de sous bassin versant. La *Junta de usuarios* assure une coordination des commissions qui doit permettre une gestion globale de l'eau au niveau de la vallée entière.

Dans les faits, cette loi, écrite pour la situation agraire de la côte péruvienne, n'est appliquée dans la vallée Mantaro qu'en 1979. En effet, le système de comités apparaît suffisant pour assurer la distribution de l'eau. Les nouvelles organisations de l'eau commencent à réellement jouer un rôle dans la gestion de l'eau lorsque le terrorisme prend fin.

### 3.5.3 Ouverture des marchés

La production de la carotte et de l'artichaut se développe dans un objectif de commercialisation : une industrie d'artichaut s'implante en 1998 à Concepción. Les surfaces de fève, vendu en vert comme en sec, ainsi que l'oignon, augmentent aussi.

En 1989, 70 % du maïs est récolté pour le grain, 30 % est récolté sous forme d'épis pour la consommation en *choclo*[15]. Avec l'introduction de la variété Cuzco, qui s'adapte bien aux zones les plus abritées de la vallée Mantaro, la part destinée au *choclo* devient de plus en plus importante. La monoculture de maïs commence à être pratiquée par les gros producteurs.

Les céréales à paille (orge et blé) perdent de l'importance, de la farine importée arrivant moins chère dans la vallée.

De la même manière, la pomme de terre, encore essentielle dans tous systèmes de production, ne représente plus la base de tous les repas des ruraux de la vallée : le riz, les pâtes et le pain prennent de l'importance dans l'alimentation quotidienne.

La pomme de terre Capiro se développe pour l'agro-industrie : elle est alors plus rentable que les autres variétés de pomme de terre.

Les troupeaux bovins, principale forme de capitalisation agricole, se reconstituent petit à petit. Des laiteries se mettent en place et s'agrandissent : le lait, initialement vendu exclusivement

[15] *Choclo* : épi de maïs immature bouilli entier (stade de grains laiteux)

comme fromage, peut donc être commercialisé sous forme brute, pour la fabrication de beurre, crème ou la commercialisation de lait évaporé (lait concentré).

## 3.6 ASPECTS SOCIAUX ET ECONOMIQUES DE LA VALLEE

Avant de développer le fonctionnement des systèmes irrigués et les circuits de commercialisation, il est important de faire un bilan sur le foncier et la population aujourd'hui.

### 3.6.1 La population

Il existe actuellement d'importants mouvements de population, d'immigration comme d'émigration, qui touche la vallée.

Les jeunes ruraux partent étudier ou travailler dans la ville de plus grande importance localisée à proximité (Huancayo, La Oroya, Jauja et Concepción) pour améliorer leurs conditions de vie. Une immigration vers la capitale existe également : Lima capte 80 % des mouvements migratoires du pays.

Des mouvements temporaires, pour quelques mois dans l'année, concernent la population dans les situations les plus précaires. Elle part chercher du travail comme employé agricole pendant les récoltes dans les grandes exploitations de la côte tout en continuant à semer au village.

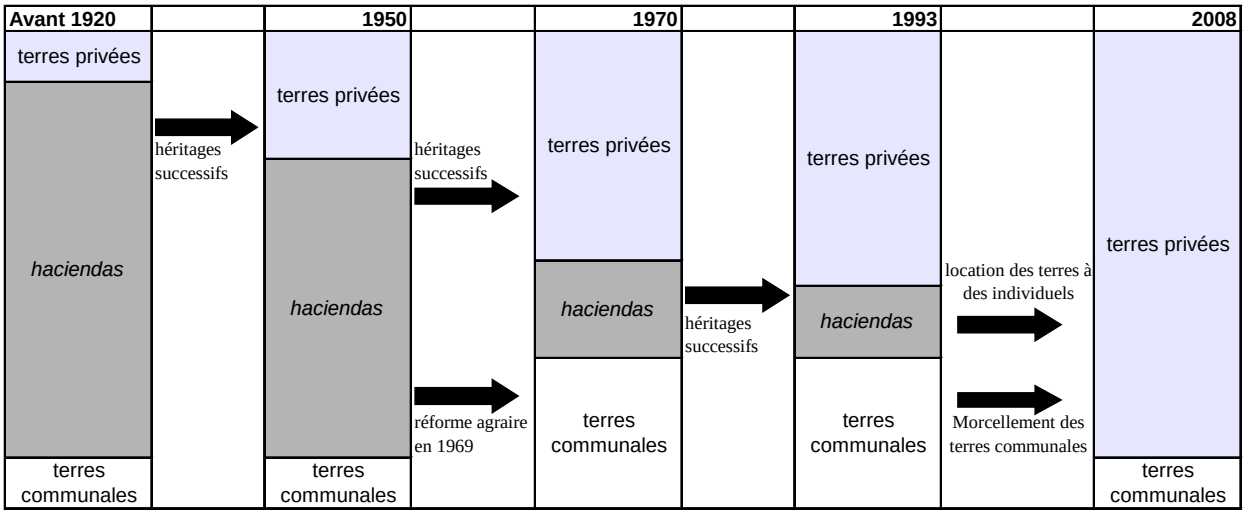
La terre des migrants est le plus souvent travaillée par un membre de la famille. Mais elle peut aussi être vendue ou louée (fermage ou métayage) aux producteurs locaux ou aux populations qui effectuent un mouvement migratoire inverse. De par la proximité des ville de Huancayo et Concepción, de nombreux agriculteurs mènent une autre activité non agricole en parallèle.

Un mouvement inverse est également remarquable : une main d'œuvre importante vient du sud (Huancavelica) plus pauvre et des villages situés plus en altitude, dans la *puna*[16], pour trouver du travail, souvent comme *peon* dans l'agriculture. Beaucoup d'agriculteurs des villages de la vallée sont là depuis seulement une ou deux générations. Originaire d'autres communautés paysannes, ils sont descendus vivre définitivement dans la vallée car leurs parents y avaient un terrain, ou bien un mariage leur a donné accès à des terrains irrigués de la plaine, ou par choix, afin de faciliter l'éducation de leurs enfants.

### 3.6.2 Le foncier

Le Tableau 4 résume les aspects détaillés dans l'étude historique de l'évolution du statut foncier :

**Tableau 4 : Evolution historique du statut foncier des terres agricoles**




[16] *Puna* : étage écologique situé au-dessus de 3500 m d'altitude, soit au-dessus de l'étage quechua

Aujourd'hui, les parcelles, quel que soit l'étage écologique considéré, sont de petites tailles, souvent moins d'une *yugada*[17]. Lors d'un partage, chaque parcelle est découpée entre les héritiers (filles et garçons indifféremment). Les parents, encore capables de cultiver, conserve un terrain qui reviendra automatiquement à l'aîné lors du décès. C'est donc un parcellaire très morcelé et très dispersé que possède chaque agriculteur.

Mais si la parcellaire est de petite taille, les exploitations peuvent tout de même être de taille diverse : elles sont constituées de terres en zone irriguée et d'autres en zone sèche. Les exploitations sont souvent de moins de 1 ha, parfois jusqu'à 5 ha. Mais il y a aussi de gros propriétaires terriens possédant jusqu'à plus de 50 ha. Plus l'agriculteur possède de terres, plus les terres irriguées sont dominantes dans son système de production. Les terres non irrigables sont petit à petit abandonnées.

Les processus d'héritage-partage n'affectent pas les structures agraires familiales de la même manière : une stabilisation de la taille de la structure est possible dans le cas où l'exploitation agricole reste gérée à l'échelle de la famille, les enfants travaillant ensemble. Cela se voit aussi quand un seul des enfants reste au village, les autres partant travailler en ville.

#### *3.6.2.1 Dans la vallée*

Dans la vallée, les terrains sont des propriétés privées à 90 %, le reste appartenant aux communautés paysannes.

La majorité des communautés paysannes exploitent leurs terres de vallée collectivement : les *comuneros* sont payés pour les journées de travail qu'ils effectuent sur les terres communales. Certaines terres sont cependant exploitées en métayage.

Pour les terres avec un statut foncier privé, la majeure partie est exploitée directement par les propriétaires, mais le métayage est aussi très pratiqué, bien plus que le fermage, car les agriculteurs peuvent plus facilement fournir la moitié de la récolte que payer la terre à l'année. Le métayage consiste en un accord verbal et informel entre le propriétaire du terrain et celui qui le travaille. Dans cet accord, le propriétaire donne la terre et celui qui travaille la terre fournit le travail, l'araire, l'abonnement organique et chimique, la semence. La récolte est partagée pour moitié entre les deux partis.

Les communautés paysannes de Huanchar et de Santa Rosa gèrent leurs terres de vallée de façon collective. Mais pour la communauté de Santa Rosa, une partie importante des terrains est louée à de petits propriétaires. De la même manière, le couvent ne pratique plus d'activité agricole : tous les terrains sont loués à des producteurs individuels.

#### *3.6.2.2 Dans les collines sèches*

Les terrains cultivés en sec dans les hauteurs sont la propriété des communautés paysannes. Les parcelles sont gérées différemment que dans la plaine : elles sont soit distribuées annuellement et équitablement à chacun des *comuneros*, soit les *comuneros* intéressés « louent » (paiement sous forme de *faenas*) la superficie de terres qu'ils souhaitent. Historiquement, un plan cultural était décidé collectivement, mais aujourd'hui chaque producteur peut semer la culture qu'il souhaite.

Les migrants, malgré leur départ, conservent des droits sur les terres communales de leurs villages d'origine. Ainsi, ils retournent semer et récolter en altitude chaque année ou ils exploitent leur terre par l'intermédiaire d'un métayer.

L'histoire s'articule surtout autour de l'accès au foncier et aux périmètres irrigués pour les agriculteurs.

---

[17] *Yugada* : un tiers d'hectare

L’accès au foncier est une des difficultés majeures pour les agriculteurs. La compétition pour la terre est la plus forte en zone irriguée.
L’accès à l’eau est également un facteur de différenciation important entre les producteurs.
Les productions ont toujours été destinées en grande partie à la vente, sur les marchés locaux et à la capitale. Au cours de l’histoire, les lieux d’écoulement des produits agricoles se sont multipliés avec l’accroissement des principaux pôles urbains et l’introduction d’agro-industries localement ainsi qu’à Lima. Aujourd’hui, les débouchés sont présents à l’échelle de la vallée, au niveau national, et aussi à l’international.

Pour comprendre la diversité des situations agricoles aujourd’hui, il est nécessaire d’entrer dans une étude plus détaillée du fonctionnement du système d’irrigation.

# 4 LE SYSTEME D’IRRIGATION AUJOURD’HUI

Devant le nombre croissant d’usagers et l’augmentation de la demande en eau en saison sèche (vu l’accroissement des cultures semi-pérennes et de l’irrégularité des précipitations), l’équilibre entre offre et demande en eau est modifié. Comment est distribuée l’eau aujourd’hui ? Qui gère cette distribution ? Quelles sont les difficultés ?

## 4.1 LES ATOUTS DES TERRES IRRIGUEES

Le semis des cultures en sec doit être effectué entre les premières pluies (septembre à octobre) et le moment où il n'est pas trop tard pour semer. En effet, si le semis est effectué après décembre, les cultures ne pourront pas arriver à maturité avant la fin de la saison des pluies. La marge pour semer pour l'agriculteur est donc assez étroite.

L'irrigation permet de s’affranchir de cette contrainte et peut être utile de différentes façons :

- elle permet de décaler les cycles culturaux de la pomme de terre et du maïs : dès la première pluie, le semis peut être effectué (avant, les risques de gelés sont trop importants). La récolte, plus précoce, offre des prix plus intéressants sur le marché.
- elle est indispensable pour la production des cultures semi pérennes comme l'artichaut et les prairies temporaires de luzerne, ray-grass et trèfle ;
- lorsque le risque de gelées n’est pas trop élevé, elle permet deux cycles de culture par an :
    - la grande campagne, en bénéficiant de la pluie et en apportant un appoint d’eau avec l’irrigation, d’octobre à avril. Cela concerne principalement les cultures de pomme de terre, maïs, blé, et orge ;
    - la petite campagne agricole, avec irrigation, de mai à octobre. Cela concerne principalement les cultures de fève, avoine, et orge fourragère, les prairies et les cultures maraîchères. Toutes les cultures ne peuvent néanmoins pas être cultivées pendant la saison sèche car le risque de gelées nocturnes est élevé.

Devant l’importance des surfaces irriguées dans le système de production, en termes de quantité de travail et de revenu agricole, les producteurs ayant une surface irriguée conséquente abandonnent peu à peu les parcelles en sec. La pression foncière est donc d’autant plus forte dans la vallée irriguée.

## 4.2 LE RESEAU HYDRAULIQUE

Le réseau hydraulique se compose de nombreuses ramifications de canaux d’irrigation de la prise d’eau jusqu’aux parcelles : canaux principaux, canaux secondaires, canaux tertiaires.

Les canaux ne sont jamais couverts, il y a donc une évaporation au cours du trajet de l'eau et des nettoyages fréquents sont nécessaires pour une bonne circulation de l'eau.

Les canaux principaux sont toujours bétonnés. Le passage de l'eau au niveau de la prise d'eau sur la rivière et d'un canal principal à un canal secondaire s'effectue par des portes sécurisés dont seuls les aiguadiers (employés des comités d'irrigants chargés de la régulation et de la distribution des eaux d'un canal d'irrigation) possèdent les clefs. Le débit de l'eau peut donc être maîtrisé et contrôlé.

Par contre, la majorité des canaux secondaires et tertiaires sont en terre. Des portes, dont l'ouverture et la fermeture sont à la charge de l'aiguadier du comité, sont présentes à tous les embranchements des canaux secondaires sur le canal principal. Le réseau secondaire donne sur le réseau tertiaire, puis sur les canaux parcourant les parcelles, ou directement sur les parcelles. Au niveau des parcelles, les canaux sont en terre, avec des portes artisanales (cailloux, plastiques, planches de bois, etc.) que l'agriculteur retire lors de son tour d'eau.

## 4.3 LES ORGANISATIONS DE GESTION DE L'EAU

De nombreuses organisations nationales et locales s'occupent de la gestion de l'eau. Aujourd'hui, au niveau de la vallée Mantaro les organisations suivantes sont présentes (des détails sur les activités de ces structures sont donnés en annexes) :

- le PSI, programme d'irrigation du ministère de l'agriculture péruvien (cf description dans la partie méthodologie) ;
- le PROFODUA : programme de formalisation des droits d'usage de l'eau à des fins agricoles, présent depuis 2006 dans la vallée Mantaro ;
- l'ATDR[18] : service du ministère de l'agriculture qui administre la ressource en eau entre les différents usages et apporte un peu d'appui technique aux irrigants ;
- la *Junta de Usuarios* nationale : association de l'ensemble des *Juntas* ;
- la *Junta de Usuarios de Riego del Districto de Riego* Mantaro : organisation représentant tous les usagers de l'eau agricole, dirigée par les délégués des commissions d'irrigants. Elle doit assurer une bonne gestion des infrastructures hydrauliques (amélioration et maintien des canaux), la coordination des commissions qui la composent, la distribution de l'eau entre les différentes commissions, la collecte de la redevance de l'eau (tarifa) et sa redistribution entre les différents bénéficiaires ;
- 21 commissions d'irrigants : organisation composée de plusieurs comités regroupant les usagers de l'eau d'une même entité hydrographique (même canal principal), regroupées dans la *Junta de usuarios* de Mantaro ;
- 193 comités d'irrigants : organisation regroupant les usagers de l'eau d'une même portion d'un canal principale ou secondaire, selon les comités, et regroupés au sein d'une commission. Cependant 28 comités sont indépendants et sont directement en lien avec la *Junta de usuarios* (Schéma 3). Cela s'explique par le caractère plus ancien des comités par rapport aux commissions et à la *Junta de usuarios*.

La vallée regroupe 19 164 irrigants pour 14 686 ha irrigués.

[18] ATDR : *Administracion Tecnica de Districto de Riego*

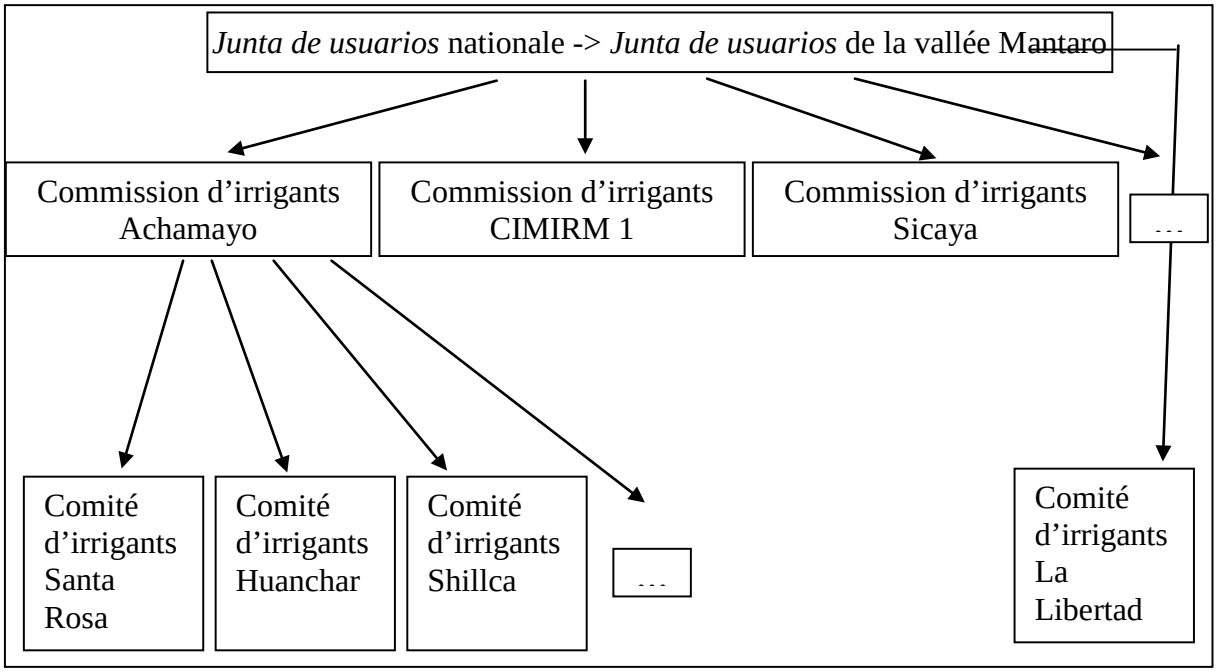



**Schéma 3 : Organigramme des organisations d'usagers de l'eau**

Le PROFODUA est le projet régional chargé de délivrer une licence de droit d'usage de l'eau à tout agriculteur irrigant ses terres. Les besoins en eau sont évalués pour chaque parcelle selon la culture présente le jour du passage du PROFODUA sur le terrain. En fonction de cela, le PROFODUA délivre une licence qui donne droit à un certain volume d'eau. Les droits d'eau délivrés par le PROFUDUA ne sont pas reconnu par les comités qui continuent à accorder un accès à l'eau suivant leurs propres règles.

## 4.4 DISPONIBILITE EN EAU

L'accès à l'eau est très variable au sein de la vallée Mantaro selon le débit disponible au niveau de la rivière, le nombre d'usagers utilisant une même infrastructure, le mode de gestion du comité et la surface irriguée.

Tous les affluents du fleuve Mantaro n'ont pas le même débit, et le nombre d'usagers sur chaque canal est très variable. Comme le montre les chiffres du Tableau 5, les débits à la prise d'eau sont déjà très différents : le fleuve Mantaro fournit un débit de 9000 l/s, soit plus de 4 fois celui de la rivière Achamayo. Mais la superficie irriguée est également 4 fois plus étendue. Ainsi, le débit disponible à l'hectare est équivalent. C'est par contre dans le bassin versant Cunas que le débit disponible à la parcelle est le plus faible. L'accès à l'eau est donc plus difficile pour les agriculteurs de ce bassin versant (c'est-à-dire toute la rive droite de la vallée) que pour les zones irriguée par le fleuve Mantaro ou les rivières de la rive gauche.

**Tableau 5 : Variabilité d'accès à l'eau dans trois bassins versants : Cunas, Achamayo, Mantaro** (Source :PSI)

| Bassin versant | Achamayo | Cunas | Mantaro |
|---|---|---|---|
| Nombre d'usagers | 1838 | 9310 | 6165 |
| Nombre d'ha irrigués | 892 | 5587 | 4955 |
| Surface moyenne par usager (ha) | 0,5 | 0,6 | 0,8 |
| Débit à la prise d'eau du périmètre (l/s) | 1900 | 4500 | 9000 |
| Débit spécifique moyen (l / s / ha) | 2,13 | 0,81 | 1,82 |

A cette variabilité de la disponibilité en eau au niveau de la vallée, s'ajoute une variabilité du volume d'eau disponible varie aussi entre irrigants. En effet, l'accès à l'eau est très différent

selon l'emplacement de la parcelle et selon les comités. Nous présentons des exemples différents afin de montrer la diversité des modalités de gestion de l'eau existant entre comités d'irrigants.

## 4.5 LA DISTRIBUTION DE L'EAU

Sur la totalité du territoire irrigué la distribution de l'eau est effectuée, selon la loi, par la *Junta de usuarios* et les commissions d'irrigants. Mais en réalité la distribution de l'eau s'effectue au niveau des comités d'irrigants, par portions de canaux.

### 4.5.1 Tours d'eau entre commissions et comités

Lorsqu'un canal est partagé par plusieurs commissions et comités, des tours d'eau sont effectués entre commissions, puis entre comités, et enfin entre irrigants (Tableau 6).

**Tableau 6 : Organisation des tours d'eau au niveau de trois commissions d'irrigants**

| Comissions d'irrigants | Huachac Manzanares | Achamayo | CIMIRM 4 |
|---|---|---|---|
| Tours d'eau entre commissions d'irrigants | Même canal pour deux commissions : 6 jours d'eau pour Huachac Manzanares ; 6 jours pour Sicaya | Uniquement les trois comités Huanchar, Santa Rosa et Quichay utilisent ce canal | Même canal pour 6 commissions : lundi à jeudi, les 4 commissions en amont (CIMIRM 1, 2, 3, 4) prélèvent l'eau en même temps ; vendredi, samedi et dimanche, les deux autres commissions en aval (CIMIRM 5 et 6) prélèvent l'eau en même temps. |
| Tours d'eau entre comités d'une même commission | Eau disponible pendant 48 h tous les 12 jours pour les 3 comités Huachac, Manzanares et Matacruz | Comité de Huanchar : eau le vendredi, samedi et 70 % du débit le dimanche ;<br>Comité de Santa Rosa : eau le mercredi, jeudi et 30 % du débit le dimanche ;<br>Comité de Quichay : eau le lundi et le mardi. | Pas d'organisation de tours d'eau entre les comités d'une même commission d'irrigants |

Les commissions n'ont souvent pas de moyens (ni personnel, ni bureau).

Elles ont donc du mal à assurer des contrôles de distribution de l'eau. Ce problème est surtout visible au niveau du CIMIRM, où les comités, qui ont un accès direct aux portes du canal principal, ne respectent pas les tours d'eau fixés entre les commissions. Les usagers prélèvent de l'eau indépendamment du tour d'eau de la commission.

Seule la commission de Schullcas a deux salariés et une moto pour contrôler la prise d'eau et la distribution de l'eau entre comités. Cette meilleure organisation a été nécessaire pour avoir un poids face à l'usage toujours plus important d'eau pour la ville de Huancayo. Cette compétition pour l'usage de l'eau de la rivière Shullcas est source de conflits.

### 4.5.2 Tours d'eau entre irrigants au sein des comités d'irrigants

Le système de « tour d'eau » consiste à distribuer de l'eau de façon régulière et assurée à chaque usager. Un ou des aiguadiers (*tomero)* sont chargés de distribuer l'eau aux irrigants au niveau d'un comité. Ils répartissent les tours d'eau entre les usagers, sans différenciation entre le jour et la nuit. Le temps du tour d'eau pour un irrigant est calculé au niveau du comité. La durée du tour

d’eau peut être fonction de la culture, de la superficie, parfois c’est une durée fixe indépendante de la superficie, parfois c’est une durée à la demande sans fixation d’une durée limite. A cela s’ajoute le fait que certains producteurs ont le pouvoir d’influencer au niveau des organisations d’usagers de l’eau et de payer les *tomeros* pour assurer leurs intérêts particuliers d’accès à l’eau.

Les aiguadiers, élus pour trois ans, sont également chargés de collecter les paiements de l’eau au tour d’eau (la *papeleta*). Pour ce travail, ils sont souvent exempts de paiements de l’eau d’irrigation pour leurs parcelles mais ne reçoivent pas de salaire.

Pour les comités éloignés de la prise d'eau, il peut exister aussi un ou des aiguadiers *(vigilente)* pour surveiller le parcours de l'eau de la prise d'eau jusqu'au comité, afin de limiter les vols d'eau notamment (cas de Huanchac Manzaranes). Cette personne change chaque semaine. C’est une responsabilité donnée à des jeunes, souvent des enfants des irrigants.

#### 4.5.2.1 Les comités Santa Rosa, Huanchar et Quichay, sur la rivière Achamayo

Au sein de la commission d'irrigants Achamayo, trois comités irriguent à partir d'un même canal principal dont le débit constant est de 438 l/s. Ces trois comités sont Quichay, proche de la prise d'eau, puis Santa Rosa et enfin Huanchar en bout de canal. Le lundi et le mardi, toute l’eau est attribuée à Quichay, mais Santa Rosa et Huanchar peuvent utiliser l'eau résiduelle qui passe dans les canaux à leur niveau, car ils sont situés en aval de Quichay. Le mercredi et le jeudi, l'eau est destinée au comité de Santa Rosa ; le vendredi et le samedi, elle est destinée au comité de Huanchar. Le dimanche, 30 % du débit est destiné à Santa Rosa, 70 % à Huanchar. Cette répartition est calculée en fonction de la distance du comité à la prise d'eau et du nombre d'irrigants dans chaque comité.

Le comité de Huanchar possède trois portes sur le canal principal, soit trois canaux secondaires. Une rotation s’effectue sur trois semaines. La première semaine, la première porte a droit à 70 % du débit, la porte 2 a 30 % et la porte 3 utilise l'eau en surplus. La seconde semaine, la porte 2 a 70 %, la porte 3, 30 % et la porte 1 le surplus. La troisième et dernière semaine de la rotation, la porte 3 a 70 %, la porte 2, 30 %, etc.

Il y a un aiguadier pour chacun des canaux secondaires. Il se charge de la distribution des tours d’eau entre les usagers du même canal secondaire. Chaque usager a droit à un certain nombre d’heures pour irriguer ses parcelles en fonction de la culture, de la surface irrigable qu’il possède, mais aussi de la pente du terrain : plus la pente est forte, plus l'eau va dévaler rapidement. Il y aura donc plus de pertes : le temps d'irrigation nécessaire pour une bonne infiltration de l'eau dans la terre sera donc plus important.

Le tour d’eau est fixé à un certain créneau un jour de la semaine, connu de l’agriculteur, pour toute la saison sèche.

#### 4.5.2.2 Le comité de Pamparca, sur la rivière Cunas

La commission d’irrigants Huachac Manzanares partage l’eau du canal principal d’irrigation avec la commission d’irrigants de Sicaya. Chacune de ces deux commissions a donc un tour d’eau de 6 jours.

Au sein de la commission d’irrigants Huachac Manzanares, l’eau se partage entre 9 comités d’irrigants. Chaque comité a accès à l’eau 48 h tous les 12 jours, en même temps que deux autres comités.

Au niveau des comités, la distribution de l’eau commence avec un canal latéral différent à chaque tour.

Dans le cas du comité de Pamparca, dernier comité du canal, trois aiguadiers sont employés par le comité pour surveiller le cheminement de l’eau (et donc éviter les vols d’eau) depuis la prise de l’eau en amont jusqu’à l’entrée dans le comité. Le débit de l’eau est plus faible en aval du

canal qu'en amont. Des pertes ont lieu au cours du trajet de l'eau dans le canal (évaporation et infiltrations). Pour ces diverses raisons, le coût de l'eau est plus important pour l'usager du dernier comité du canal que pour le premier. D'une part, l'eau est plus rare, d'autre part, le comité doit payer plus de personnel avec le paiement de l'eau (la *papeleta*).

Dans ce comité, un droit d'eau d'une heure et quart est octroyé à chacun des irrigants, quelle que soit la surface irrigable dont il est propriétaire. C'est un moyen mis en place pour réguler les surfaces irriguées, la disponibilité en eau étant insuffisante pour la totalité du périmètre irrigable.

## 4.6 LA MAINTENANCE DES RESEAUX

Le nettoyage des canaux reste le travail collectif obligatoire (*faena*) important au niveau des commissions d'irrigants. Tous les comités irrigants à partir d'un même canal principal se mettent d'accord pour organiser le nettoyage sur la totalité du canal un jour donné, généralement deux fois par an (le premier en avril, à la fin de la saison des pluies, et le second après les semis, en septembre, au début de la saison des pluies). Chaque comité est en charge de sa portion de canal. Chaque usager doit participer à la *faena* à niveau d'une personne par famille qui possède un ou moins d'un hectare, ou de deux personnes si la famille possède plus d'un hectare irrigué. Les responsables de chaque comité répartissent le travail entre les irrigants par portion de canal. Les usagers de l'eau effectuent ce travail obligatoire gratuitement, avec leurs propres outils (pelles, pioches). Les comités fournissent les feuilles de coca et les cigarettes à tous les travailleurs.

Pour les canaux secondaires et tertiaires, le comité seul décide d'une journée de *faena* quand il la juge nécessaire. Chaque agriculteur entretient lui-même la portion de canal qui arrive au niveau de sa parcelle.

S'il y a des reprises de faible importance à effectuer dans les parties bétonnées, les comités peuvent en assurer le financement. Pour des travaux plus coûteux, les comités vont demander l'appui financier des commissions d'irrigants et de la *Junta de usuarios*, qui doivent s'en charger si cela est nécessaire.

## 4.7 LA TARIFICATION DE L'EAU

Autrefois, les usagers ne payaient que la *papeleta* au comité (cf 332). Maintenant, l'eau est payée sur la base d'un tarif binôme, avec une part fixe, la *tarifa*, calée sur la superficie irriguée, et une part variable, la *papeleta*, fonction de l'eau consommée, calée sur le prix fixé d'un tour d'eau. Ce tarif est très variable au sein de la vallée.

La *papeleta* est un paiement non officiel du tour d'eau au comité d'irrigants. Tous les usagers irriguant payent la *papeleta* à l'aiguadier. La valeur de la *papeleta* peut être fonction de la superficie irriguée, de la durée du tour d'eau ou du tour d'eau sans contrainte de durée. D'un comité à l'autre, les prix sont très variables en fonction des coûts pris en charge par le comité mais aussi de la rareté de l'eau (Tableau 7). Ces paiements permettent de financer le fonctionnement interne du comité (aiguadier, vigilante, maintenance).

Le paiement de la *tarifa*, mis en place au niveau national dans la loi sur l'eau en 1969, est devenu obligatoire depuis 1993 dans la vallée Mantaro. Cette taxe annuelle est payée à la *Junta de usuarios*, souvent via la commission d'irrigants. La valeur de cette taxe est théoriquement basée sur un tarif au $m^3$ d'eau, modulée par des critères qui sont fonction des conditions d'accès à l'eau (quantité et qualité) et qui sont évalués au niveau de chaque commission. Ils existent trois catégories A, B et C. Les commissions classées dans la catégorie A payent plus que celles de la catégorie B et C. A partir de ces barèmes, et sur la base d'une estimation de la consommation moyenne par ha, un tarif par hectare est calculé par commission d'irrigants.

**Tableau 7 : Tarification de l'eau**

| Commissions | Huachac | Achamayo | CIMIRM 4 |
|---|---|---|---|
| Comités | Huachac | Huanchar | San Pedro de Saño |
| *Papelleta* | 1 sol / tour d'eau | 3 soles / tour d'eau | 1 sol / ha |
| Catégorie | B | A | C |
| *Tarifa* (soles / ha) | 89,99 | 30 | 119,99 |

La *Junta* assure la répartition des sommes collectées entre les différentes structures chargées de la gestion de l'eau. La *tarifa de agua* est répartie entre les structures suivantes :

- la *Junta de usuarios* nationale : 1 % ;
- la *Junta de usuarios* de la vallée Mantaro : 25 % ;
- la commission d'irrigants : 45 % ;
- le comité d'irrigants : 5 % ;
- l'ATDR (administration technique de l'eau, au niveau de la vallée) : 3 % ;
- le FONAGUA (Fond pour l'eau, national) : 2 % ;
- le FONDEAGRO (Fond de développement agraire, national) : 10 % ;
- l'amortissement = retour sur les investissement de l'Etat dans les infrastructures d'irrigation : 9 %.

Mais jusqu'à présent, aucune commission de la vallée Mantaro n'est à jour quand aux paiements de la *tarifa* des années antérieures, du fait du manque d'organisation au niveau de la *Junta* et des commissions, du manque de confiance des usagers dans ces structures, de l'inachèvement du travail de recensement des usagers par le PROFODUA. Les agriculteurs accèdent toujours à l'eau par les comités en payant la *papeleta*.

## 4.8 FAIBLESSES DES ORGANISATIONS DE GESTION DE L'EAU

Nous pouvons donc signaler quelques faiblesses de la *Junta de usuarios*, comme des commissions et des comités d'irrigants :

- manque de confiance des usagers dans les organisations de l'eau, surtout au niveau de la *Junta* (corruption au niveau des responsables de la *Junta*) mais aussi au niveau des commissions (peu de services concrets rendus aux comités) ;
- manque de ressources financières (retard de paiement de la *tarifa*) au niveau de la *Junta* et des commissions ne permettant pas une bonne gestion des infrastructures (investissements et maintenance) et limitant les possibilités de formations des commissions et comités ;
- problèmes de répartition des tâches dans la gestion de l'eau entre les commissions et les comités ;
- absence de relation de coopération et de coordination entre les commissions et les comités ;
- nombre important d'usagers de l'eau irrigants des terrains non cadastrés ne permettant pas d'imposer le paiement de l'eau ;
- inégalité des tarifications de l'eau entre les comités et absence de comptabilité dans certains comités.

# 5 LES CIRCUITS DE COMMERCIALISATION

L'emplacement de la vallée Mantaro par rapport à Lima en fait une des principales zones de production agricole des Andes péruviennes. De bonnes infrastructures routières ont été construites pour relier Huancayo à Lima (au début du 19° siècle, le train accomplissait le rôle des camions aujourd'hui). Productrice de blé, d'orge, de maïs grain, de pomme de terre et de fromage, la vallée Mantaro a commencé à diversifier ses productions avec le lait, l'artichaut, la carotte.

Dans toutes les villes d'importance (Concepción, Chupaca, Huancayo), un marché quotidien ou hebdomadaire rassemble les produits agricoles. Certains marchés (Chupaca) sont destinés à la vente de bétail sur pied.

Le marché de gros de Huancayo est un lieu de transit des productions avant leur exportation à l'extérieur de la vallée Mantaro.

Grâce à la localisation géographique favorable de la vallée, les industries se sont installées.

Les producteurs de la vallée Mantaro peuvent donc écouler leur production de plusieurs façons :

- à des acheteurs qui viennent au champ (cas du maïs) ;
- sur les marchés locaux (toutes productions) ;
- sur le marché de gros de Huancayo (pomme de terre) ;
- sur le marché de gros de Lima (artichaut, pomme de terre, maïs) ;
- à des agro-industries locales (lait, artichaut, orge) ;
- à des grandes surfaces de Lima (fromage) ;
- à des agro-industries de Lima (pomme de terre).

Nous avons choisi dans cette partie de présenter les circuits de commercialisation des quatre productions majoritaires dans le district de Santa Rosa tout comme dans toute la vallée Mantaro : la pomme de terre, le *choclo*[19], l'artichaut et le lait.

## 5.1 LE MAÏS

Le maïs, très important dans cette zone depuis des siècles, se consomme depuis toujours sous forme de *choclo* et de maïs grain (*cancha*[20], soupe de maïs pelé, etc.). Un champ dédié à la consommation familiale est récolté en partie en *choclo* (qui ne peut se consommer qu'au moment de la récolte) et en partie en grains (qui peut se conserver jusqu'à la récolte suivante). Le pied de maïs est utilisé comme fourrage pour les animaux.

Aujourd'hui, 80 % du maïs irrigué est récolté au stade *choclo*. En effet, il est actuellement commercialisé à un bon prix : jusqu'à 0,50 S pour un grand *choclo*. De plus, les circuits de commercialisation sont très favorables aux producteurs : les acheteurs viennent faire directement la récolte dans le champ. La totalité de la production est récoltée, des plus petits aux plus gros épis. Le producteur compte le nombre de gros épis récolté sur un billon tous les 10 billons. Le paiement est effectué sur cette base.

Cette production est commercialisée sur les marchés, dans les grandes surfaces et les restaurants, sur Huancayo comme sur la côte péruvienne. La variété Cuzco, la plus favorable au *choclo*, est spécifique à la zone andine et disponible sur une courte période de l'année (pendant la récolte en avril-mai). Le maïs subit donc peu la compétition des zones agricoles côtières, car le *choclo* des Andes est très apprécié des citadins : les variétés sont différentes sur la côte.

---

[19] *Choclo* : épi de maïs immature (stade de grains pâteux)

[20] *Cancha :* grains de maïs grillé à la poêle

## 5.2 LA POMME DE TERRE

Les variétés de pommes de terre cultivées dans la vallée Mantaro sont très diversifiées. Elles ne sont pas toutes destinées aux mêmes usages.

### 5.2.1 La pomme de terre rustique non irriguée des collines

Les pommes de terre cultivées en sec dans les hauteurs sont d'une grande diversité de couleurs et de formes. Deux projets récents essayent de valoriser cette production peu rentable en comparaison à la pomme de terre irriguée.

Un marché important de farine de pomme de terre est en train de se développer avec l'appui d'un programme gouvernemental. Il consiste à financer dans le cadre du programme « Sierra Exportadora » une usine de transformation de la pomme de terre localisée à Toledo (à 5 Km vers l'est de Santa Rosa de Ocopa, par la piste) pour produire du pain à base d'un mélange de farines (20 % farine de pomme de terre et 80 % farine de blé). L'objectif est d'abord de diminuer l'achat de farine de blé importée. Dans un premier temps, ce produit est destiné à alimenter le programme PRONAA.

Une usine de chips de pomme de terre locale d'altitude (*papas nativas*) a ouvert en 2008 à Comas (à 30 Km vers l'est de Santa Rosa de Ocopa, par la piste), à plus de 4000 m d'altitude, pour apporter une valeur ajoutée plus importante à ces pommes de terre grâce à un produit novateur. Les questions de débouchés pour la commercialisation de ces chips sont encore entières. Ces chips, produites en petite quantité, sont aujourd'hui destinées aux supermarchés de Lima.

### 5.2.2 La pomme de terre de la plaine irriguée

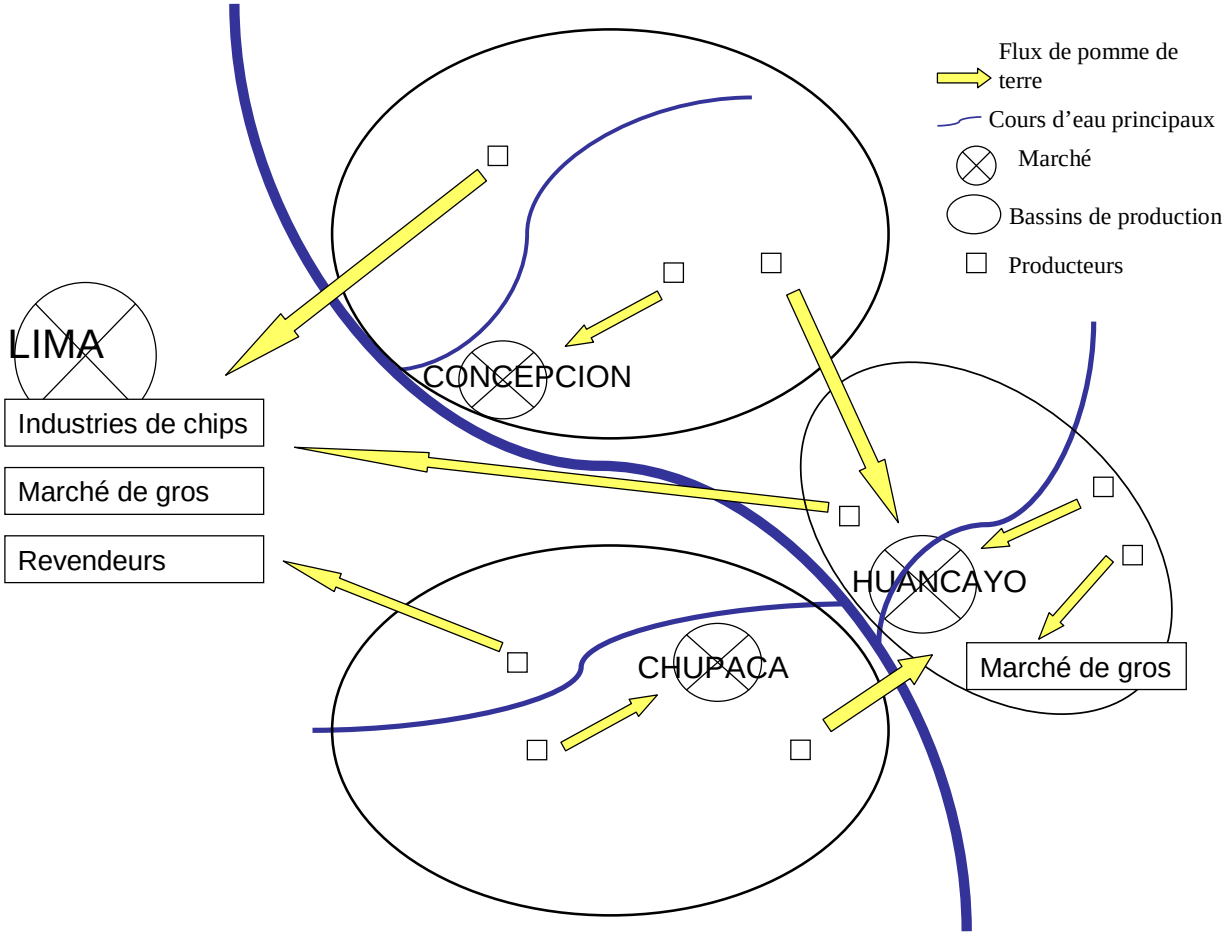



**Schéma 4 : Marchés et bassins de production de la pomme de terre**

Certaines variétés de pommes de terre sont destinées à la consommation sans transformation : elles sont commercialisées sur les marchés locaux et les marchés de gros (Schéma 4).

Des agriculteurs ont des liens privilégiés avec des grossistes du marché de gros de Huancayo : ils leur vendent leur récolte de pomme de terre, en échange de quoi le grossiste fournit les semences et avance l'argent nécessaire à l'achat des intrants.

D'autres variétés de pomme de terre sont destinées à l'agro-industrie de chips Lays (variété Capiro), d'autres à celle de la frite (variété Yungay). Ces industries sont localisées à Lima. Pour les productions destinées à l'industrie, les deux premières catégories, c'est-à-dire les plus grosses pommes de terre récoltées, sont vendues aux agro-industries. Les plus petites sont destinées à d'autres marchés, souvent locaux.

Seuls les gros producteurs ont des contrats avec ces industries car la majorité des producteurs ne peuvent pas répondre aux exigences des agro-industries. En effet, les producteurs qui souhaitent vendre leur production à l'entreprise Lays doivent :

- avoir au minimum un hectare de terrain ;
- avoir un accès garanti à l'eau d'irrigation (un technicien vient sur le terrain vérifier les infrastructures) ;
- fournir la totalité de leur récolte (l'industrie a le droit ensuite d'accepter seulement les pommes de terre qui entrent dans ses critères d'achat) ;
- assurer le fret jusqu'à l'industrie à Lima.

Les industries garantissent aux producteurs :

- un appui technique (techniciens présents sur le terrain au début du contrat et au semis) ;
- une aide à l'achat d'engrais chimiques et de semences (conditions non connues) ;
- l'achat de la quasi-totalité de leur production (selon critères de taille et de qualité).

En 2002, 90 producteurs ont signé un accord pour la commercialisation de la pomme de terre Capiro avec ces trois institutions associées :

- l'ONG FOVIDA, chargée de l'assistance technique des producteurs en termes de commercialisation et de production ;
- l'agro-industrie Snacks A.L, acheteur de la pomme de terre ;
- le centre international de la pomme de terre (CIP), qui apporte un appui aux petits producteurs.

Le bilan de cette alliance (Source : PSI, évaluation sociale de la vallée Mantaro, 2007) met en avant des apports positifs : amélioration des paramètres de qualité de la production, mise en place de processus de sélection et de conservation, création de liens privilégiés avec d'autres petites entreprises pour la vente de la production refusée par Snacks A.L. Mais des effets négatifs sont également notables : contrat plus favorable à l'agro-industrie qu'aux producteurs car les critères de classification de la pomme de terre par l'agro-industrie ne sont pas fixes mais fonction de l'offre qui lui est faite, manquement de l'agro-industrie qui ne tient pas ses engagements d'achat de la totalité de la production, variations des prix proposés à l'agriculteur selon l'offre et la demande.

La concurrence des pommes de terre produites sur la côte à moindre coût a entraîné une dégressivité forte du prix de la pomme de terre des Andes. De plus, l'introduction d'autres produits de base importés (pâtes, riz, pain) entraîne une baisse de la demande nationale pour ce produit.

## 5.3 LA FILIERE ARTICHAUT : COEXISTENCE D'UNE FILIERE D'EXPORTATION ET D'UNE FILIERE NATIONALE

L'artichaut, de variété créole (variété avec épines), a acquis de l'importance depuis l'installation de l'usine d'exportation d'artichaut TALSA à Concepción dans les années 90. La variété améliorée, sans épine, a alors été introduite.

73 % de l'aire totale cultivée en artichaut est de variété créole avec épines, les 27 % restant sont de variété sans épine. 74 % de la production d'artichaut de la vallée Mantaro se situe dans la province de Concepción, où les conditions agro climatiques sont particulièrement favorables, surtout à la variété sans épine (cf. parties précédentes).

Cette entreprise, tout comme l'usine Nicolini Hnos ont fermé (motifs non connus par les auteurs). Il reste aujourd'hui AgroMantaro, entreprise installée en 2004 à Concepción. La production d'artichaut de AgroMantaro est destinée à la mise en conserve pour l'international.

Actuellement les producteurs ont un second débouché et peuvent vendre l'artichaut frais sur le marché de gros de Lima, pour la consommation nationale.

### 5.3.1 Commercialisation à AgroMantaro

L'agro-industrie AgroMantaro met en conserve le cœur d'artichaut (variété sans épine) et le fond d'artichaut (variété avec épines) pour des ventes vers les Etats-Unis, la France, l'Espagne.

L'usine possède une aire de transformation de 2000 m². Cette structure emploie 150 personnes dans l'usine, 20 personnes qui assurent les récoltes, 10 techniciens et 6 responsables.

Cette entreprise de transformation de l'artichaut a des contrats avec 200 agriculteurs, soit 320 ha emblavés en artichaut. 1200 tonnes d'artichauts de variété créole et 1000 tonnes d'artichauts sans épine ont été vendues pendant la campagne 2006-2007 (soit 1 million de dollars de chiffre d'affaire).

AgroMantaro a comme objectif d'augmenter les surfaces d'artichaut dans la vallée à 2150 ha et de diversifier sa production avec d'autres productions maraîchères.

L'agriculteur intéressé par la vente de sa production auprès de AgroMantaro doit :

- posséder une superficie de 1 ha minimum avec un titre de propriété ;
- garantir un débit d'eau suffisant pour irriguer toute l'année chaque semaine sa parcelle ;
- garantir une qualité d'eau correcte (les parcelles irriguées par le fleuve Mantaro ne peuvent pas cultiver de l'artichaut pour l'exportation) ;
- être exempt de dettes ;
- fournir la totalité de sa production à AgroMantaro.

En contrepartie, AgroMantaro s'engage à :

- apporter un appui technique grâce aux techniciens de AgroMantaro ;
- distribuer des plants et des intrants ;
- faciliter l'accès au crédit pour financer le paquet technique (via l'ONG Caritas ou via la coopération financière de développement, COFIDE, qui a financé 200 ha d'artichauts ;
- effectuer la récolte tous les 15 jours et en assurer le transport jusqu'à l'usine ;
- acheter tous les artichauts ayant un diamètre de 7-12 cm et respectant un certain degré maximum d'ouverture. Pour les artichauts qui ne conviennent pas aux critères d'achat de l'entreprise, le producteur recherche alors d'autres marchés.

Nous notons une asymétrie des engagements en faveur d'AgroMantaro qui peut déterminer la quantité d'artichauts qu'il achète au producteur, le producteur n'ayant alors comme unique recours que celui de rechercher d'autres marchés. Cependant des structures publiques (Sierra Exportadora, la direction régionale de l'agriculture de Junin, etc.) et privées (Caritas, etc.)

appuient fortement les petits producteurs pour leur donner plus de poids dans la chaîne de commercialisation. Par exemple, une association des producteurs de produits maraîchers de la vallée Mantaro s'est créée en 2006 pour obtenir un appui technique et financier des ONGs. Son niveau d'organisation reste cependant faible.

### 5.3.2 Commercialisation sur le marché de gros de Lima

Les producteurs d'artichauts ont aussi la possibilité de vendre la production d'artichaut directement au marché de gros de Lima. Ils louent un camion ou paient le fret pour acheminer les récoltes jusqu'à Lima.

Ceux qui n'ont pas de contrat avec AgroMantaro envoient l'intégralité de leur production sur Lima. Ceux qui ont des contrats y expédient la partie qui ne correspond pas aux critères de l'entreprise.

### 5.3.3 Prix de l'artichaut

Le prix de l'artichaut varie beaucoup en fonction de l'offre et de la demande sur le marché et de la qualité du produit. Le prix n'est pas le même d'une récolte à l'autre, celui-ci diminuant à chaque récolte au cours d'une campagne (artichauts de plus en plus petits). Le prix n'est pas non plus le même sur le marché de Lima et à AgroMantaro. En effet, les critères d'achat sont différents.

Pour une première récolte, un hectare d'artichauts avec épines donnera environ 150 douzaines d'artichauts correspondant aux critères de AgroMantaro (diamètre de 7 à 12 cm), et 120 douzaines qui seront commercialisées sur le marché de Lima : 30 douzaines d'artichauts « Extra » (les plus gros diamètres), 40 douzaines de première sélection et 50 douzaines de petits artichauts. Aux récoltes suivantes, la part de petits va croître alors que celle d'« Extra » va diminuer.

AgroMantaro paye les producteurs tous les 15 jours, à 2 soles la douzaine d'artichauts de variété avec épines.

Les artichauts sans épine sont payés au Kg par AgroMantaro : 1,2 soles le Kg pour la première récolte, 1 sol la seconde, et ainsi de suite de façon dégressive (car la taille moyenne des artichauts diminuent à chaque nouvelle récolte). Le marché d'artichaut sans épine sur Lima est assez restreint.

Sur le marché de gros de Lima, tous les diamètres de « têtes d'artichaut » avec épines sont achetés. L'artichaut se paie le jour de la livraison au prix fixé ce jour là. Approximativement, les « Extras » sont payés 10 soles la douzaine, les premières sélections 8 soles, et les plus petits, 1 sol la douzaine.

L'artichaut sans épine est acheté à un meilleur prix que le créole. Mais ce produit est acheté par AgroMantaro, qui ne prend pas l'intégralité de la récolte. La variété créole présente donc l'atout de pouvoir être commercialisée sur plusieurs marchés : les pertes sont donc moins importantes que pour la variété sans épine.

### 5.3.4 Un abandon de la culture de l'artichaut ?

Le développement de la production d'artichaut pour AgroMantaro est limité par les nombreux critères imposés par l'entreprise au producteur. En effet, tous les producteurs ne peuvent répondre aux exigences du contrat car :

- le minifundisme dans la zone est très fort (tous les producteurs n'ont pas un hectare) ;
- l'eau n'est pas suffisante ou de bonne qualité (peu de producteurs ont accès à l'eau une fois par semaine ; les producteurs qui irriguent leur terre avec l'eau du fleuve Mantaro ne peuvent vendre leurs artichauts à AgroMantaro) ;

D’autre part, l’obligation de vendre la partie de leur production refusée par AgroMantaro à Lima, incite le producteur à y écouler la totalité de ses produits. Mais sur le marché de gros, le producteur n’a pas d’autre choix que de vendre son produit au prix fixé le jour où il apporte sa production, ce qui n’est pas toujours intéressant pour lui.

La dynamique actuelle de la zone veut que de nombreux producteurs ne replantent plus d’artichaut. Ils préfèrent augmenter leur surface en prairie pour valoriser l’activité laitière qui leur semble plus rentable aujourd’hui. De plus, la production de lait est plus accessible à tous les producteurs (*voir partie sur la commercialisation du lait*).

## 5.4 ORGANISATION DE FILIERES LAITIERES : LE LAIT, UNE SPECIALISATION ?

Aujourd'hui, les prairies semées ont pris plus d'importance que la pomme de terre et le maïs. Sur le district de Santa Rosa, 50 % des terres irriguées sont emblavées en prairies (ray-grass associé au trèfle et à la luzerne), 30 % en maïs *choclo*, 12 % en pomme de terre et 10 % en artichaut (*Source : chiffres de l’agence agricole de Concepción, données en annexes*). L'augmentation des surfaces emblavées en prairies est corrélée au développement de l'industrie du lait dans la vallée depuis 8 ans.

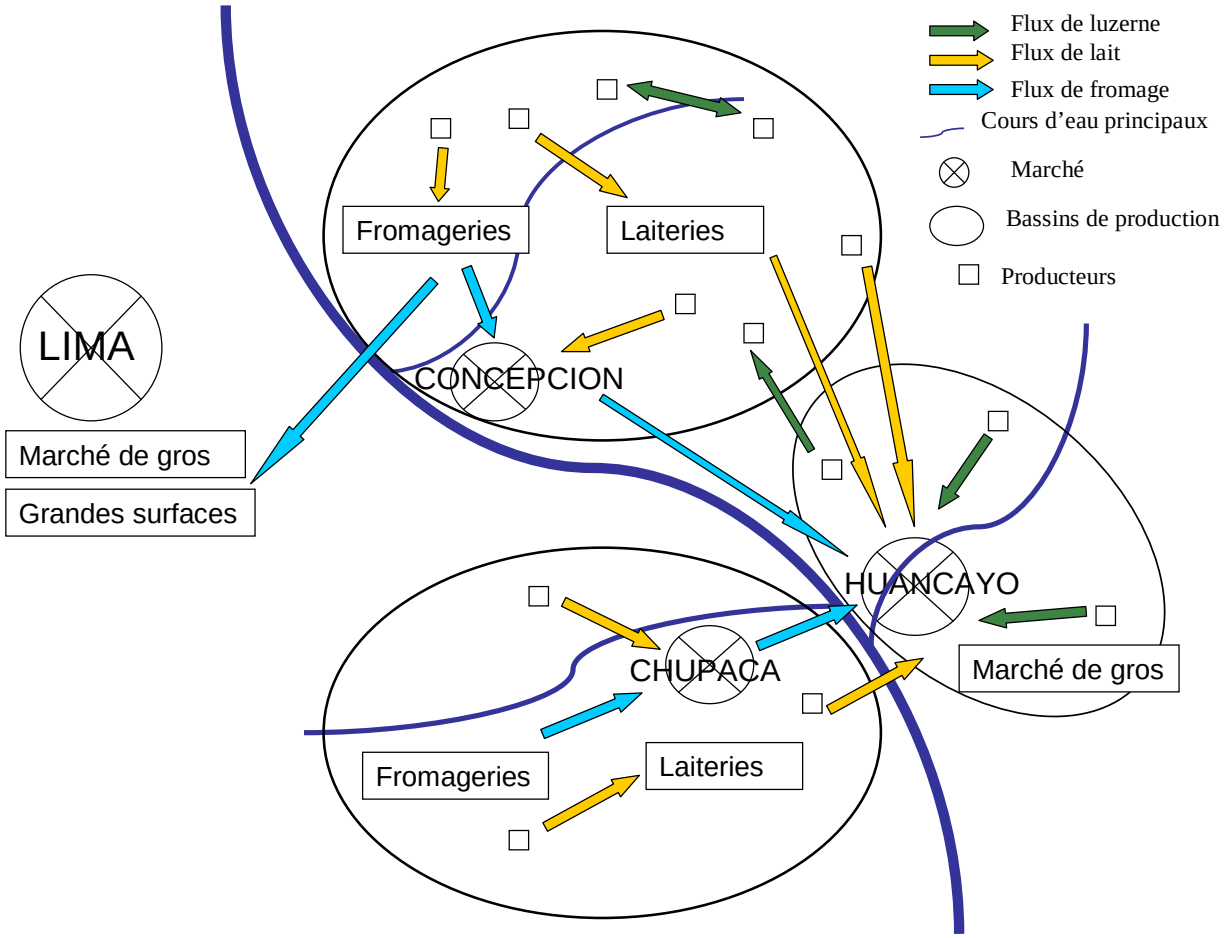



**Schéma 5 : Marchés et bassins de production du lait, du fromage et de la luzerne**

### 5.4.1 La filière fromagère

La production fromagère est une tradition dans la vallée. Chaque famille produisait son fromage à la maison et le commercialisait sur les marchés de proximité. Le lait non transformé n’avait pas de débouchés, sauf auprès de quelques fromagers spécialisés qui achetaient le lait aux éleveurs pour effectuer la transformation. Aujourd’hui, tous les éleveurs vendent leur lait non transformé à des laiteries ou des fromagers (Schéma 5).

Dans chaque village, un fromager collecte du lait. Celui du village de Huanchar collecte le lait de 20 éleveurs. Avec 600 l de lait collectés par jour, il effectue 80 fromages de 1 Kg. Ce fromage est destiné à la capitale, jusqu'à laquelle le fromager assure le transport. Le formage est vendu à des grandes surfaces au prix de 8,50 soles le fromage. Sur Huancayo, où la concurrence est bien plus forte, le fromage vaut 7 à 8 soles.

Cette filière constitue une très faible proportion du lait produit quotidiennement dans la zone : le lait est surtout écoulé par les laiteries.

### 5.4.2 Les laiteries

Le programme national d'aide alimentaire (PRONAA), mis en place sous le gouvernement de Fujimori en 1992, distribue du lait pasteurisé dans les écoles primaires publiques. Depuis les années 2000, dans le cadre de ce programme, le gouvernement fait le choix de s'approvisionner en lait dans des industries péruviennes locales. Ainsi plusieurs laiteries s'installèrent dans la vallée Mantaro : le gouvernement n'appuie pas ces industries à l'installation, mais celles-ci ont une garantie pour l'écoulement de leur produit.

PRONAA s'approvisionne aujourd'hui auprès de 7 laiteries de la vallée Mantaro afin de distribuer 14 000 rations de lait quotidiennement. Entre autre, il s'approvisionne dans les laiteries :

- CONCELAC, localisée à Concepción depuis 2000 (contrats avec 96 agriculteurs, collecte de 4000 l de lait par jour) ;
- VICTORIA, localisée à Huayao depuis 1985 (contrats avec 200 agriculteurs, collecte de 3500 l de lait par jour) ;
- etc.

Depuis l'implantation de l'importante laiterie GLORIA en 2002 et le fort impact de la demande de PRONAA, le prix du lait est fixé autour de un sol par litre dans toute la vallée.

Le prix du lait subit cependant des variations. Il fluctue de 0,90 S/l à 1,15 S/l en fonction :

- De la période de l'année :
    - Prix plus élevé en période sèche, où le fourrage est plus rare qu'en saison des pluies ;
    - Prix plus élevé pendant la période scolaire car achats de lait dans le cas du programme PRONAA (1,15 S/l).
- De l'acheteur :
    - Augmentation du prix du lait au kg à partir d'un certain poids journalier vendu chez GLORIA (de 0,90 à 1,10 S/kg) ;
    - 0,90 S/l minimum dans les laiteries indépendantes, 1 S/l minimum dans les laiteries avec contrat PRONAA.

Il n'y a pas de variation de prix en fonction de la qualité biochimique ou bactériologique. Ce contrôle est effectué par la laiterie au niveau d'un bidon pouvant contenir du lait issu de plusieurs exploitations.

En conclusion, la commercialisation du lait garantie un revenu régulier à l'éleveur tout au long de l'année. De plus, le prix offert pour le lait est tiré vers le haut par la présence de la laiterie Gloria et de PRONAA.

### 5.4.3 Les relations entre les éleveurs et les laiteries

Les laiteries ont des contrats avec tous types d'éleveurs :

- les petits éleveurs possédant une ou deux vaches, qui fournissent à la laiterie une moyenne de 8 l par jour ;

- les éleveurs moyens, qui peuvent vendre environ 50 l de lait par jour ;
- les plus gros éleveurs, qui fournissent jusqu'à 400 l de lait chaque jour.

Le lait est collecté devant chaque maison une fois par jour : un réseau important de camions, de camionnettes et de « mototaxis » affiliés à chacune des laiteries transportent le lait de la maison du producteur jusqu'à la laiterie.

- Les laiteries peuvent apporter aux éleveurs (cf annexe sur les relations entre les éleveurs et les industries laitières par laiterie) :
- un appui technique : formations sur la santé du troupeau, l'alimentation, la qualité du lait ;
- un approvisionnement à un prix préférentiel pour les semences de luzerne et de ray-grass, les engrais chimiques, les antibiotiques, les paillettes pour l'insémination artificielle.

Les éleveurs ne sont pas obligés de fournir la totalité de leur production à une laiterie avec laquelle ils se sont engagés. Certains éleveurs vendent une partie de leur lait à une grosse laiterie, et une partie au fromager de leur village.

### 5.4.4 Les limites au développement de la filière lait

Les limites à l'accroissement de l'élevage laitier sont :

- le minifundisme, qui ne permet pas à un éleveur d'avoir un troupeau important ;
- le manque de moyens financiers des éleveurs qui ne peuvent donc pas investir dans l'élevage ;
- la dépendance des laiteries au programme alimentaire national pour la vente de leur production ;
- la compétition entre les laiteries de la région et celles d'autres régions plus productives comme Cajamarca ;
- la faiblesse des organisations de producteurs.

Une association regroupant 22 éleveurs commence à s'organiser à Huanchar. Les membres ont semé ensemble un terrain dont ils exploiteront chacun une « allée » de luzerne. Le terrain est prêté par la communauté paysanne de Huanchar. Comme le terrain n'est pas irrigable de manière gravitaire, les membres louent la pompe d'un des associés pour irriguer cette parcelle. Le ministère de l'agriculture a financé les sacs d'engrais, la semence de luzerne et la préparation du sol avec un tracteur. L'association permet également aux membres de l'association de pouvoir obtenir l'insémination artificielle pour 30 soles au lieu de 45 soles. Le projet de cette association est surtout d'obtenir un financement pour la construction d'une laiterie qui permettrait aux éleveurs de valoriser eux-mêmes leur production laitière, et ainsi d'obtenir une valeur ajoutée plus forte.

Les parties précédentes nous ont permis de comprendre comment sont gérés les périmètres irrigués et d'appréhender rapidement le fonctionnement des principales filières. Nous allons maintenant nous intéresser aux producteurs présents au niveau de la vallée Mantaro. L'étude du milieu ainsi que l'évolution historique, le système d'irrigation et les circuits de commercialisation nous permettent déjà de distinguer différentes zones homogènes au niveau de la vallée dans lesquelles se distinguent des unités de production différentes :

- les terres de la rive gauche du fleuve Mantaro, irriguées par le CIMIRM : eau pollué, en quantité ; terres à caractère privé ; agriculteurs avec une autre activité non agricole comme complément de revenu, peu d'élevage, produits agricoles vendus à Huancayo (luzerne, maïs, pomme de terre, fève), pas d'agro-industries liées à la pollution de l'eau ;

- les terres du bassin versant Cunas : eau en quantité et en qualité ; forte pression foncière sur les terres irriguées ; abandon des terres en sec des collines par les agriculteurs de la vallée ; terres à caractère privé ; produits vendus à Chupaca, à Huancayo et à Lima (lait, viande, quinoa, fève, maïs, carotte, pomme de terre) ; laiteries.
- les terres du bassin versant Achamayo et du bassin versant Shullcas : eau en quantité et en qualité ; terres communales et terres privées ; produits vendus à Concepción, à Huancayo et à Lima (lait, viande, artichaut, pomme de terre, maïs, fève) ; laiteries et agro-industrie d'artichauts.

# 6 LES UNITES DE PRODUCTION ET LES PRODUCTEURS

Nous allons étudier les unités de production de la vallée Mantaro à partir d'enquêtes réalisées au niveau des commissions d'irrigants de Huachac Manzanares (15 enquêtes), de CIMIRM 4 (9 enquêtes) et d'Achamayo (21 enquêtes).

Dans un premier temps, nous présenterons au niveau des trois commissions les données de base concernant les exploitations enquêtées : taille des exploitations, superficie par actif, proportion de la surface cultivée en sec et celle irriguée, assolement et élevage.

Dans un second temps, nous nous intéresserons aux pratiques culturales et aux techniques des agriculteurs au niveau d'une zone d'étude restreinte appartenant à la commission d'irrigants Achamayo, le district de Santa Rosa. Nous chercherons à comprendre quelles sont les stratégies des producteurs.

Enfin, l'analyse économique des exploitations sera effectuée au niveau du district de Santa Rosa. Cette analyse sera couplée à celle des exploitations agricoles des deux autres commissions d'irrigants étudiées afin d'étudier la variabilité présente entre les exploitations de ces différentes commissions d'irrigants.

## 6.1 LES UNITES DE PRODUCTION ENQUETEES DANS LES TROIS COMMISSIONS

La main d'œuvre familiale est de 1 à 3 actifs : le couple et, parfois, un enfant majeur. Il est important de considérer que les personnes âgées et les enfants constituent aussi des aides familiales.

Les producteurs enquêtés dans la commission d'irrigants d'Achamayo cultivent jusqu'à 12 ha, avec un cas isolé possédant 93 ha. Certains n'ont pas de terre mais possèdent un troupeau bovin.

Les plus gros producteurs cultivent uniquement en irrigué, les plus petits producteurs ont une partie cultivée en sec, un partie en irriguée.

Les assolements sur terres irriguées sont presque toujours constitués de maïs, de pomme de terre, d'orge et de prairies de ray-grass et de trèfle. Les prairies constituent une proportion importante dans les assolements car l'élevage bovin laitier est important dans cette commission. Certains cultivent l'artichaut.

Les assolements en sec sont constitués de la pomme de terre, la fève, l'orge, l'avoine, l'*olluco*.

Pour exemple, le Tableau 8 présente un échantillon des exploitations agricoles étudiées (cf annexe pour l'intégralité des données).

**Tableau 8 : Producteurs enquêtés de la commission d'irrigants d'Achamayo**

| Surface cultivée (ha) | Surface irriguée (ha) | Nombre d'actifs familiaux | Assolement | Elevage |
|---|---|---|---|---|
| 93 | 93 | 3 | 20 ha luzerne et ray-grass<br>12 ha ray-grass et trèfle | 65 vaches laitières<br>20 génisses |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 40 ha maïs, 11 ha fève<br>10 ha pomme de terre | 500 cobayes |
| 12 | 12 | 2 | 9 ha ray-grass, luzerne et trèfle<br>3,5 ha maïs, 1 ha orge<br>1 ha pomme de terre | 9 vaches laitières |
| 3,8 | 3,8 | 2 | 0,6 ha orge<br>0,7 ha pomme de terre<br>1 ha ray-grass et trèfle<br>1,5 ha maïs | 6 vaches laitières<br>2 brebis<br>1 âne<br>15 poules, 6 cobayes |
| 1,9 | 1,9 | 1 | 0,15 ha avoine et vesce<br>1,02 ha ray-grass et trèfle<br>0,45 ha maïs<br>0,25 ha artichaut | 3 vaches laitières<br>1 taureau<br>2 cochons<br>20 cobayes |
| 0,15 | 0,15 | 1 | 0,15 ha ray-grass et trèfle | 8 ruches, 2 cochons<br>50 cobayes |
| 0 | 0 | 0 | …….. | 4 vaches laitières<br>2 taureaux<br>1 âne, 5 cobayes |

Les producteurs enquêtés dans la commission d'irrigants de CIMIRM 4 (échantillon présenté dans le Tableau 9) cultivent presque uniquement des parcelles irriguées, entre 0,2 et 3 ha.

Les cultures sont le maïs, la pomme de terre, la fève, le ray-grass avec du trèfle, la luzerne.

L'élevage est peu important : quelques vaches et des petits animaux.

**Tableau 9 : Producteurs enquêtées de la commission d'irrigants CIMIRM4**

| Surface cultivée (ha) | Surface irriguée (ha) | Nombre d'actifs familiaux | Assolement | Elevage |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 3 | 1 | 2 ha maïs<br>1 ha luzerne | 3 vaches laitières |
| 1,9 | 1,5 | 2 | 0,75 ha pomme de terre<br>0,75 ha maïs<br>0,5 ha orge (en sec) | |
| 0,6 | 0,6 | 2 | 0,5 ha pomme de terre<br>0,1 ha luzerne | 1 vache, 1 génisse<br>20 cobayes |
| 0,3 | 0,3 | 2 | 0,15 ha ray-grass et trèfle<br>0,15 ha pomme de terre | 250 cobayes<br>2 cochons |

Les producteurs enquêtés dans la commission d'irrigants de Huachac Manzanares (Tableau 10) cultivent entre 4,8 ha et 0,65 ha, exclusivement sur terrains irrigués.

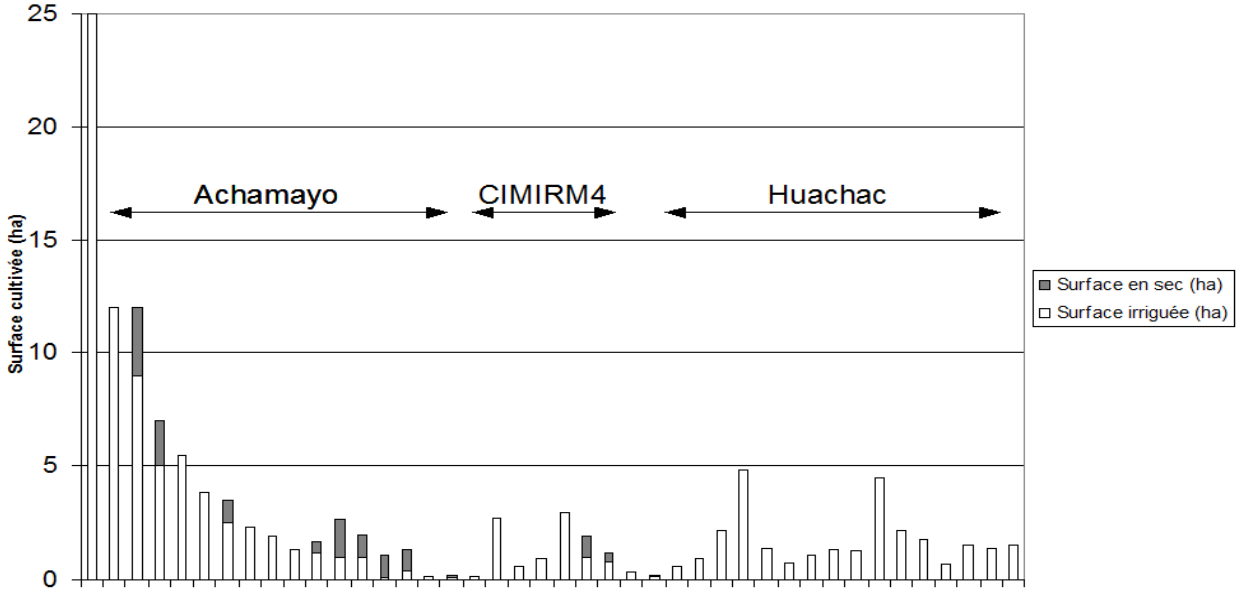
La luzerne seule est présente dans les assolements pour alimenter les troupeaux. Mais les cultures principales présentes dans toutes les exploitations de cette commission sont le maïs, la pomme de terre, la fève. Un grand nombre de ces exploitations cultivent aussi le quinoa, la carotte, l'oignon, l'orge.

Les troupeaux bovin lait sont constitués au maximum de 6 vaches en production. L'élevage ovin est encore présent chez des producteurs sans élevage bovin.

**Tableau 10 : Producteurs enquêtées de la commission d'irrigants Huachac Manzanares**

| Surface cultivée (ha) | Surface irriguée (ha) | Nombre d'actifs familiaux | Assolement | Elevage |
|---|---|---|---|---|
| 4,8 | 4,8 | 2 | 2 ha quinoa<br>2 ha maïs<br>0,8 ha luzerne | 6 vaches laitières |
| 1,5 | 1,5 | 2 | 0,5 ha carotte<br>0,3 ha fève<br>0,2 ha pomme de terre<br>0,5 ha quinoa | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1,25 | 1,25 | 2 | 0,25 ha fève<br>0,5 ha luzerne<br>0,5 ha maïs | 200 cobayes |
| 1,05 | 1,05 | 2 | 0,3 ha fèves<br>0,3 ha pomme de terre<br>0,3 ha luzerne<br>0,15 ha quinoa | 2 vaches laitières |
| 0,65 | 0,65 | 2 | 0,15 ha maïs<br>0,2 ha pomme de terre<br>0,15 ha oignon<br>0,15 ha orge | 60 cobayes |




**Graphique 3 : Proportion de la surface cultivée irriguée et de la surface cultivée en sec au niveau des trois commissions**

Comme l'indique le Graphique 3, les producteurs de Huachac Manzanares et de CIMIRM4 cultivent quasi exclusivement sur terres irriguées, alors qu'une complémentarité entre les terres irriguées et les terres en sec existe au niveau d'Achamayo.

D'une part, les producteurs n'ont pas accès aux zones en sec de la même manière partout : il y a peu de terres cultivables en sec sur les versants abruptes de la commission CIMIRM 4 et la totalité de la plaine est irriguée sur l'étroite rive gauche du fleuve Mantaro. Les parcelles en sec des producteurs sont donc situées sur l'autre rive du fleuve Mantaro.

D'autre part, la proportion de terres irriguées dans la plaine est variable d'une commission à l'autre : 30 % des terres de la commission d'Achamayo sont irriguées, 50 % des terres de Huachac Manzanares et 100 % des terres de CIMIRM 4 (Source : PSI). Cela met aussi en avant un potentiel d'agrandissement des périmètres irrigués variable : les terres de la plaine de la commission CIMIRM 4 sont déjà toutes équipées de canaux permettant l'irrigation. Dans le cas de Huachac Manzanares et CIMIRM 4, des extensions des infrastructures existantes permettraient d'irriguer davantage de parcelles.

En outre, les terres en sec des hauteurs ont été plus ou moins laissées à l'abandon par les producteurs qui possèdent des terres irriguées dans la plaine.

## 6.2 SYSTEMES DE CULTURE ET D'ELEVAGE AU NIVEAU DU DISTRICT DE SANTA ROSA

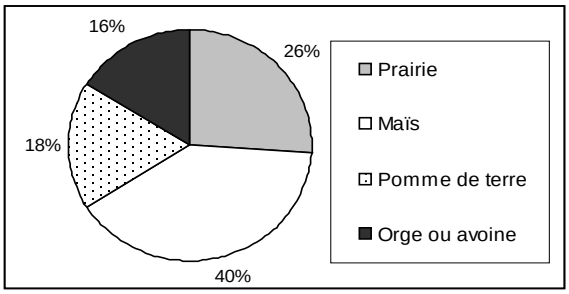
L'étude des pratiques culturales et des stratégies des producteurs a été approfondie au niveau d'une zone d'étude restreinte appartenant à la commission d'irrigants Achamayo, le district de Santa Rosa, à partir des enquêtes réalisées dans cette zone.

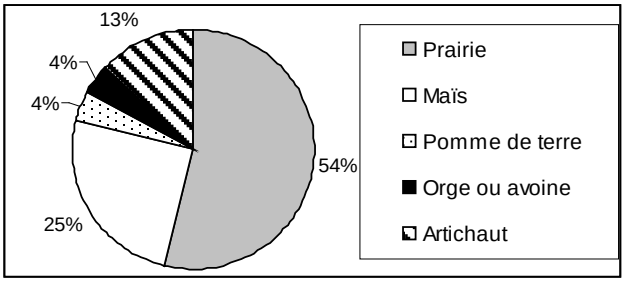
### 6.2.1 Assolements du district de Santa Rosa

Quel que soit la superficie dont le producteur dispose, de nombreuses cultures vont être présentes dans son assolement. En effet, une part de sa production agricole est toujours destinée à l'alimentation de sa famille et à celle du bétail.

Il se distingue les producteurs qui cultivent uniquement dans la plaine irriguée, ceux qui cultivent aussi sur des parcelles en sec dans la plaine, et ceux qui cultivent dans les collines en complément des cultures irriguées.

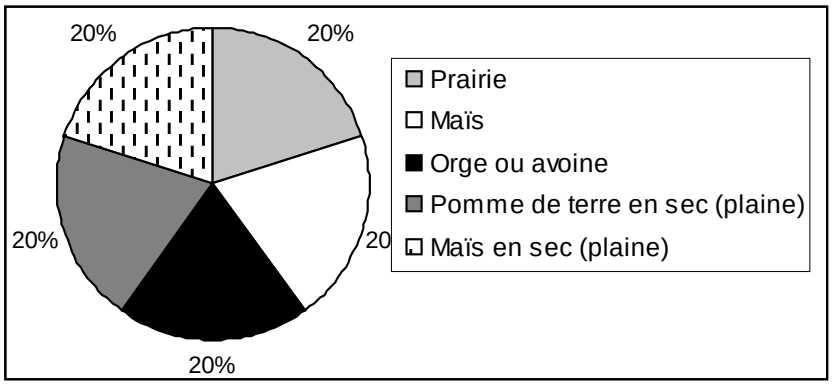
Dans les systèmes irrigués de la plaine, les semis de pomme de terre et de maïs sont avancés et des cultures semi-pérennes peuvent être cultivées sur la parcelle, notamment les prairies constituées d'un mélange de ray-grass, luzerne et trèfle ou d'une seule de ces espèces. En effet, tout agriculteur a des animaux : des bovins ou des ovins, presque toujours quelques cobayes et de la volaille. Lorsque l'orientation laitière est forte au niveau de l'exploitation agricole, de l'orge fourragère ou de l'avoine sont présents et le maïs prend plus d'importance, au détriment de la pomme de terre. Dans les périmètres irrigués, certains agriculteurs ajoutent l'artichaut lorsqu'ils ont assez de surface : celui-ci est alors cultivé pour la commercialisation. Le Graphique 4 présente deux assolements « types » de producteurs cultivant des terrains irrigués de la plaine.



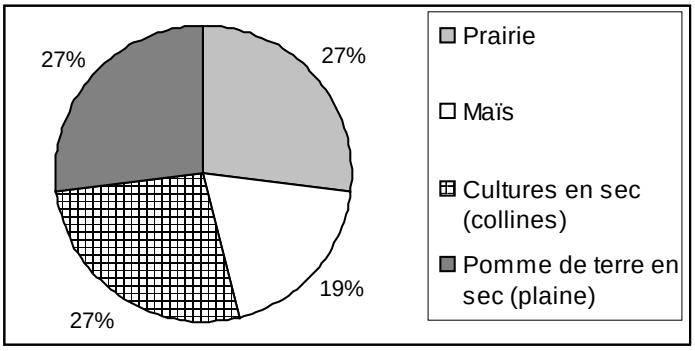

**Graphique 4 : Assolements de producteurs cultivant seulement dans la plaine irriguée**

Certains agriculteurs vont semer dans la plaine, en plus de leurs parcelles irriguées, de la pomme de terre et du maïs, parfois de la fève, en sec (Graphique 5). Ces cultures sont calées sur la saison des pluies.




**Graphique 5 : Assolement d'un producteur cultivant dans la plaine, en sec et en irrigué**

Dans les collines, les cultures en sec sont la pomme de terre, l'orge, le blé, la fève, les tubercules andins. Ces cultures sont menées en plus des cultures irriguées et en sec de la plaine (Graphique 6).




**Graphique 6 : Assolement d'un producteur qui cultive dans la colline et dans la plaine, en sec et en irrigué**

Le Tableau 11 ci-dessous présente les dates de semis et de récolte pour les principales cultures, des systèmes en sec comme de ceux en irrigué.

**Tableau 11 : Calendrier cultural des principales cultures**

| Mois | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Campagnes agricoles | Saison des pluies = Grande campagne agricole | | | | | | | Saison sèche = Petite campagne agricole = Risque de gelées | | | | |
| Irrigation | IRRIGATION | | | | | | | IRRIGATION | | | | |
| PdT irriguée | | | | Récolte | | | | | | | Semis | |
| PdT en sec | Semis | | | | | | | Récolte | | | | |
| Maïs irrigué | | | Buttage | | | Récolte | | | | | Semis | |
| Maïs en sec | Préparation du sol + Semis | | | | | | Récolte | | | | | |
| Orge en sec | Préparation du sol + Semis | | | | | | Récolte | | | | | |
| O. fourrager | | | | | | | | Semis | | Récolte | | |
| Fève en sec | Semis | | | | | | Récolte en vert | | Récolte en sec | | | |
| Fève irriguée | Récolte | | | | | | | Semis | | | | |
| Prairies | | | | | | | | | | | | |
| Tub andins | Semis | | | | | | | | | | Récolte | |
| Artichaut | | | | Récoltes | | | | | | Bouture | | |

## 6.2.2 Rotations de culture du district de Santa Rosa

Les agriculteurs pratiquent des rotations de culture, dans la vallée comme dans les collines : elles aident à répondre aux exigences agronomiques. Pour cela, la pomme de terre est souvent placée en tête de rotation. Elle reste indispensable à la structuration du sol quand le travail du sol est effectué à l'araire : la pomme de terre effectue l'équivalent d'un labour. Elle est la seule culture à produire dans un sol peu meuble.

Sur les terrains cultivés en pluvial dans la vallée, une rotation sur 4 ans prédomine : derrière la pomme de terre, l'agriculteur sème du maïs, puis la fève, puis une céréale à paille (orge ou blé).

Des rotations sur 3 ans sont également pratiquées : le maïs et la fève sont alors cultivés en association.

La pomme de terre en périmètres irrigués est cultivée avant l'artichaut ou une prairie de luzerne mélangée au ray-grass et au trèfle. L'artichaut produit pendant deux à cinq ans. La prairie peut être semée pour plus longtemps, jusqu'à 7 ans. Selon les systèmes de culture, la prairie est semée en association avec une céréale à paille (avoine ou orge). La culture de pomme de terre peut aussi être suivie de plusieurs cultures consécutives de maïs.

Seuls les gros propriétaires terriens peuvent s'affranchir des rotations incluant la pomme de terre. Ils pratiquent la monoculture de maïs avec l'appui d'un labour effectué par un tracteur et l'utilisation importante d'engrais chimiques ainsi que de produits phytosanitaires.

La rotation de cultures en sec dans les collines est la plus longue, elle inclue une jachère de 3 à 4 ans. La pomme de terre reste la tête de rotation, suivie d'une légumineuse (fève ou petit pois), puis d'une céréale (orge ou blé) et d'un tubercule andin (*mashua, oca, olluco*).

## 6.2.3 Itinéraires techniques des principales cultures

Nous allons présenter les itinéraires techniques des principales cultures irriguées de la plaine et des cultures pluviales des collines. Les itinéraires techniques des cultures pluviales de la plaine sont similaires aux mêmes cultures en irriguées, mais les tâches agricoles sont décalées dans les temps (Tableau 11).

### *6.2.3.1 Préparation du sol*

La préparation du sol consiste à enfouir les adventices, aérer le sol et niveler le terrain. Le travail du sol s'effectue toujours dans le sens de la pente pour favoriser la circulation de l'eau (eau d'irrigation comme celle des pluies), avec un tracteur ou un araire, selon les ressources dont dispose le producteur. Ces deux outils n'ont pas le même rôle : le tracteur effectue un vrai labour alors que l'araire ne retourne pas le sol. Lorsqu'il en a les moyens financiers, l'agriculteur loue un tracteur plutôt qu'un araire.

Toutes les cultures se cultivent sur billons, à l'exception du blé et de l'orge, semés sur terrain plat, et des prairies. Les billons permettent une meilleure circulation de l'eau d'irrigation et de pluie, facilitent le contrôle des adventices puisque les plantes cultivées sont alignées et permettent une meilleure gestion de la densité des plantes.

### *6.2.3.2 Itinéraires techniques de la pomme de terre*

Les variétés de pommes de terre cultivées dans la vallée Mantaro sont très diversifiées. Il existe des variétés plus ou moins tardives (la Canchan et la Renacimiento sont précoces), des variétés jaunes (Revolución, Mariva) et des variétés blanches (Huancayo), etc. Certaines variétés plus rustiques ne peuvent pas être cultivées dans la vallée car elles ne donnent un bon rendement qu'en altitude (par exemple les variétés Limena et Regala). La Yungay est davantage utilisée pour faire des frites, la Perricholi est plus cuisinée en purée, ou toute autre préparation, la Regala est utilisée bouillie, etc.

Les producteurs cultivent pour leur auto-consommation de nombreuses variétés de pommes de terre dans un même champ (chaque billon peut être semé avec une variété différente, ou tout simplement le champ est semé avec un mélange de semences de diverses variétés). Ce choix de semer des variétés différentes permet également de limiter les attaques des insectes et de se garantir une production minimale.

Les variétés destinées à l'agro-industrie (la Capiro notamment) sont plus exigeantes en termes de conduite de culture et nécessitent un plus fort investissement : prix des semences élevés, apports d'engrais chimiques en grande quantité, utilisation plus importante de produits phytosanitaires, etc. Cette culture ne concerne donc que les catégories de producteurs, minoritaires, qui détiennent le plus de ressources et peuvent s'engager à signer un contrat avec ces agro-industries.

Semées sur billons après un arrosage abondant, de petites pommes de terre sont placées deux par deux à un pied de distance, dans un trou, avec du fumier (une tonne par hectare) et une poignée d'engrais (NPK 120-120-120). La pomme de terre semée en septembre est irriguée une seconde fois au moment de la germination. Celle semée en saison sèche sera irriguée uns fois par semaine jusqu'à l'installation de la saison des pluies. La pomme de terre nécessite plusieurs apports d'engrais (entre 300 et 1000 kg par hectare d'urée, superphosphate, phosphate d'ammonium, chlorure de potassium sur la campagne selon la variété et les moyens des producteurs), plusieurs traitements par aspersion avec un pulvérisateur à dos contre les maladies (le « Tamaron », produit contre les nématodes, et produits contre le *gorgojo*[21] et les champignons), deux buttages et deux désherbages. Le désherbage est manuel. Seuls les producteurs ayant des surfaces cultivées de plusieurs dizaines d'hectares utilisent des désherbants chimiques (10 l / ha).

Semée en juillet, pendant la saison sèche, avec appui de l'irrigation, elle est récoltée comme pomme de terre nouvelle en décembre. Semée avec les premières pluies, elle sera récoltée à partir d'avril. Les rendements de la pomme de terre sont différents selon les variétés et la localisation de la parcelle : en altitude, une pomme de terre en sec donne 5 t / ha ; dans la plaine, la variété Yungay irriguée permet d'obtenir un rendement de 10 t / ha et la variété Capiro irriguée donne 15 t / ha.

La récolte nécessite beaucoup de main d'œuvre ainsi que la sélection des pommes de terre selon leurs tailles. Certaines seront vendues en première, deuxième ou troisième catégorie. Les plus abîmées sont souvent destinées à l'auto consommation et les plus petites sont pour la semence et les cochons.

La pomme de terre constitue la culture la plus exigeante en travail (données : nos enquêtes) :

- 114 hommes jours pour un hectare de pomme de terre irrigué travaillé manuellement ;
- 78 hommes jours pour un hectare de pomme de terre irrigué où de nombreux travaux sont effectués avec l'aide du tracteur.

S'il n'y a pas d'attaques du *gorgojo,* il est possible d'attendre avant de récolter la pomme de terre. En effet, selon l'offre et la demande sur le marché, il est parfois préférable de la laisser dans le sol jusqu'à ce que le prix soit plus favorable. La pomme de terre n'est donc pas forcément récoltée lorsqu'elle a terminé son cycle cultural.

#### *6.2.3.3 Itinéraires techniques des prairies*

La rotation pomme de terre / prairie est présente chez tous les agriculteurs de Santa Rosa possédant des terrains irrigués et quelques vaches.

Le ray-grass, graminée, et la luzerne, légumineuse, n'ont pas le même rôle dans l'alimentation animale. Le mélange, à dominante ray-grass ou luzerne, est le plus répandu dans la vallée. Souvent, le mélange ray-grass anglais, trèfle blanc et luzerne est pâturé alors que le mélange ray-grass italien, trèfle violet et luzerne est coupé pour l'alimentation de l'élevage bovin. En effet, le ray-grass italien et le trèfle violet sont des variétés améliorées plus coûteuses : lorsque l'agriculteur les choisit, il cherche à les valoriser au maximum. La coupe permet cette meilleure valorisation en évitant le refus et le piétinement de la parcelle par le bétail. La luzerne pure est également destinée à la coupe, surtout pour l'alimentation des cobayes. Seuls les éleveurs possédant beaucoup de terrains font pâturer les bêtes au champ.

Le nombre d'années où la prairie reste en place varie entre 2 et 7 ans. Les prairies à dominante ray-grass restent en place moins longtemps que les prairies de luzerne. En effet, le ray-grass est semé pour 2-3 ans, sa production décline ensuite fortement. La luzerne reste souvent plus de 5 ans en production. La prairie est ensuite retournée, pour toujours conserver le maximum de

[21] *Gorgojo* : charançon de la pomme de terre

rendement et ne pas avoir trop de problèmes d'adventices. La prairie peut aussi être semée avec de l'avoine ou de l'orge. Les itinéraires techniques et la valorisation de ces prairies sont assez semblables.

La prairie est semée immédiatement après la récolte de la pomme de terre en janvier. La récolte de cette dernière est effectuée par le passage répété de l'araire ou du tracteur : le sol est donc bien aéré et labouré. En général, lorsque la récolte de pomme de terre est terminée, un seul passage permet d'aplanir la surface du champ.

Les terrains de prairies sont plats, à l'exception de légers billons formés à intervalle d'un mètre, entre lesquels les graines sont semées à la volée. Cet espace où l'eau peut circuler rapidement, est appelé *camillon*. Cet agencement permet avant tout de maîtriser l'eau lors de l'irrigation : une porte au niveau de chaque *camillon* dans le canal d'irrigation permet d'irriguer au fur et à mesure tout le champ, en utilisant la totalité du débit disponible dans une partie de la parcelle, puis dans une autre.

Après le semis à la volée des graines de ray-grass, trèfle et luzerne, en mélange ou non, éventuellement associées à des graines d'avoine ou d'orge, l'araire recouvre les graines et le fumier épandu (selon ce dont dispose l'agriculteur). L'agriculteur irrigue tous les 15 jours. Lors de la germination, un apport d'engrais azoté est effectué (NPK 60-60-60).

La première coupe, environ quatre mois après le semis, sera de l'herbe accompagnée d'avoine ou d'orge. L'avoine peut donner une tonne à l'hectare, tout comme l'orge fourragère qui peut aussi être associée au semis de la prairie. Par la suite, l'avoine ne repoussera plus, mais la prairie repoussera et occupera tout le champ pour quelques années. L'herbe effectue de trois à quatre repousses par an. Le rendement annuel moyen d'une prairie de ray-grass et trèfle, sur 2 ans, est de 10 tonnes à l'hectare. Une prairie d'un mélange des trois espèces (ray-grass, trèfle et luzerne) semée pour 5 ans donne un rendement moyen à l'année de 8 t / ha, car le rendement commence à baisser dès la seconde année. La même prairie dont le rendement moyen annuel est calculé sur 7 ans ne donne plus que 7 tonnes / ha.

Après une coupe, l'agriculteur apporte de l'urée en quantité variable selon ses ressources et désherbe manuellement. Souvent, l'agriculteur coupe quelques brassées d'herbe de son terrain chaque jour pour l'alimentation de son troupeau. Cet entretien de la parcelle est donc effectué quotidiennement, par portion. Les prairies sont toujours désherbées à la main, après les coupes.

Avec l'importance croissante de l'élevage, des producteurs se consacrent à la culture de prairies pour la commercialisation, même s'ils ne possèdent pas d'animaux. Le fourrage se commercialise sous deux formes :

- sur les marchés, en vert, au poids ;
- dans la parcelle, une personne achète la totalité de la canne de maïs sur pied par exemple (alors que le propriétaire a déjà récolté le *choclo*) ou une portion d'une prairie. L'acheteur vient effectuer lui-même sa récolte.

#### *6.2.3.4 Itinéraires techniques du maïs irrigué*

Nous retrouvons le maïs dans les rotations pomme de terre / maïs / blé, pomme de terre / maïs / prairie, mais aussi en monoculture. La variété la plus présente, récoltée en *choclo* entre avril et juin est la variété Cuzco. Elle peut produire jusqu'à 20 000 *choclos* par hectare (2 t / ha). La variété San Jeronimo est également très présente, mais d'avantage sur terrains non irrigués : le rendement de cette variété est de 1,5 t / ha en irrigué, 1,2 t / ha en pluvial.

La monoculture de maïs nécessite des apports d'engrais chimiques et organiques importants. Seuls les gros producteurs possédant les moyens financiers pour couvrir ces coûts de production pratiquent la monoculture. Cette pratique s'est développée devant l'intérêt de cette culture aussi bien pour la commercialisation (vente du *choclo*) que pour l'élevage laitier (*chala*).

La canne du maïs (*chala*) permet de nourrir le bétail. Elle sèche sur pied et elle est coupée en petits morceaux (coupe à la machette pour diminuer le refus) ou donnée en tiges entières à partir du mois de juillet, quand la pénurie de fourrages en vert commence à être importante et que le *choclo* a déjà été récolté. Elle peut également être ensilée, en sec, avec ajout d'eau pour obtenir la fermentation souhaitée. Cette dernière méthode est intéressante pour que l'aliment soit valorisé au mieux par les vaches. Mais elle constitue un travail supplémentaire et demande de posséder une fosse pour conserver l'ensilage ainsi que du matériel agricole pour couper et tasser le maïs. Elle n'est effectuée que par les grands propriétaires terriens.

La *chala* a l'avantage d'être disponible au champ pendant la saison sèche, au moment où les prairies de ray-grass et de luzerne sont les moins productives. La production ne permet pas de couvrir les besoins alimentaires toute l'année, mais au moins jusqu'à ce que la saison des pluies soit bien installée, soit à la fin de la période de faible production des prairies soit terminée.

Le maïs nécessite moins de travail (49 hommes jours) que la pomme de terre car la récolte du *choclo* est souvent faite par les acheteurs.

#### *6.2.3.5 Itinéraire technique de l'artichaut irrigué*

Les variétés d'artichaut présentes dans la vallée Mantaro sont l'artichaut avec épines (variété créole, traditionnelle des Andes) et l'artichaut sans épines (variété importée de la côte). La variété avec épines est plus résistante aux maladies et aux attaques parasitaires (notamment au ver des Andes).

L'artichaut préfère les sols argileux, qui retiennent plus l'eau. L'artichaut est une des cultures de la zone la plus exigeante en eau. Culture semi-pérenne, il est donc indispensable de la mener sur terrains irrigués pour arroser pendant la saison sèche.

Sur des billons distants de 1 m, les pieds sont plantés tous les mètres au mois de juin-juillet. Entre les billons d'artichaut, les producteurs familiaux sèment de la fève ou du maïs. Ceci permet d'assurer une production avant la première récolte d'artichaut.

L'artichaut est une plante exigeante en travail (112 hommes jours par an). En effet, elle nécessite une préparation des plants avant repiquage, plusieurs traitements au cours d'une campagne (insecticides et fongicides), diverses applications de fertilisants, plusieurs désherbages, buttages, et des récoltes bimensuelles pendant près de 8 mois. De plus, il faut irriguer souvent et abondamment l'artichaut : tous les 15 jours au minimum. Agro Mantaro exige un arrosage tous les 8 jours. Les feuilles anciennes à la base du pied sont coupées et servent à l'alimentation des bovins.

Les plants peuvent atteindre 1,5-2 m de haut. La production d'artichauts débute 7 mois après le repiquage (le nouveau plant est en effet un « rejet » d'un ancien pied d'artichaut). Lorsque la production a commencé, une récolte peut être effectuée tous les 15 jours. Planté en juin, un artichaut produira à partir de février, et jusqu'à mai de façon très productive. Les deux années suivantes, l'artichaut pourra produire pendant 8 mois par an (d'octobre à mai), avec 15 à 20 récoltes par campagne. Seule la période où le risque de gelées est important ne permet pas une production d'artichaut. Résistant aux faibles températures, l'artichaut est tout de même affecté par les gelées. Un artichaut ayant subi une gelée ne pourra pas être commercialisé car son aspect ne sera pas présentable (zones blanches sur l'artichaut).

Le producteur commercialise l'artichaut créole à la douzaine, selon une classification des diamètres. L'artichaut sans épine est quand à lui vendu au poids.

D'un point de vue de la charge de travail, la commercialisation de l'artichaut à AgroMantaro, qui assure la récolte, et la commercialisation au marché de gros de Lima, qui nécessite d'assurer le flet et de négocier la vente de l'artichaut à chaque récolte, ne nécessitent pas le même temps de travail. Le pic de travail de la culture de l'artichaut vendu à Lima est de presque 35 hommes jours en octobre, alors qu'il est de 25 hommes jours seulement lorsque la récolte est effectuée par

AgroMantaro (les employés de l'agro industrie viennent effectuer la récolte une fois par semaine).

#### *6.2.3.6 Itinéraire technique des cultures pluviales des collines*

Sans possibilité d'irriguer, les cultures sont calées sur la saison des pluies. C'est en haute altitude que les paysans ont le moins de « degrés de liberté » quant au choix des espèces à cultiver, des rotations, des dates de semis et de récolte car les contraintes du milieu naturel sont plus fortes avec l'altitude. Le climat impose à tous d'exécuter les travaux agricoles quasiment au même moment.

Les graines et tubercules sont semés en septembre-octobre et récoltés en juin. La période de culture est plus longue que dans la vallée du fait d'un climat plus rigoureux.

On pratique aujourd'hui les mêmes systèmes de culture qu'auparavant : pomme de terre / orge / tubercule andin / friche $_{4\ ans}$ et pomme de terre / légumineuses (fèves ou petits pois) / orge / tubercule andin / friche $_{3\ ans}$. Comme pour les parcelles irriguées, la pomme de terre est la tête de rotation. Les tubercules andins, cultures les moins exigeantes en fertilisants, viennent en fin de rotation.

Ces systèmes sont travaillés manuellement avec la pioche et la pelle, à l'exception de la préparation du sol, effectuée avec un araire. Le tracteur accède rarement à ces parcelles.

Du fumier des animaux de la plaine (fonction de la quantité disponible) et de l'urée (100 kg par hectare) sont apportés pour la culture de la pomme de terre au moment du semis. Les fanes de pommes de terre sont enfouies dans la terre au moment de la récolte. Par la suite, la légumineuse (fève ou petit pois) permet une fixation d'azote dans le sol, que la céréale à paille utilise ensuite. Aucun engrais n'est apporté après la culture de la pomme de terre. La friche permet une restitution de matière organique.

La maîtrise des adventices se fait grâce à la friche herbeuse puisque l'on retourne le champ un mois environ avant le semis de la pomme de terre afin que les « mauvaises » herbes sèchent et que les graines ne se propagent pas. Par la suite, le buttage de la pomme de terre est couplé avec un désherbage. La légumineuse sera également désherbée une fois, avec la petite pioche.

La pomme de terre atteint des rendements de l'ordre de 5 t / ha. L'*olluco* a un rendement de 1,5 t / ha, la fève de 0,9 t / ha et l'orge grain de 1 t / ha.

### 6.2.4 Les systèmes de culture du district de Santa Rosa

#### *6.2.4.1 Productivité des cultures*

Pour comprendre les logiques économiques des choix des cultures et pour comparer les cultures entre elles, puis les systèmes de culture, nous avons calculé les valeurs ajoutées brutes par hectare pour chaque culture. Cela permet de connaître la productivité de la terre par culture, indicateur de la richesse produite par le producteur avec un hectare de cette culture. Un autre outil de comparaison est la quantité de travail investie par hectare pour chaque culture. La productivité du travail montre ce que dégage l'agriculteur par jour de travail fourni sur cette culture.

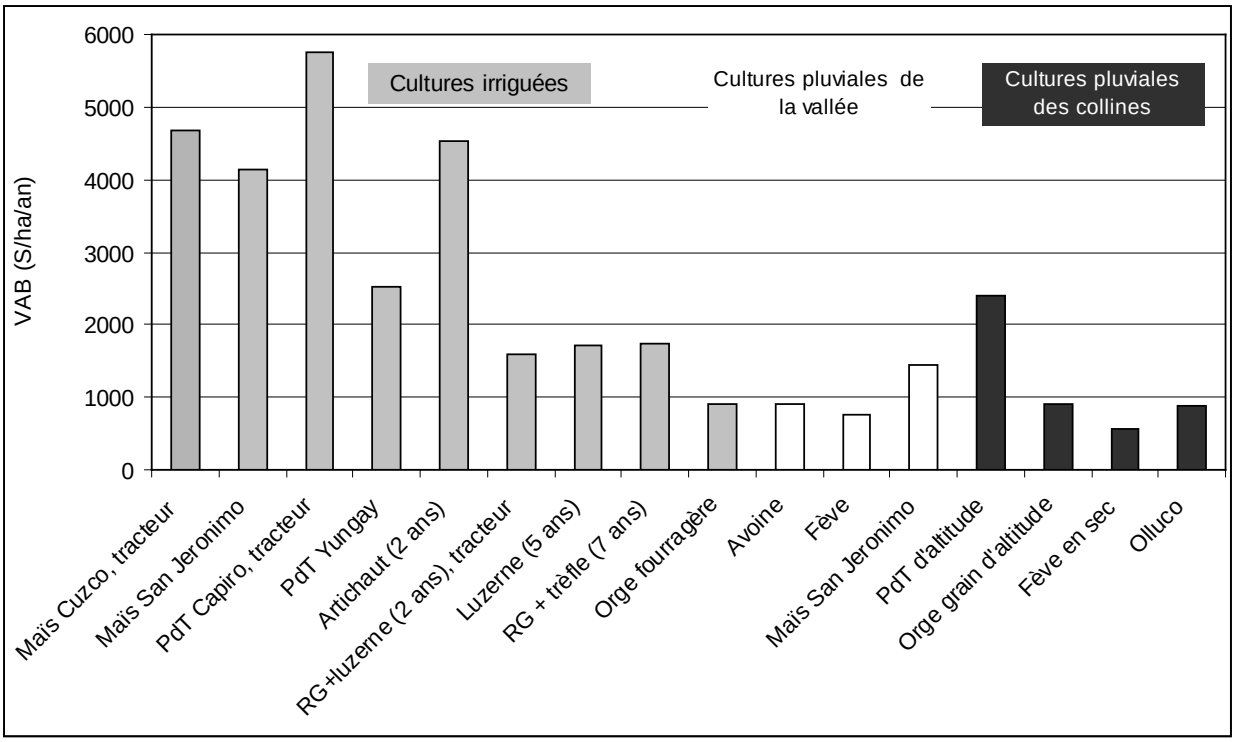
La valeur ajoutée brute par hectare d'une culture correspond à la marge entre la valeur de la production sur le marché au moment où celle-ci est commercialisée et tous les coûts de production (VAB = Produit Brut - Consommations intermédiaires). La rendement de la production est estimée en tonnes par hectare et est valorisée au prix sur le marché au moment de la vente. Lorsqu'une part est consommée au sein de l'unité de production, le prix sur le marché est également considéré. A ce produit brut, les coûts de production ont été retirés. Les coûts englobent les frais de semence, d'engrais organiques et chimiques, de produits phytosanitaires, de la location de l'araire, du combustible du tracteur, de la *papeleta* pour irriguer, du transport

pour Lima. Les coûts de main d'œuvre sont pris en compte au niveau de l'exploitation, ceux-ci étant très variables selon le système de production.

La productivité du travail rapporte la richesse produite par un hectare de culture par jour de travail fourni (Productivité du travail (S/hj/ha) = VAB / Nombre d'hommes jours investis sur un hectare de culture). Un homme jour (hj) correspond à 8 heures de travail par un actif. Le travail familial est considéré de la même façon que le travail salarié (journaliers et employés fixes). Les activités agricoles considérées sont la préparation du sol, le semis, le buttage et le désherbage, l'application d'abonnements organiques et minéraux, l'irrigation, la récolte, la sélection.

Tous les calculs sont détaillés en annexes.

#### *6.2.4.1.1 Productivités de la terre et du travail par culture*



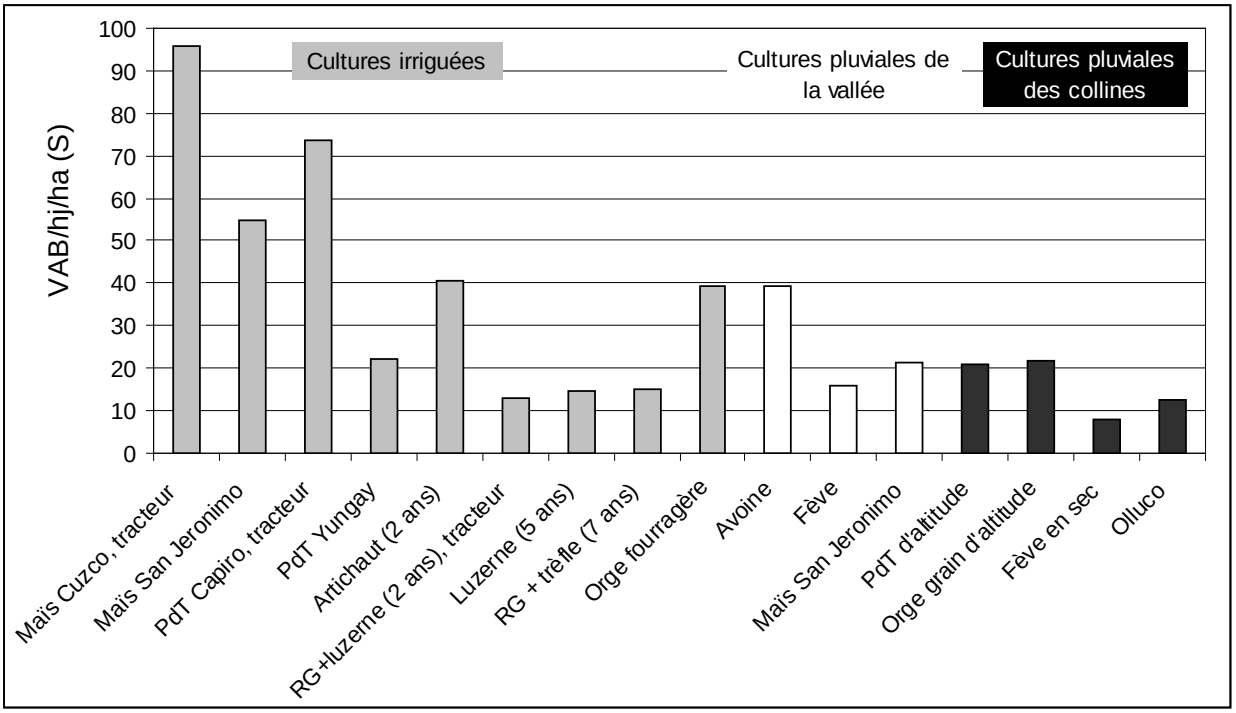

**Graphique 7 : Productivité de la terre par culture (VAB/ha/an)**

Le Graphique 7 présente la productivité de la terre pour chaque culture.

La pomme de terre Capiro, destinée aux agro-industries de Lima, est la culture à la meilleure valeur ajoutée par hectare (5500 soles/ha/an). C'est une production qui demande un investissement et des moyens de production importants (terre, eau, engrais, traitements phytosanitaires). Les autres cultures de pommes de terre, pratiquées par la majorité des producteurs, ont une VAB deux fois moins importantes.

Les prairies ont une valeur marchande : le ray-grass et la luzerne sont vendus par brassées sur les marchés locaux et les producteurs se vendent entre eux des portions de terrains selon les besoins fourragers de leurs troupeaux. Du fait de la demande forte en herbe pour alimenter le bétail (la surface fourragère est le facteur limitant de tous les élevages laitiers), la valeur ajoutée des prairies est élevée, autour de 1600 soles/ha/an.

Le maïs cultivé en sec est destiné à la production de maïs grain. Il fait parti des cultures les moins intéressantes, avec une VAB autour de 1000 soles/ha/an, comme la fève, l'orge, l'avoine et l'*olluco*. Par contre, le maïs irrigué, destiné à la commercialisation du *choclo*, est aussi rentable que l'artichaut, avec plus de 4000 soles/ha/an.




**Graphique 8 : Productivité du travail par culture (VAB/hj/ha)**

Le Graphique 8 présente la productivité du travail pour chaque culture.

Les cultures menées avec un tracteur (maïs Cuzco et pomme de terre Capiro) sont les moins exigeantes en travail. Avec une valeur ajoutée brute forte, elles sont les cultures valorisant le mieux la main d'oeuvre.

Le maïs irrigué, même sans l'usage du tracteur, valorise bien sa main d'œuvre : culture à la VAB intéressante et récolte du *choclo* non effectuée par le producteur.

Les prairies et l'artichaut demandent beaucoup de travail car la récolte est régulière, voire quotidienne dans le cas des prairies. La productivité du travail de ces cultures est donc très faible.

L'avoine et l'orge fourragère ne permettent pas de produire une valeur ajoutée très importante, mais nécessitent un travail quasi nul : seule la récolte nécessite une journée de travail. La productivité du travail est donc élevée. Au contraire, les tubercules (pomme de terre et *olluco*) exigent un travail très important au moment de la récolte et de la sélection.

### *6.2.4.1.2 Productivités de la terre et du travail par systèmes de culture*

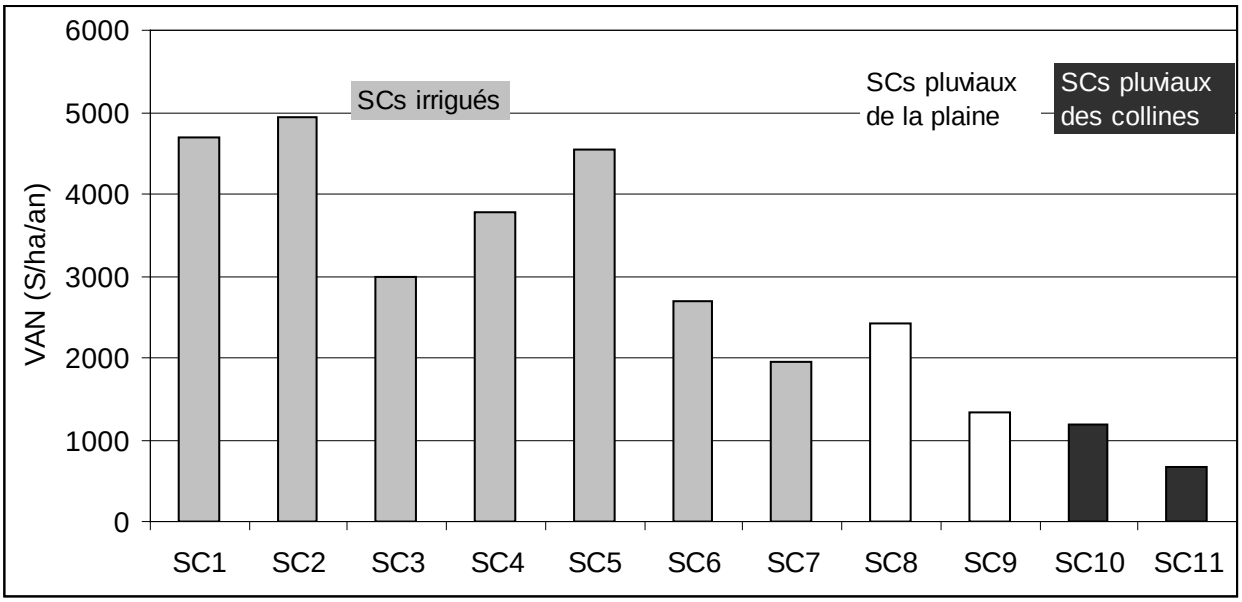
Dans cette zone, les rotations culturales sont largement suivies par les producteurs : par exemple, le ray-grass est toujours semé après de la pomme de terre. La combinaison des rotations de culture et des itinéraires techniques permet de distinguer les systèmes de culture présents dans le district de Santa Rosa.

Le Tableau 12 présente dix systèmes de culture, présents dans la plaine irriguée, dans la plaine cultivée en pluvial et dans les collines sèches.

Ces dix systèmes, issus de cas réels, vont être comparés d'un point de vue de leur productivité de la terre et du travail. Ce sont les systèmes de culture et non des cultures isolées que nous allons utiliser ensuite pour calculer le revenu agricole d'un agriculteur au niveau de son unité de production.

**Tableau 12 : Les principaux systèmes de culture**

| | |
|---|---|
| **Plaine irriguée :** | |
| SC 1 | Maïs Cuzco avec tracteur, engrais chimiques et produits phytosanitaires |
| SC 2 | Pomme de terre Capiro / Artichaut sans épine $_{2ans}$ avec tracteur, engrais chimiques et produits phytosanitaires |
| SC 3 | Pomme de terre Capiro / Prairie $_{2ans}$ (luzerne+trèfle+ray-grass) avec tracteur et engrais chimiques |
| SC 4 | Pomme de terre Yungay / Maïs Cuzco / Maïs San Jeronimo avec araire et engrais chimiques |
| SC 5 | Pomme de terre Yungay / Maïs San Jeronimo + Artichaut créole $_{2ans}$ avec araire et engrais chimiques |
| SC 6 | Pomme de terre Yungay / Maïs San Jeronimo / Orge + Prairie $_{5ans}$ (Ray-grass + Trèfle) avec araire et engrais chimiques |
| SC 7 | Pomme de terre Yungay / Avoine + Prairie $_{7ans}$ (Ray-grass + Trèfle) avec araire et engrais chimiques |
| **Plaine en pluvial :** | |
| SC 8 | Pomme de terre / Maïs / Légumineuse avec peu d'intrants |
| SC 9 | Pomme de terre / Maïs / Fève / Orge avec peu d'intrants |
| **Colline en pluvial :** | |
| SC 10 | Pomme de terre / Fève / Orge / *Olluco* / Friche $_{3ans}$ peu ou pas d'intrants |




**Graphique 9 : Productivité de la terre par systèmes de culture (VAB/ha/an)**

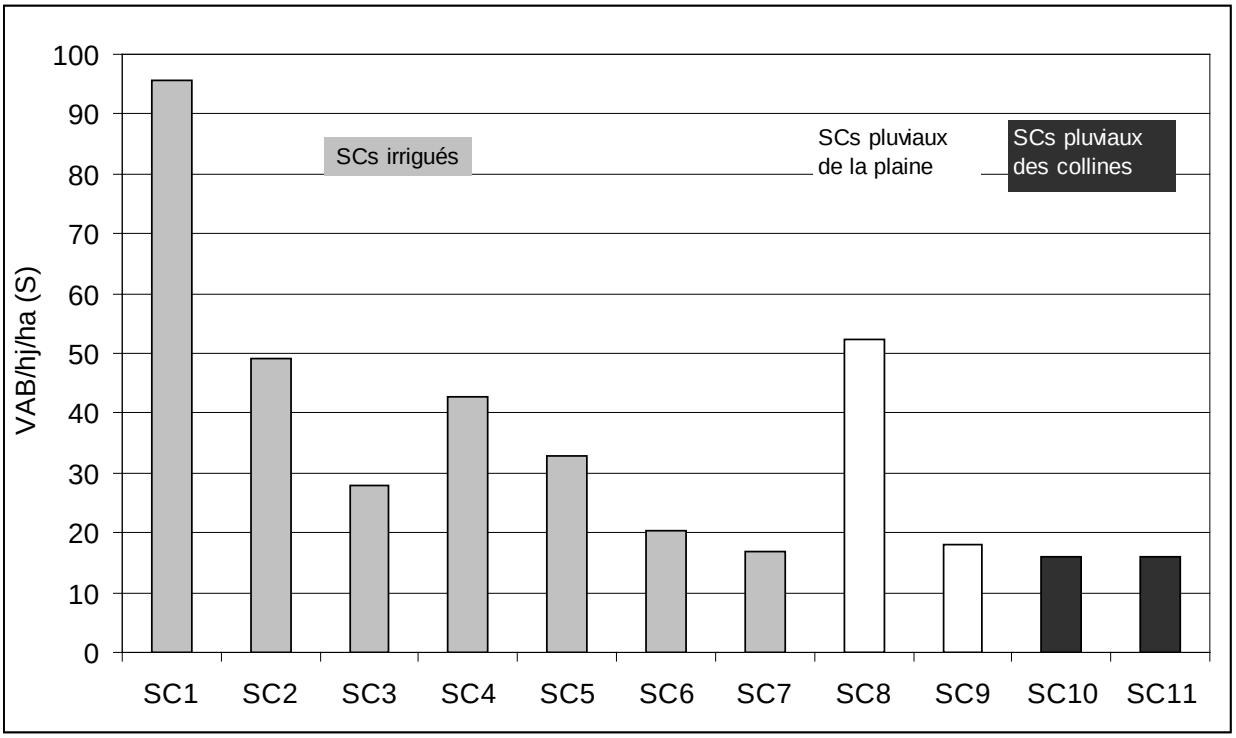
Le Graphique 9 présente la productivité de la terre des dix systèmes de culture les plus rencontrés chez les producteurs du district de Santa Rosa présentés dans le Tableau 12.

Les systèmes de culture pratiqués en sec dans les hauteurs sont très peu productifs, avec des valeurs ajoutées autour de 1000 soles/ha/an qui s'expliquent par les conditions climatiques plus rigoureuses qu'en plaine, le faible apport d'amendements, l'absence d'irrigation.

Les périmètres irrigués permettent d'obtenir les plus fortes productivités de la terre, et en particulier, les systèmes de culture irrigués 1, 2 et 5 ont des productivités de la terre au-dessus de 4500 soles/ha/an. Les deux premiers sont pratiqués par les agriculteurs patronaux, ayant un fort

pouvoir d'investissement dans leur activité agricole. Comme nous l'avons décrit précédemment, le maïs Cuzco et la pomme de terre Capiro permettent d'atteindre ces résultats économiques.

Les autres systèmes de culture, pratiqués par la majorité des producteurs, ont les plus fortes productivités lorsque le maïs est présent dans la rotation. La pomme de terre reste pourtant indispensable comme tête de rotation, comme expliqué plus haut, quand le producteur ne peut pas investir beaucoup dans les engrais chimiques et la location de tracteur.




**Graphique 10 : Productivité du travail par systèmes de culture (VAB/hj/ha)**

Le Graphique 10 compare les productivités du travail des systèmes de culture pratiqués.

La monoculture de maïs (SC 1) est le système de culture le plus favorable en terme de productivité de travail (96 soles/hj/ha) : ce système nécessite peu de main d'œuvre car les activités les plus longues sont effectuées avec le tracteur, dont l'utilisation nécessite le travail d'une seule personne. La valeur ajoutée obtenue par hectare de maïs est deux fois plus élevée que dans les autres systèmes de culture pour un même investissement en travail.

Le SC 8, pomme de terre / maïs / fève en pluvial, a une productivité du travail parmi les plus élevées : d'une part, l'irrigation est une charge importante dans le calendrier cultural des cultures irriguées (une demi-journée par semaine en plus, l'irrigation étant une opération qui nécessite de la surveillance), d'autre part, le maïs est peu exigeant en travail car la récolte n'est pas effectuée par le personnel de l'unité de production.

Les systèmes de culture d'altitude ont les productivités du travail les plus faibles : travail important pour une valeur ajoutée à l'hectare faible.

### 6.2.5 Les systèmes d'élevage du district de Santa Rosa

Beaucoup de cultures, notamment dans les zones irriguées, sont destinées à l'alimentation du bétail. L'élevage bovin laitier est extrêmement important dans ce district, quelle que soit la catégorie d'agriculteurs. L'élevage ovin et celui des cobayes sont également présents.

Un certain nombre de systèmes d'élevage sont présents sur le district de Santa Rosa : nous en avons distingué sept, certains pouvant se combiner avec d'autres. Un système bovin peut être

associé à un autre système d'élevage au sein d'une unité de production. Un producteur peut aussi associer les deux systèmes d'élevage « taureau pour l'araire » et « vaches laitières croisées ».

Le système d'élevage de vaches laitières de races importées (Holstein ou Brune des Alpes) est pratiqué par les gros éleveurs de la plaine. Cette catégorie de producteurs possède une étable, pratique l'insémination artificielle, assure un contrôle sanitaire rigoureux des animaux. L'alimentation des animaux est à base de fourrages verts (coupes et pâturage), d'ensilage de canne de maïs et de farines. La production laitière est vendue à l'usine GLORIA. Les vaches de réforme et les taurillons sont vendus sur des marchés aux bestiaux pour la viande.

Le système d'élevage de vaches laitières croisées (race importée et race créole) est présent dans les unités de production des petits éleveurs de la plaine. L'alimentation du bétail est principalement à base de fourrages verts (coupes). Le lait est vendu à la laiterie et/ou à la fromagerie. Les vaches de réforme et les veaux sont eux aussi vendus sur des marchés aux bestiaux.

Le système d'élevage des taureaux dressés pour tirer l'araire est constitué de deux taureaux croisés. Seulement certaines familles de la plaine, peu nombreuses, possèdent des taureaux : elles savent dresser les taureaux et se passent ce savoir de générations en génération. Les taureaux sont vendus sur les marchés aux bestiaux après avoir été engraissés.

Le système d'élevage « ovin » est constitué d'une cinquantaine de brebis qui se nourrissent sur les parcours des collines non exploitées. La vente d'animaux s'effectue sur pied ou au poids. La laine est également un produit valorisé.

Le système d'élevage « petits animaux » regroupe le cobaye, le lapin et la poule. Dans des cages de la cour intérieure de la maison, ces animaux sont présents dans toutes les exploitations agricoles pour la consommation familiale et la vente directe.

Le système d'élevage « cochon » est également présent dans les petites unités agricoles. Acheté à quelques jours, le cochon est vendu engraissé à un an.

Le système d'élevage « abeilles » constitue un complément de revenu pour certaines exploitations agricoles. Il s'agit souvent de quelques ruches artisanales, fixées chez l'agriculteur ou déplacées au cours des saisons.

#### *6.2.5.1 Système d'élevage « cobaye »*

Chaque foyer a dans sa cour quelques cobayes (de 5 à 100 têtes), pour la consommation familiale, mais aussi pour la vente, comme apport financier d'appoint. Le cobaye est commercialisé entre 10 et 12 soles par bête.

Avec une mise bas tous les 3 mois environ (soit 4 portées par an, de 1 à 4 petits), dont la première intervient dès l'âge de 3 mois, le cobaye est l'animal le plus prolifique de la basse cour. De plus, il grossit rapidement, et peut atteindre jusqu'à plus de 2,5 kg en 5 mois.

Les cobayes mangent toutes sortes de végétaux. La luzerne constitue la base de leur alimentation. Ils apprécient également les grains d'orge, le trèfle, le ray-grass, les tiges de maïs et tout autres résidus de culture. Les déchets végétaux de la cuisine sont une part non négligeable dans la ration.

Il existe dans la vallée, notamment dans le bassin versant Shullcas, de véritables élevages intensifs de cobayes, allant jusqu'à 1000 femelles. L'alimentation peut alors être différente, avec des aliments achetés tels que la farine de coton, la farine de blé, le tourteau de soja.

Des associations d'éleveurs se mettent en place dans toute la vallée pour améliorer la commercialisation des cobayes. Au niveau de la commission d'irrigants Achamayo, il y a une association dans le village « Nueve de Julio ». Ces associations se regroupent dans le réseau d'associations des petits producteurs de cobayes de la vallée Mantaro, appelé « Wanka Cuy ».Ce réseau est soutenu par l'ONG « Cedepas centro » de Huancayo.

## *6.2.5.2 Les systèmes d'élevage bovin lait*

### *6.2.5.2.1 Alimentation*

La période de lactation peut être découpée en deux périodes au cours d'une année : la période de forte lactation, de octobre à mai, lorsque les prairies fournissent du fourrage en abondance ; la période de faible lactation, de juin à septembre, lorsque se fait sentir un manque de fourrage (Tableau 13).

**Tableau 13 : Disponibilité en alimentation pour les animaux sur l'année**

| Mois | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Saisons | Saison des pluies | | | | | | | Saison sèche | | | | |
| **Prairies naturelles** | | | Faible disponi bilité | Bonne disponibilité | | | | | | | | |
| **Résidus de cultures :** | | | | | | | | | | | | |
| Paille d'orge | | | | | | | | | | | | |
| Mais ("chalas") | | En sec ou ensilé | | | | | | | | | | |
| Feuilles d'artichauts | | | | | | | | | | | | |
| **Cultures : avoine et orge fourragère** | | | | | | | | | | | | |
| Avoine, orge | | En sec | | | | | | | | | Disponibilité en vert avec IRRIGATION | |
| **Prairies irriguées :** | | | | | | | | | | | | |
| ray-grass, trèfle, luzerne | | | | | | | | Disponibilité en vert avec IRRIGATION | | | | |

Les vaches sont soit amenées à proximité du champ, où un piquet ou une mangeoire sommaire permet de les attacher, soit gardées en stabulation derrière la maison ou sur une petite parcelle accolée à la maison. Dans les deux cas, le producteur coupe des brassées d'herbe, puis les transporte sur son dos dans un tissu qui peut contenir un *kipe* (quantité portable par un homme sur son dos, soit 12-15 Kg). Cette opération, très contraignante, et ce d'autant plus que le nombre de bêtes est important, est effectuée pendant plusieurs heures par l'agriculteur et sa famille, plus éventuellement un employé attitré au troupeau ou un *peon* selon le type d'exploitation. Dans quelque cas, un âne porte les chargements. Les gros producteurs utilisent la benne du tracteur.

Les grands éleveurs possédant beaucoup de terres utilisent une partie de leurs prairies en pâture. Chez les petits éleveurs, les vieilles prairies de coupe qui vont bientôt être retournées sont pâturées.

Les vaches sont nourries principalement à partir du ray-grass, de la luzerne et du trèfle des prairies cultivées.

Les éleveurs qui possèdent une véritable étable et pratiquent l'insémination artificielle ajoutent souvent au fourrage vert des farines et de l'ensilage dans l'alimentation du bétail. Les farines de blé et d'orge sont données le matin individuellement en quantité variable selon si la vache est en gestation, en production laitière ou non (environ 1 Kg par jour par vache ; jusqu'à 1,5 Kg lorsqu'il n'y a pas suffisamment de fourrage vert). L'ensilage est pratiqué par les éleveurs possédant plusieurs hectares de maïs. Les tiges du maïs sont récoltées sèches, coupées en petits morceaux à l'aide d'une machine électrique, stockées dans une fosse, tassées, humidifiées, puis couvertes par une bâche.

La tige de maïs, coupée en morceaux ou ensilée, et l'orge fourragère permettent de compléter la ration des vaches pendant la saison sèche, alors que les prairies cultivées ne produisent pas de façon aussi importante que pendant la saison des pluies : l'insuffisance d'eau d'irrigation et les gelées nocturnes ralentissent la croissance.

Les feuilles d'artichaut sont également un complément intéressant, disponible toute l'année. De la même manière que pour les coupes de ray-grass, les feuilles d'artichauts sont coupées au fur et à mesure des besoins et apportés à la mangeoire.

Pendant la saison sèche, les échanges entre agriculteurs sont nombreux : les tiges de maïs d'une parcelle sont troquées contre du fumier ; les feuilles d'artichauts peuvent être ramassées par le *peon* qui effectue la récolte de l'artichaut ; etc. Certains éleveurs, préconisant qu'ils vont manquer de fourrages achètent la production fourragère excédentaire d'un autre agriculteur. Un prix est fixé, et l'acheteur viendra couper quand il en aura besoin la portion de parcelle qu'il aura payé.

#### *6.2.5.2.2 Conduite des troupeaux*

A partir d'environ 10 vaches laitières, les agriculteurs identifient leurs vaches avec une boucle à l'oreille indiquant la date de son premier vêlage et de quelle insémination ce veau provient.

Un vétérinaire passe environ deux fois par an, dans le cas des troupeaux importants, pour le traitement d'animaux contre d'éventuels parasites et pour l'injection de vitamines. Ces vitamines, que tous les producteurs achètent, peuvent également être données par voie buccale, sans intervention du vétérinaire.

Les vaches mettent bas tous les 18 à 20 mois. Une génisse a son premier veau à deux ans. Les veaux sont vendus à 7 jours afin d'éviter que le veau ne consomme le lait de la mère (tétées deux fois par jour, soit 5 l de lait par jour et par veau en moyenne). Les velles sont conservées pour le renouvellement du troupeau.

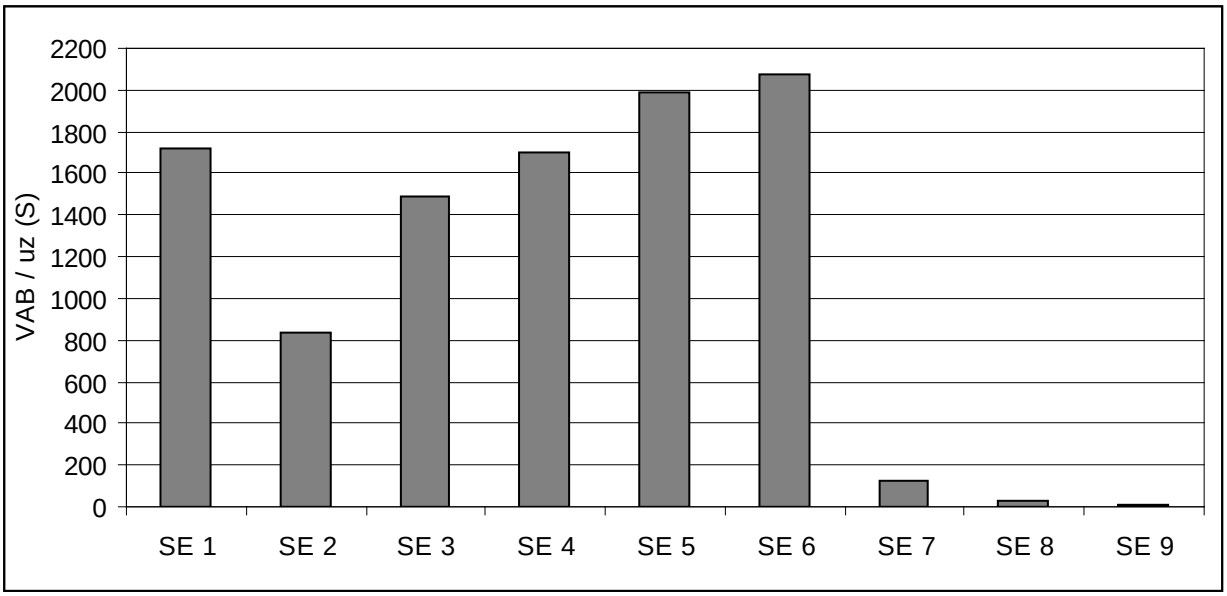
La production laitière dure de 5 à 6 mois. En moyenne, une vache créole donne entre 5 et 10 l de lait par jour et une vache Holstein 18 litres. En début de lactation de la troisième portée, soit à l'optimum de la production laitière, une vache Holstein donne jusqu'à 25 à 27 l de lait quotidiennement. Après une dizaine de mises bas, la vache sera réformée, et vendue pour sa viande.

### 6.2.6 Productivités comparées des systèmes d'élevage

Le Graphique 11 permet de comparer les valeurs ajoutées brutes des différents systèmes d'élevage. Un troupeau « moyen » existant dans le district de Santa Rosa a été étudié pour chaque système d'élevage :

| | |
|---|---|
| SE 1 | Taureau croisé |
| SE 2 | Vache croisée et taureau, avec achat de tout le fourrage |
| SE 3 | Vache croisée |
| SE 4 | Vache Brune des Alpes |
| SE 5 | Vache Holstein |
| SE 6 | Vache Holstein, avec étable, machine à traire, ensilage de maïs et farines |
| SE 7 | Cochon |
| SE 8 | Brebis |
| SE 9 | Cobayes |

Ils sont présentés dans le Graphique 11. Pour comparer ces systèmes, ils sont tous ramenés à une unité identique, l'unité zootechnique, qui correspond à une tête de bétail, quelle que soit l'espèce.




**Graphique 11 : Productivité des systèmes d'élevage (VAB/uz)**

Tout d'abord, l'élevage bovin reste dans tous les cas de figure l'activité qui produit le plus de richesse par unité zootechnique. En effet, la vache est valorisée doublement : par la production laitière et par la viande (vente des veaux et des vaches de réforme). De la même manière, un taureau est utilisé pour travailler la terre et pour la reproduction (location de services).

L'élevage en étable de vaches de race Holstein, avec une alimentation variée et maîtrisée, est celui qui produit le plus de richesse (2071 soles par unité zootechnique). Mais l'élevage à plus petite échelle de vaches de même race arrive à un résultat presque équivalent (1700 soles), sans l'apport de l'ensilage et sans étable. La vache de race Brune des Alpes produit moins de lait que la vache de race Holstein. La valeur ajoutée par tête est donc plus faible, le lait étant vendu au litre, sans critère de qualité.

La valeur ajoutée la plus faible revient à l'éleveur qui est obligé d'acheter la totalité du fourrage car il n'a pas de terre irriguée.

Les valeurs ajoutées par unité zootechnique des élevages de cochon, de brebis et de cobayes, très inférieures à celles des élevages bovins, sont tout de même importantes au niveau de l'unité de production. Ces élevages constituent une ressource supplémentaire sans nécessiter un capital de départ ni une disponibilité en terrains : les ovins pâturent dans les parcours des collines et les cochons comme les cobayes peuvent se contenter des résidus de cuisine.

## 6.2.7 Le capital d'investissement

Dans la plaine, il y a plusieurs tracteurs par villages : ils appartiennent aux plus gros propriétaires terriens et aux communautés paysannes. Les agences agraires du ministère de l'agriculture de chaque province louent également des tracteurs aux producteurs qui le souhaitent. Mais le travail de préparation du sol est encore majoritairement effectué à l'araire, tiré par deux taureaux (*yunta*).

Dans les collines, les travaux agricoles sont majoritairement manuels avec l'usage de la pioche, du piochon, de la pelle, etc. L'usage du tracteur est quasi nul.

Dans toute la vallée, un terrain irrigable vaut entre 2 et 5 soles/m², selon la disponibilité en eau et l'emplacement, et un terrain non irrigable vaut entre 0,20 et 0,50 soles/m², selon l'éloignement d'un centre urbain et la pente. Il existe donc un rapport de un à dix entre un terrain irrigable et un terrain qui ne l'est pas. Dans les zones devenues constructibles, mais encore agricoles, le terrain peut atteindre les 20 soles au m². Une location de terre irriguée est d'environ 1500 soles/ha/an.

Mais le métayage est plus pratiqué que le fermage, ce premier étant plus accessible aux petits producteurs qu'un paiement annuel (cf conditions du métayage dans la partie historique).

Aujourd'hui, les réseaux familiaux et de voisinage permettent des avances d'argent lorsque l'un des membres est en difficulté. Ce système fonctionne mieux que les crédits proposés par les banques, inaccessibles aux petits producteurs et à fort taux d'intérêt.

Par exemple, pour accéder à un crédit de la banque de l'Etat Agrobanco, le producteur doit :

- posséder un titre de propriété ;
- semer 5 à 10 ha minimum et/ou produire 80 l de lait par jour ;
- semer certaines productions susceptibles d'être financées (artichaut, pomme de terre Capiro, mais pas d'autres variétés de pomme de terre, etc.) ;
- apporter une garantie du double du montant du prêt comme hypothèque éventuelle ;
- ne pas avoir d'antécédents négatifs dans d'autres banques.

Le taux d'intérêt de cette banque est élevé et varie de 16 à 19 %.

Ainsi, peu de producteurs peuvent remplir la totalité de ces critères alors que les besoins de financement pour l'investissement sont importants.

### 6.2.8 La force de travail

La main d'œuvre au niveau de l'exploitation agricole est principalement familiale. Il est donc difficile de l'évaluer puisque les écoliers et les étudiants aident leurs parents après leurs études, et que les grands-parents, retraités, constituent également une aide essentielle à la gestion du bétail.

De manière générale, il n'y a pas de distinction des tâches agricoles entre l'homme et la femme.

Pour les travaux de récolte et de désherbage (les deux activités les plus exigeantes en travail), les agriculteurs du village ayant le moins de surface et le moins d'animaux, et donc des revenus faibles, vendent leur force de travail à la journée (12 soles par jour pour les femmes, 15 soles pour les hommes) aux agriculteurs ayant des surfaces plus importantes et qui sont donc ponctuellement demandeur de main d'œuvre.

Pour l'élevage, quand le producteur a besoin de main d'œuvre supplémentaire, il emploie un *peon* à l'année. Les contrats, de nature orale, comprennent souvent le gîte et le couvert en plus d'un salaire hebdomadaire (84 soles). Les personnes acceptant ce genre de contrat sont rarement du village, mais plus fréquemment de zones plus éloignées en altitude (Comas et autres villages en amont du bassin versant Achamayo dans le cas du district de Santa Rosa). Ces personnes quittent l'emploi lorsqu'elles le décident car il n'existe aucune close relative à la durée du contrat.

L'activité d'élevage à grande échelle nécessite également de la main d'œuvre pour couper à la faucille le fourrage vert quotidiennement et le transporter (Photo 5).

**Photo 5 : Coupe de luzerne**

Ces éléments économiques des systèmes de culture comme de ceux d'élevage, ainsi que les coûts de main d'œuvre, vont être repris et combiné dans l'analyse économique des unités de production.

## 6.3 TYPOLOGIE DES PRODUCTEURS DE LA VALLEE MANTARO

Sur la base des analyses menées au niveau du district de Santa Rosa de Ocopa, ainsi que d'après les résultats des enquêtes effectuées dans les deux autres commissions, nous pouvons présenter une typologie des producteurs au niveau de la vallée Mantaro.

L'élaboration d'une typologie consiste à créer des groupes d'exploitations agricoles relativement similaires entre elles pour présenter leurs caractéristiques communes de fonctionnement dans un contexte économique et social donné.

D'une part, l'histoire a montré que l'accès au foncier, surtout aux parcelles irriguées, est un facteur fort de différenciation entre les agriculteurs. D'autre part, afin de distinguer les différents circuits de commercialisation présents dans la vallée Mantaro, la typologie s'articule par rapport aux lieux de commercialisation de la production (marchés, grossistes, industries, etc.). Ces deux aspects ont été décisifs dans la constitution des groupes.

### 6.3.1 Les doubles actifs (surface < 3 ha) : consommation familiale et vente directe localement

Ces producteurs possèdent un autre travail au village ou à Huancayo : commerce, transport, artisanat, construction, etc. Du fait de cette pluriactivité, l'accès au marché n'est pas une préoccupation première de ces agriculteurs.

Leur activité non agricole ne leur laisse pas le temps de mener un troupeau. Ils n'ont donc pas d'animaux, ou juste quelques petits animaux.

La terre est héritée de leurs parents : souvent moins de 1 ha, morcelé, en sec et en irrigué. Ils cultivent surtout du maïs, culture facilement commercialisable et à la base de l'alimentation familiale, de la pomme de terre, des fèves et parfois de la luzerne pour la vente.

La main d'œuvre est familiale, mais ils font appel à des employés temporaires (*peones*) pour les activités agricoles les plus exigeantes en travail (récoltes, désherbages, etc.).

L'autre activité non agricole permet de financer les coûts de production de l'agriculture (ils n'utilisent pas le système de crédit). Mais ils font peu d'investissements dans leur structure agricole : ils ne possèdent pas d'outils agricoles (location du tracteur, du pulvérisateur de produits phytosanitaires, etc.).

Ils consomment une partie et vendent l'autre partie sur les marchés. L'agriculture est avant tout pratiquée pour « conserver la coutume » et consommer les produits de la ferme.

## 6.3.2 Les minifundistes, avec vente locale (surface < 1 ha)

### *6.3.2.1 Les comuneros sans terre*

Ils possèdent quelques bêtes (petits animaux, une vache ou quelques ovins).

Ils vendent leur force de travail en étant *peones* chez les autres producteurs.

Ils utilisent les parcelles des collines que leur attribue la communauté paysanne pour semer des cultures pluviales (pomme de terre, orge, blé, fève, tubercules andins).

Ils consomment toutes leurs productions.

### *6.3.2.2 Les comuneros avec terrains en secs et irrigués (surface < 1/3 d'ha)*

Ils possèdent des petits animaux.

Ils vendent leur force de travail en étant *peones* chez les autres producteurs.

Les parcelles en sec appartiennent à la communauté, les cultures sont les mêmes que dans le cas des *comuneros* sans terre. Les parcelles irriguées sont surtout emblavées avec de la pomme de terre et du maïs.

Ils consomment leurs productions et vendent une partie sur les marchés de proximité pour répondre à leurs besoins financiers importants (scolarité, santé).

### *6.3.2.3 Les petits producteurs non comuneros (surface < 1 ha)*

Ils possèdent des petits animaux.

La superficie cultivée est de moins de 1 ha, morcelée, en sec et en irrigué : pomme de terre, maïs, céréales à paille, fèves.

La main d'œuvre est exclusivement familiale.

Les travaux sont principalement manuels (pic, houe, pelle, location d'un attelage de bœufs), il y a peu d'achat d'intrants (utilisation du fumier de la ferme surtout). Ces producteurs ne possèdent pas le capital pour investir, acheter les intrants chimiques, etc. Ils n'ont pas accès au système de crédit.

Ils consomment une partie et vendent les excédents sur les marchés.

### *6.3.2.4 Les métayers*

Ils possèdent souvent un troupeau d'ovins, qui ne nécessitent pas d'avoir de terrains, contrairement à un troupeau bovin : comme ce sont souvent des migrants, ils n'ont pas de terrains proches de leur habitation. Ils possèdent des terres en sec dans leur communauté paysanne d'origine, plus en altitude, pour l'autoconsommation.

Dans la vallée, ils sèment les terrains irrigués d'autochtones avec lesquels ils partagent la récolte : les propriétaires des terrains décident avec eux de ce qui sera cultivé. Ils vendent leurs produits (maïs, pomme de terre, orge) localement sur les marchés ou à des intermédiaires qui revendent à Lima.

### 6.3.3 Les agriculteurs familiaux : vente directe ou à des intermédiaires (surface < 3 ha)

Ils possèdent un troupeau, souvent de vaches laitières, et de petits animaux.

La superficie cultivée est morcelée, en sec et en irrigué. Ces producteurs ont hérité de parcelles et ont également parfois acheté des terrains supplémentaires. Ils cultivent de la pomme de terre, du maïs, de l'orge, du ray-grass, parfois de l'artichaut ou une autre culture maraîchère (variable d'une commission à l'autre).

La main d'œuvre est majoritairement familiale mais ils font appel à des employés temporaires occasionnellement.

La vente s'effectue sur les marchés ou directement au champ (les acheteurs viennent récolter).

### 6.3.4 Les communautés paysannes : structure de nature collective

Ces unités de production ont généralement une superficie irriguée supérieure à 20 hectares de maïs, pomme de terre, artichaut, prairies de ray-grass, orge, avoine, fèves.

A cela s'ajoute souvent plusieurs centaines d'hectares de terres en sec (souvent les collines autour du village). Les versants font l'objet de programmes de reforestation. Les plateaux sont répartis équitablement, ou selon la demande, contre paiement ou non, aux *comuneros* pour la production agricole.

Certaines communautés possèdent aussi une étable avec une environ une vingtaine de vaches laitières.

Deux modes de faire-valoir cohabitent :

- les terres irriguées de la vallée sont travaillées collectivement, les profits reviennent à la communauté qui les redistribue aux *comuneros* à travers des salaires, des repas, des aides à la scolarisation de leurs enfants, etc.
- les terres en sec des collines réparties entre les *comuneros* : chaque *comunero* utilise cette terre comme il l'entend.

Les *comuneros*, membres de la communauté, effectuent les travaux agricoles. Ils sont payés, mais ne décident pas des jours où ils souhaitent travailler. Ils participent aux travaux collectifs de la communauté paysanne (*faenas*), peuvent être employés par la communauté paysanne contre salaire, et doivent respecter les droits et devoirs de la communauté (règlement propre à chaque communauté paysanne).

Aujourd'hui, la communauté paysanne rassemble les plus démunis des paysans de Santa Rosa, c'est-à-dire ceux qui ont très peu ou pas du tout accès à la terre. Les 50 *comuneros* de la communauté de Santa Rosa travaillent tous trois jours par semaine sur les terres communales pour un salaire journalier.

La communauté paysanne de Huanchar a un fonctionnement différent, avec 250 *comuneros* mais seulement 77 actifs. Il y a donc de gros propriétaires qui restent au sein de la communauté paysanne car celle-ci représente encore une entité structurante au niveau du village.

La communauté paysanne possède tous les outils agricoles, même un tracteur. Celui-ci est loué aux *comuneros* qui n'en ont pas.

La production est vendue, répartie entre les *comuneros*, ou utilisée pour proposer aux *comuneros* des repas de midi à très faible coût par exemple.

En tant que structure collective, elle peut bénéficier d'appui technique et financier plus aisément qu'un particulier : elle a accès aux aides gouvernementales et aux soutiens des ONGs. Le pouvoir d'investissement dans ces unités de production, grâce à leur caractère collectif, est important. Les produits sont vendus sous contrats, à des entreprises de transformation ou à des intermédiaires à Lima ou directement au champ. L'importance des quantités commercialisées

permet la vente sur les marchés de gros. Par exemple, étant donné les quantités produites, la communauté peut acheminer sa production (pomme de terre, maïs, artichaut, carotte) jusqu'à Lima pour la vendre à un meilleur prix (location d'un service de transport).

### 6.3.5 Exploitations agricoles patronales, vente sous contrat

#### *6.3.5.1 Les agriculteurs moyens (surface de 10 - 20 ha)*

Ils possèdent du bétail : des vaches laitières, des petites animaux.

Il arrive que les surfaces en sec ne soient pas intégralement cultivées pour se concentrer sur les parcelles irriguées, où la garantie d'une bonne récolte est plus grande (pas de dépendance par rapport aux pluies), ainsi que la possibilité d'obtenir des prix attractifs (dates des récoltes plus favorables pour une mise en marché quand l'offre est moins importante).

Ils utilisent beaucoup de main d'œuvre journalière.

Les cultures sont le maïs, la pomme de terre, l'artichaut, les prairies, l'orge fourragère. La production laitière est un revenu important de la structure agricole.

La production est vendue à des entreprises avec lesquelles sont fixées des contrats de commercialisation. Ces producteurs ont souvent des contrats avec une usine de transformation de lait, d'artichauts ou autres pour la vente de leur production. Ceci leur permet un accès aux systèmes de crédit, de bénéficier d'un appui technique ainsi que de bénéficier d'une garantie de vente de leur production.

#### *6.3.5.2 Les patronaux (surface d'environ 50 ha)*

Ces entrepreneurs ont hérité de surfaces importantes (reste des anciennes *haciendas*) et ont acheté des terres petit à petit.

Ils possèdent du bétail, le plus souvent un important troupeau de vaches laitières (de 20 à 100 têtes).

Ils sèment de la pomme de terre et du maïs de variétés améliorées, de l'artichaut, des prairies.

La main d'œuvre est généralement journalière mais quelques employés sont aussi embauchés à l'année car pour l'élevage laitier, un personnel permanent est nécessaire.

Ils possèdent des outils agricoles, ont les moyens financiers d'acheter des intrants, utilisent l'insémination artificielle et ont la possibilité de s'affranchir en partie des aléas climatiques avec un important stockage de fourrage pour la saison sèche (ensilage), et des achats de compléments alimentaires.

La production est vendue à des entreprises avec lesquelles sont fixées des contrats de commercialisation.

Nos calculs, ainsi que les statistiques agricoles de la zone, indiquent que la catégorie des minifundistes représentent 30 % des producteurs, celle des familiaux 40 % et les patronaux 30 %. Il s'agit donc d'une minorité d'agriculteurs (30 %), les patronaux, qui peuvent prétendre à des contrats. Les autres ont besoin de s'organiser à plusieurs. Nous allons maintenant nous intéresser aux revenus de ces différentes catégories de producteurs.

## 6.4 RESULTATS ECONOMIQUES DES UNITES DE PRODUCTION

L'analyse économique a été menée à deux échelles. Dans un premier temps, les résultats sont présentés et analysés au niveau du district de Santa Rosa. Dans un second temps, cette première analyse sera mise en parallèle avec les résultats économiques des exploitations enquêtées dans les deux autres commissions d'irrigants, Huachac Manzanares et CIMIRM 4, afin de décrire les similitudes et la variabilité avec les exploitations agricoles de Santa Rosa.

Afin d'analyser les unités de production décrites dans la typologie, nous pouvons calculer le revenu agricole d'une exploitation. Le revenu agricole correspond à la combinaison des systèmes

de culture et d'élevage pratiqués sur l'exploitation. A cela, se déduit le coût de l'amortissement du matériel agricole sur une année, de la location de terrain, des intérêts d'éventuels prêts, de la main d'œuvre extérieure à la famille, journalière et permanente.

Ces revenus agricoles peuvent être comparés entre eux et à un seuil de survie que nous évaluons à 1812 soles par an (Tableau 14). Ce seuil correspond au minimum nécessaire pour une famille sur un an pour se nourrir, s'habiller, scolariser les enfants, dans le contexte de la vallée Mantaro. Un autre outil de comparaison est le revenu minimum péruvien, estimé à 6600 soles par an. Mais ce revenu n'est peut-être pas un bon repère, étant donné qu'il n'est pas respecté dans certains secteurs secondaires et tertiaires au Pérou.

**Tableau 14 : Calcul du seuil de survivance d'une famille de type minifundiste (Source : mémoire de ESAT1 de Julien Duval, zone de Huando et nos enquêtes)**

| **Description de la famille : 1 producteur + son épouse + 2 enfants (primaire et collège)** | | | |
|---|---|---|---|
| **Alimentation de la famille pour une année :** | | | |
| Type d'aliment | Quantité consommée à l'année (kg, L ou unité) | Prix unitaire (S) | Prix total (S/an) |
| Pomme de terre | 884 | 0,33 | 292 |
| *Moron* (orge concassé) | 100 | 1,2 | 120 |
| Fèves | 52 | 1 | 52 |
| Maïs | 60 | 0,8 | 48 |
| Fromage | 26 | 8 | 208 |
| Viande | 26 | 7 | 182 |
| Légumes | 5 | 4 | 20 |
| Riz | 30 | 2 | 60 |
| Pâtes | 20 | 2 | 40 |
| Huile | 20 | 3 | 60 |
| Sucre | 30 | 2 | 60 |
| Sel | 30 | 0,5 | 15 |
| Coca | 52 | 2 | 104 |
| Pain | 300 | 3 | 900 |
| **Total coût de l'alimentation de la famille pour un an (S) :** | | | **2161** |
| **Autres coûts de la famille pour une année :** | | | |
| Type de biens | Quantité (unité) | Prix unitaire (S) | Prix total (S/an) |
| Vêtements | 6 | 50 | 300 |
| Chaussures | 4,5 | 55 | 248 |
| Uniforme scolaire | 2 | 50 | 100 |
| Matériel scolaire | 4 | 40 | 160 |
| Frais de scolarité (privé) | 2 | 200 | 400 |
| Trajet sur Lima | 2 | 40 | 80 |
| Trajet sur Concepción | 52 | 2 | 104 |
| Trajet sur Huancayo | 12 | 6 | 72 |
| **Total coût matériel de la famille pour un an (S) :** | | | **1464** |
| **Total coûts familiaux pour un an (S) :** | | | **3624** |
| **Total coûts par actif familial pour un an (S) :** | | | **1812** |

## 6.4.1 Résultats économiques au niveau du district de Santa Rosa

### *6.4.1.1 Les revenu agricoles*

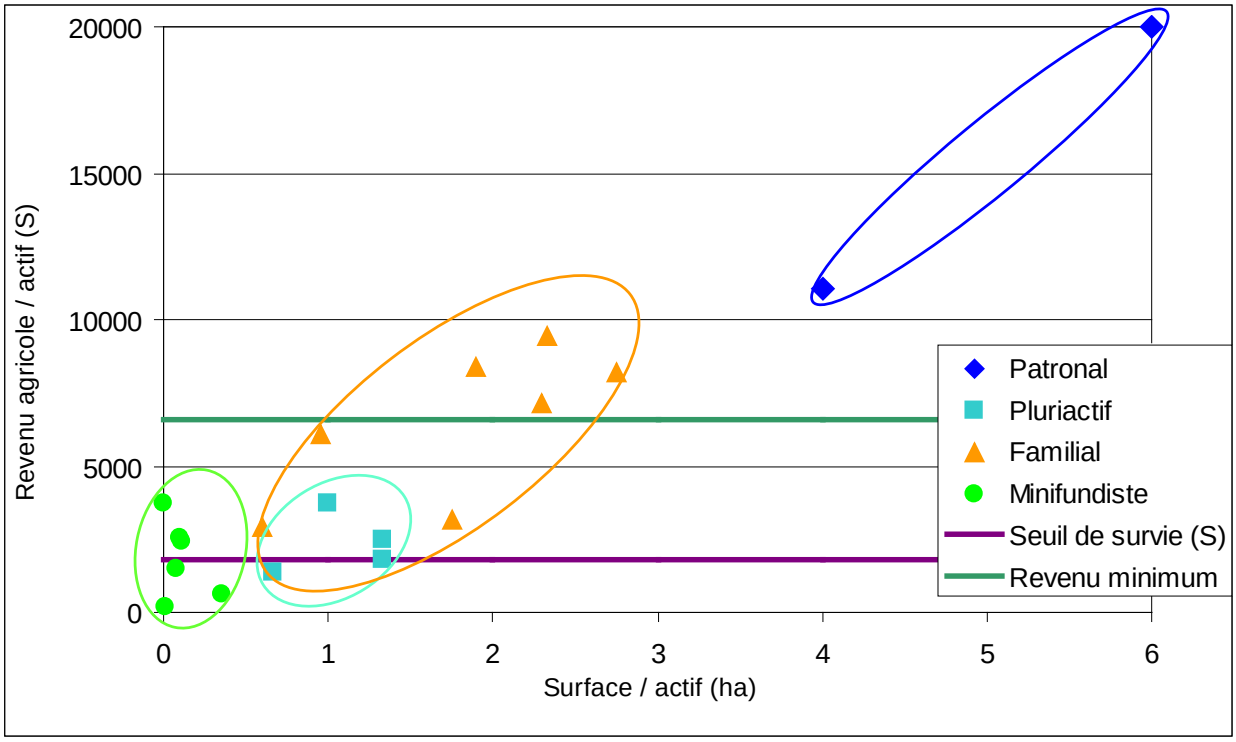
La grande majorité des producteurs possèdent moins de 6 ha de terrains irrigués par actif. La surface par actif correspond dans presque tous les cas à la moitié de la surface totale de l'exploitation, et par conséquent du revenu de la famille, car l'épouse et le mari sont les deux seuls actifs de l'exploitation.

Le revenu par actif est de quelques centaines de soles jusqu'à presque 180 000 soles par an. Les différences des revenus agricoles sont donc extrêmement fortes au sein de ce district. Cette différenciation est issue des distributions et des achats de terres qui ont eu lieu tout au long de l'histoire de cette zone.

Le Tableau 15 présente les revenus agricoles (RA) des deux plus gros producteurs enquêtés dans le district de Santa Rosa : ils ne sont pas représentés sur le graphique.

**Tableau 15 : Surface et revenu agricole des producteurs enquêtés**

| | SC et SE | Surface (ha) | Surface irriguée (ha) | Revenu agricole (S) | RA/actif (S) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SE 6, SE 9<br>SC 1, SC 3 | 93 | 93 | 524774 | 174925 |
| 2 | SE 6, SE 9<br>SC 1, SC 3, SC 4 | 25 | 25 | 50434 | 25217 |




**Graphique 12 : Revenu agricole par actif des producteurs de Santa Rosa ayant une surface par actif < 6 ha**

Le Graphique 12 présente le revenu agricole annuel par actif en fonction de la surface par actif selon le type de système de production. Nous nous limitons aux cas ayant une superficie par actif inférieure à 6 ha sur ce graphique.

Il apparaît qu'une part des minifundistes et des pluriactifs ont un revenu agricole en dessous du seuil de survie. Ils ont donc besoin d'aller chercher un travail à l'extérieur de l'unité agricole pour nourrir leur famille. Les minifundistes sont souvent *peones* de façon ponctuelle chez les plus gros propriétaires. Les pluriactifs travaillent dans divers secteurs secondaires ou tertiaires au village, à Concepcion ou à Huancayo (commerçant, maçon, menuisier, chauffeur, etc.).

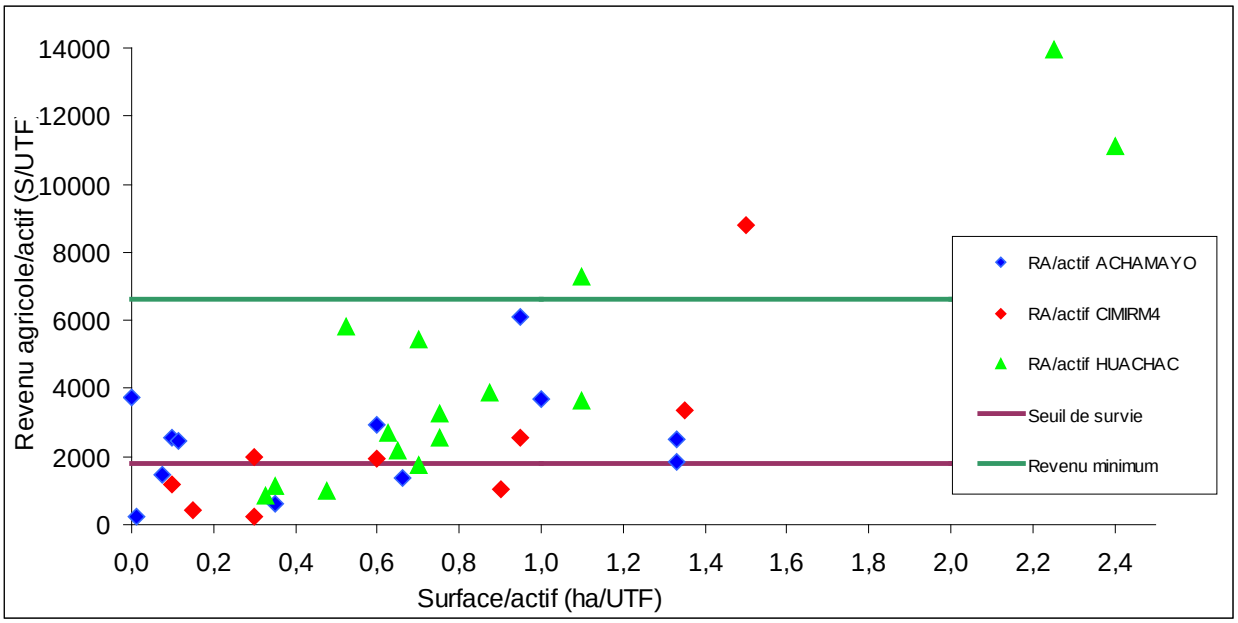
La différence fondamentale entre chaque groupe est leur accès au foncier irrigué. Au sein de chaque groupe, les types de production sont différents. Cependant, d'après le graphique 12, chaque groupe est caractérisé par le même degré d'intensification. En effet, les systèmes minifundistes sont plus intensifs que les systèmes familiaux, eux-mêmes plus intensifs que les patronaux. L'élevage laitier avec fourrage intégralement coupé et apporté à l'auge apparaît comme décisif dans l'intensification de ces systèmes de production. L'élevage laitier avec coupes du fourrage (cas des minifundistes et des familiaux) est un système nettement plus intensif qu'un élevage laitier où les prairies sont en partie pâturées (cas des patronaux). Selon la spécialisation choisie, les producteurs gèrent l'intensification de leur production selon les moyens dont ils disposent : même sans terre, un éleveur laitier peut dégager un revenu important en achetant le fourrage.

Généralement, les exploitations dont le revenu est le plus élevé au sein de chaque groupe pratiquent un élevage laitier. Il apparaît donc que l'élevage laitier permet de dégager une valeur ajoutée supérieure aux cultures. Le système de prix garantis pour le lait auquel s'ajoutent les produits liés à la vente d'animaux assure aux producteurs un revenu au dessus du seuil de survie.

### 6.4.2 Comparaison des résultats économiques des unités de production à l'échelle des trois commissions d'irrigants

Après l'étude menée au niveau du district de Santa Rosa, nous pouvons maintenant étendre l'étude grâce aux données économiques récoltées auprès de 9 agriculteurs de la commission d'irrigants CIMIRM 4 et auprès de 15 agriculteurs de Huachac Manzanares. Les données sont toutes présentées en annexes.

Cette comparaison des trois zones doit montrer les aspects analysés au niveau du district de Santa Rosa valables dans les autres commissions et ceux qui différent. Comme expliqué auparavant, les productions dans les trois commissions ne sont pas exactement les mêmes et les liens aux marchés non plus.




**Graphique 13 : Revenu agricole par actif des producteurs enquêtés dans les 3 commissions**

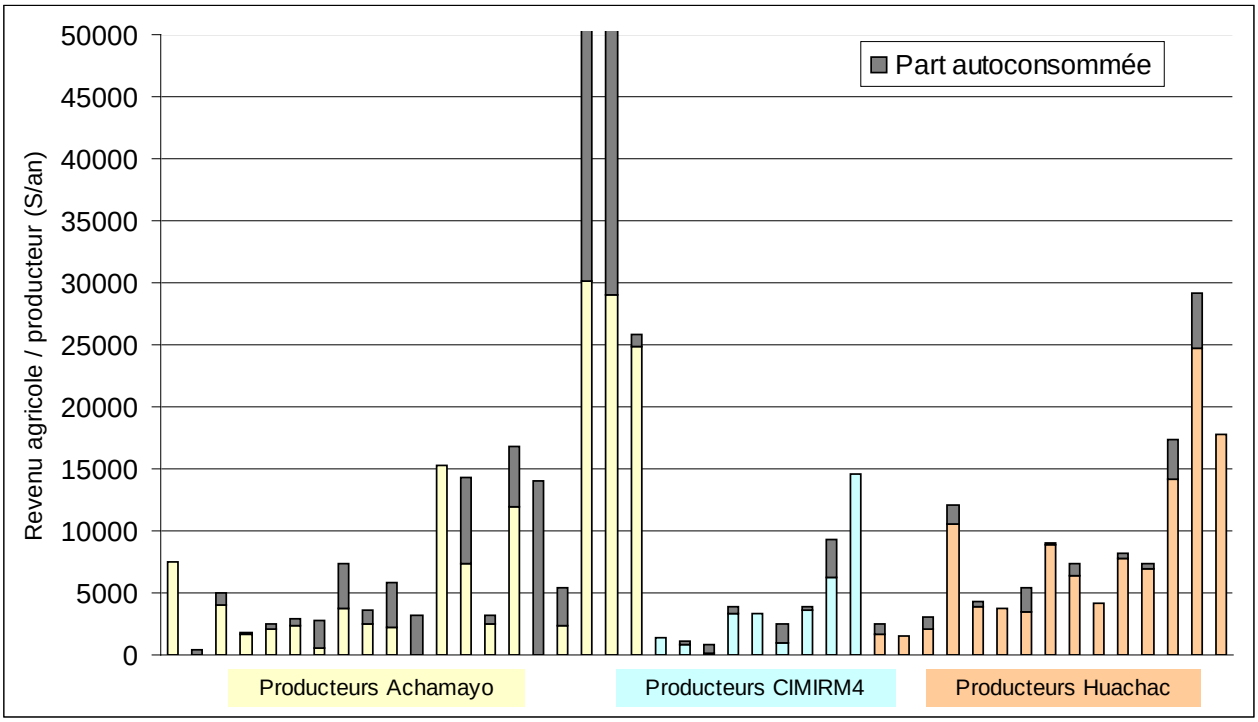
Le Graphique 13 présente les revenus agricoles par actif des producteurs enquêtés dans les trois commissions de Achamayo, CIMIRM 4 et Huachac Manzanares cultivant une surface par actif inférieure à 2,5 ha, soit les unités de production de moins de 5 ha. Cette représentation a donc exclu certains producteurs : ces enquêtes non représentées avaient toutes été effectuées dans la commission d'irrigants d'Achamayo. Cette observation met en avant le fait qu'il existe une plus

grande disparité des tailles d'exploitations au niveau de la commission d'irrigants d'Achamayo qu'au sein des deux autres : la surface par actif la plus importante est de 13 ha à Achamayo, alors qu'elle est de seulement 2,5 ha à Huachac Manzanares et 1,5 ha à CIMRM 4. L'absence d'haciendas à Huachac Manzanares a entraîné un morcellement encore plus rapide des exploitations agricoles lors des héritages. A CIMIRM 4, la majorité des producteurs a une autre activité rémunératrice par la proximité géographique de la ville de Huancayo : l'objectif pour eux n'est donc pas de s'agrandir car le temps de travail dont ils disposent pour leur activité agricole ne le permet pas.

A cette variabilité de taille des exploitations est corrélée une grande variabilité de revenu agricole. Pour une même surface, dans une même commission d'irrigants, un revenu agricole peut énormément varier (du simple au double). La possession d'un cheptel, qui n'apparaît pas dans cette présentation basée sur la superficie par actif, est à la base de cette variabilité. C'est à Achamayo, où la production laitière est la plus présente, que les revenus agricoles sont les plus élevés pour une même surface donnée. Le système d'élevage laitier est en effet très intensif, avec une utilisation très intensive de la prairie. Mais le système laitier nécessite un accès à la terre irriguée suffisant pour consacrer une part à l'alimentation animale et un capital minimum de départ pour l'achat d'une vache.

Dans les trois commissions d'irrigants, une part des producteurs se situe en dessous du seuil de survie (calcul effectué Tableau 14) et plus des ¾ des producteurs se situent en dessous du revenu minimum péruvien. Les revenus agricoles sont les plus faibles à CIMIRM 4, où l'agriculture est couplée à une autre activité dans presque tous les cas.

A cela, nous pouvons ajouter qu'une partie de la production n'est pas vendue mais consommée au sein de la famille (Graphique 14).




**Graphique 14 : Revenu agricole et part consommée des producteurs des trois commissions**

Le revenu agricole réel est le revenu agricole auquel est retranché la partie consommée par la famille, donc non commercialisée. Le Graphique 14 montre que dans les trois commissions d'irrigants, une part de la production agricole (moins de la moitié) est consommée au sein de la famille. Pour cette raison, ainsi que pour une diminution des risques économiques face aux marchés, les producteurs font le choix de cultures diversifiées au niveau de l'exploitation.

### 6.4.3 Evolution du revenu des producteurs

Tous les producteurs, même les patronaux, conservent une diversité de productions. En effet, cela va dans le sens d'une diminution du risque lié à la grande incertitude des prix du marché. Le prix de la pomme de terre de 2008 (0,30 soles) est deux fois inférieur à celui de l'année 2007 (0,60 soles), car l'offre est beaucoup plus importante que l'année passée.

Depuis le mois de juin 2008, les engrais chimiques sont trois fois plus chers (160 soles pour 50 Kg d'urée pour 55 soles pendant la campagne agricole précédente 2007-2008). Les revenus des agriculteurs vont considérablement chuter. Cette augmentation incite encore plus les producteurs à semer des prairies, moins exigeantes en engrais que la pomme de terre par exemple.

# 7 DISCUSSIONS

Grâce à ce diagnostic agraire, nous disposons de données qui permettent de réfléchir sur les perspectives d'évolution de l'agriculture de la vallée Mantaro et de proposer des pistes pour son développement agricole.

## 7.1 QUELLES EVOLUTIONS POUR LE SYSTEME D'IRRIGATION ?

Face à l'augmentation du nombre d'usagers et des surfaces irriguées en saison sèche, notamment des cultures semi-pérennes, l'eau n'est pas toujours disponible en quantité suffisante pour tous. A cela s'ajoute des craintes sur l'évolution à long terme de la ressource, notamment avec la fonte des glaciers des Andes, qui laisse à penser que la quantité d'eau disponible aujourd'hui ne le sera peut-être plus demain. La question est donc « comment bien gérer la ressource en eau ? ».

Des propositions sont faites par le PSI : d'une part, pour améliorer et moderniser les infrastructures et les technique d'irrigation ; d'autre part, pour appuyer les institutions de gestion de l'eau.

Le PSI propose de développer l'irrigation par aspersion, dont les pertes sont inférieures à celles d'un système d'irrigation par inondation. Néanmoins, l'aspersion gravitaire n'est pas envisageable partout. L'achat d'une pompe, est alors nécessaire, ce qui peut constituer un coût élevé pour l'irrigant.

Des projets de retenues au niveau des lacs naturels d'altitude sont également envisageables mais coûteux. De plus l'impact de tels projets sur l'environnement, le tourisme, etc. n'a pas été évalué.

Les pertes tout au long du réseau de distribution entre les captages et les parcelles sont très importantes. Pour réduire ces pertes, il est possible de bétonner et de couvrir les canaux.

Pour assurer une meilleure distribution de l'eau, une répartition plus judicieuse des tâches entre comités et commissions, ainsi qu'entre commissions et *Junta de usuarios*, avec une compréhension du rôle de chacun à tous les niveaux, devraient permettre de minimiser le coût de cette distribution et d'optimiser la répartition de l'eau entre tous les usagers.

Connaissant la quantité d'eau disponible, nous nous interrogeons sur les cultures à irriguer prioritairement. Le choix de semer sur terrains irrigués des prairies accroît considérablement la demande en eau pendant la période de pénurie qu'est la saison sèche.

Les aspects de qualité de l'eau sont également en question à l'heure actuelle : la pollution du fleuve Mantaro a des conséquences importantes sur les parcelles irriguées avec cette eau, et donc la possibilité de commercialiser et de consommer de tels produits. Une analyse de cette eau semble indispensable pour connaître l'impact sur les cultures et la santé humaine.

## 7.2 QUEL AVENIR POUR LES ZONES NON IRRIGABLES ?

Aujourd'hui, la tendance est à l'abandon des terres des collines du fait de leur éloignement géographique et de leur faible productivité de la terre. Mais devant l'impasse de l'accès à la terre dans la plaine irriguée (accroissement du minifundisme), les producteurs n'ayant pas assez de terres irriguées pour en dégager un revenu agricole suffisant pourraient cultiver ces terres en sec.

Tout d'abord, les cultures en sec présentent des pics de travail en décalé par rapport aux cultures irriguées. La charge de travail n'est donc pas une limite à la gestion combinée des systèmes de culture en sec et de ceux irrigués. Seules les distances peuvent présenter un frein à la complémentarité de ces deux zones, même si des pistes en bon état permettent d'accéder à presque tous ces terrains des hauteurs.

Ensuite, les coûts de production dans ces zones sont faibles : peu d'apports d'engrais chimiques, possibilité d'utiliser ses propres semences. Même les producteurs avec peu de moyens financiers peuvent semer.

Mais il est vrai qu'aujourd'hui, la valorisation de ces productions est peu importante. Néanmoins, nous avons vu dans la partie destinée aux circuits de commercialisation que la recherche de débouchés pour les variétés rustiques de pommes de terre est en cours. Une usine de farine et une usine de chips ont ouverts cette année, la demande de ces produits va donc augmenter.

## 7.3 LES CULTURES IRRIGUEES : VERS DE LA MONOCULTURE DE PRAIRIE ?

Les producteurs sèment déjà l'ensemble de leurs surfaces irriguées. Il faut donc maintenant chercher à maximiser le revenu par unité de surface.

### 7.3.1 Le maïs

Aujourd'hui, le maïs apparaît comme la production permettant de dégager la valeur ajoutée la plus forte. Elle combine trois valorisations :

- une commercialisation aisée et rentable (*choclo*) ;
- un apport au système d'élevage (*chala*) ;
- un produit stockable indispensable dans l'alimentation de base (maïs grain sec).

### 7.3.2 L'artichaut

L'artichaut présente un avantage comparatif dans la vallée puisqu'il peut produire toute l'année, contrairement aux zones côtières. De plus, la variété créole avec épines ne peut pas être cultivée ailleurs que dans les Andes. Mais nous avons déjà vu pourquoi les producteurs hésitent à s'engager dans cette culture : investissement élevé, refus importants de la part de l'entreprise AgroMantaro, coût élevé du transport jusqu'à Lima, etc.

### 7.3.3 Le lait

Le lait est l'unique production entièrement destinée à être vendue : étant donné l'investissement en travail important, ainsi que le prix de revient intéressant, les éleveurs ne conservent pas de lait de leurs vaches pour leur propre consommation. Le lait dans le système de production n'apporte donc aucune protéine animale aux familles rurales.

#### *7.3.3.1 Les atouts de la production laitière*

Aujourd'hui, de nombreux producteurs se tournent vers l'élevage laitier, en achetant une génisse, puis une seconde, etc. et en cultivant des prairies. En effet, le lait est une production qui inclue les petits producteurs. Il est possible de commencer la production avec une seule tête de bétail (investissement progressif).

De plus, le lait est la seule production industrielle de la vallée accessible à tous les producteurs : les laiteries achètent le lait à tous, même s'il s'agit de la production d'une seule vache. Les laiteries garantissent l'achat de l'intégralité de la production et ont peu de contraintes quand à la qualité et à la quantité du lait. Le prix est attractif et le lait garantie un revenu régulier.

Le lait est le seul produit dont le prix est fixe et élevé, avec un débouché garanti.

#### *7.3.3.2 Les limites*

Les producteurs de la vallée Mantaro ont un parcellaire extrêmement morcelé. A cela s'ajoute une déficience des moyens des transports : une minorité d'agriculteurs possèdent un âne, une charrette, une voiture. La majorité des transports s'effectuent donc à dos d'humain, sur plusieurs kilomètres. Comme nous l'avons vu, le moyen d'optimiser au mieux les prairies est d'effectuer des coupes plutôt que de faire pâturer les animaux. Chaque vache supplémentaire dans un troupeau ajoute donc plusieurs heures journalières de travail pour pouvoir lui couper sa ration fourragère et lui apporter à l'auge.

Le minifundisme fort ne permet pas aux éleveurs d'augmenter la taille de leur troupeau au-delà des surfaces irriguées de prairies dont ils disposent. L'augmentation des surfaces fourragères au niveau de chaque unité de production est limitée : les agriculteurs conservent toujours une part de leur surface foncière pour les productions agricoles telles que le maïs, la pomme de terre.

Les unités fourragères produites par hectare des prairies de ray-grass, luzerne et trèfle peuvent être plus élevés avec des apports d'engrais chimiques et de fumier plus régulier. Mais l'augmentation des prix des engrais chimiques est beaucoup plus rapide que celle du revenu agricole. En mai 2008, le prix de l'urée a été multiplié par trois : les producteurs n'ont pas d'autres solutions que d'en mettre moins. En complément des prairies, la canne du maïs est intéressante. L'apport en unités fourragères de la *chala* est faible, mais sa valorisation en ensilage permet d'augmenter les apports azotés. La production d'autres plantes fourragères pendant la saison des pluies peut être un moyen d'augmenter la ressource fourragère pendant la période de sécheresse. Ce fourrage doit être séché et stocké.

Les vaches croisées produisent moins de lait qu'une vache Holstein ou Brune des Alpes. L'appui aux producteurs pour accéder à l'insémination artificielle et à la sélection génétique peut permettre une augmentation de la production laitière journalière d'une vache.

Une augmentation du cheptel bovin laitier est envisageable à conditions :

- de développer les organisations d'éleveurs pour faciliter l'accès aux moyens de transport et aux engrais aux agriculteurs ;
- de développer la production d'ensilage de façon collective (cette méthode nécessite des gros volumes pour être efficace et son coût est trop élevé pour un éleveur individuel) ;
- de diversifier les ressources fourragères disponibles ;
- d'apporter un appui technique aux éleveurs pour l'amélioration génétique ;
- de développer le ramassage collectif du lait.

#### *7.3.3.3 La vente du lait*

Une amélioration au niveau de la collecte du pourrait être envisagée : plutôt que d'être assurée par la laiterie au niveau de chaque producteur, une mise en commun au niveau d'une association d'éleveurs ou de producteurs voisins peut être faite facilement sans coût ni temps supplémentaire. Ainsi, le coût de la collecte économisé par la laiterie pourra être redistribué au producteur. Ces réseaux de collecte présentent tout de même un atout : ils emploient beaucoup de monde.

Nous avons montré l'attraction que provoque la production laitière dans la vallée Mantaro : des propositions ont donc été formulées pour accroître cette production. Mais n'oublions pas que le lait est rentable aujourd'hui pour le producteur car son prix au niveau de la vallée Mantaro est

élevé et indépendant des prix pratiqués dans les vallées voisines et à l'étranger. Ceci s'explique par la présence de PRONAA dans la vallée et d'une volonté de s'approvisionner localement. L'unique laiterie importante de la vallée indépendante de PRONAA est GLORIA. Elle favorise les gros éleveurs et maintient un prix supérieur à 1 sol uniquement du fait de la présence de PRONAA. La vallée ne présente pas d'avantages comparatifs pour la production laitière.

Qu'adviendra-t-il de la production laitière dans la vallée Mantaro si le prix actuel n'est plus garanti ? Un développement de la filière lait nécessite donc de réfléchir à des débouchés variés pour ce produit : fromages divers, yaourts, etc.

## 7.4 L'IMPORTANCE DE LA DIVERSITE DES PRODUCTIONS AGRICOLES ET DES MARCHES

Tous les producteurs de la vallée Mantaro sont intégrés au marché. Le développement économique de la vallée s'est effectuée et se construit encore à travers son intégration au marché.

Mais cette intégration au marché n'est pas toujours favorable au producteur : fluctuation des prix, spéculation par les intermédiaires, etc.

Une diversité importante de productions au sein de son exploitation agricole lui garantit :

- un revenu minimum face à la fluctuation des prix du marché ;
- une indépendance relative face aux acheteurs ;
- la sécurité alimentaire en diversifiant les risques (gelées, maladies, etc.). Les conditions climatiques de la vallée ne permettent pas, même au producteur ayant accès à toute la technique, de s'affranchir d'une gelée précoce, etc. ;
- la durabilité de son système de production d'un point de vue des exigences agronomiques (maintien de la fertilité par la complémentarité entre cultures ainsi qu'entre systèmes d'élevage et systèmes de culture) ;
- un investissement minimum puisqu'il assure le maintien de la fertilité grâce à des rotations culturales judicieuses et grâce à des apports de fumier, plus que par celui d'engrais chimiques.

Il semble donc plus rationnel de combiner les productions entièrement destinées à la vente, telles que l'artichaut ou le lait, avec d'autres qui seront en partie consommées.

## 7.5 DEVELOPPEMENT DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

L'appui aux producteurs pour qu'ils s'organisent en association de producteurs semble aujourd'hui un aspect important à développer. Une organisation de producteurs permet à ses membres de partager des savoirs, d'accéder plus facilement à des services (formation, crédit, intrants, etc.), de pouvoir commercialiser de manière plus avantageuse leurs produits, etc. De plus, une organisation permet d'avoir un poids au niveau de la filière de commercialisation et de moins subir les choix de l'entreprise qui achète.

Les organisations telles que les comités d'irrigants et les communautés paysannes sont des structures collectives fortes. Comme nous l'avons souligné, les comités ont plus de poids que les organisations de l'eau officielles (commissions d'irrigants et *Junta de usuarios*).

Les organisations de producteurs par filière (producteurs d'artichaut, producteurs de cobayes, éleveurs laitiers, etc.) se mettent en place pour atteindre les marchés de Lima ou pour obtenir l'appui d'une ONG.

Certaines ONGs créent de nouvelles organisations pour mettre en place un projet. Mais souvent, ces associations sont très faibles et ne perdurent pas quand le soutien financier s'arrête. Des associations de producteurs existent déjà. Il s'agit donc de les renforcer et de clarifier leurs objectifs plutôt que d'en créer des nouvelles.

Un appui technique et financier dans la durée, jusqu'à ce que l'association soit suffisamment forte pour s'autogérer est indispensable.

## 7.6 L'ACCES AUX MARCHES D'EXPORTATION ET A L'AGRO-INDUSTRIE

Les producteurs ayant un accès aux marchés d'exportation et à l'agro-industrie constituent une faible proportion des agriculteurs de la vallée Mantaro, entre autre pour les motifs suivants :

- difficulté d'accès aux services pour l'innovation : insuffisance des formations, de l'assistance technique ;
- difficulté d'accès aux services ruraux de finance tels que le crédit, etc.
- difficulté à répondre aux exigences en termes de qualité, quantité, etc.
- sélection des producteurs par les agro-industries (surface, accès à l'eau, etc.).

Les conditions d'accès à ces services pourraient être revues pour permettre aux producteurs en difficulté d'y accéder plus facilement :

- crédits à faible taux d'intérêt ;
- appui à la formation auprès des organisations de producteurs ;
- développement de circuits de commercialisation avec certification « équitable » ou « agriculture biologique » qui intègrent les petits producteurs, autour de la pomme de terre et du quinoa notamment.

# CONCLUSION

La vallée Mantaro présente de nombreux atouts : terrains agricoles fertiles, abondance d'eau, infrastructures et marchés développés, tant sur le plan local que sur le plan national et même international. La proximité de Lima, ainsi que son histoire moins marquée par la domination des *haciendas* que dans d'autres zones andines, ont permis un développement précoce de la petite unité de production privée à gestion individuelle. Un tel contexte est favorable à la valorisation optimale de la terre et à la recherche de circuits de commercialisation variés et rémunérateurs. Néanmoins, la minifundisation, le morcellement du parcellaire, le changement climatique, les gelées sont des facteurs limitant la production de cette zone agricole.

La dynamique laitière, surtout visible sur la rive gauche du fleuve Mantaro, se révèle déjà dans la lecture paysagère par la dominance des prairies destinées à l'alimentation de l'élevage bovin. Les producteurs de la vallée Mantaro se tournent vers des productions intensives sur les périmètres irrigués et délaissent les zones en sec.

L'extension des périmètres irrigués à partir des années 1940, puis la généralisation de l'accès à la propriété privée et l'implantation de laiteries dans les années 1970 ont permis cet accroissement de l'élevage bovin lait.

L'intégration toujours plus importante aux circuits de commercialisation rend les agriculteurs dépendants des prix agricoles et de l'achat d'intrants chimiques. Les systèmes de production laitiers sont gérés de façon à maximiser la production fourragère et la valeur ajoutée par hectare irrigué. C'est en effet la prairie irriguée qui est le facteur limitant de ces systèmes.

Mais la grande force des unités de production de la vallée Mantaro réside d'abord dans la diversité de sa production agricole. Ce panel de cultures leur assure un revenu minimum, même en cas d'aléas climatiques ou de variations des prix. Cela permet aussi de garantir la sécurité alimentaire des familles.

Ce diagnostic agraire est avant tout une description de ce qui existe comme systèmes de production dans la vallée. Il serait cependant bon de le coupler à une analyse plus statistique afin d'identifier les proportions d'agriculteurs de chaque catégorie. Ceci permettrait de mieux orienter les appuis aux producteurs dans le cadre de la commercialisation des produits : les pluriactifs, les *comuneros* et les patronaux ont un accès aux marchés et des objectifs de commercialisation différents.

# Bibliographie

1994. Atlas climático de precipitación y temperatura del aire en la cuenca del Rio Mantaro, Evaluación local integrada de cambio climatico para la cuenca del Rio Mantaro, Vol.I. CONAM y Instituto Geofisico del Peru. 89 p.

1994. Atlas climático de precipitación y temperatura del aire en la cuenca del Rio Mantaro, Diagnóstico de la cuenca del Mantaro bajo la visión del cambio climático, Vol.II. CONAM y Instituo Geofisico del Peru. 90 p.

1994. Atlas climático de precipitación y temperatura del aire en la cuenca del Rio Mantaro, Diagnóstico de la cuenca del Mantaro bajo la visión del cambio climático, Vol.III. CONAM y Instituo Geofisico del Peru. 106 p.

2005. Atlas de heladas, Convenio de cooperación técnica SENAMHI - MINAC. Dirreción général de información agraria y servicio national de meteorologica e hidrologia. 141 p.

1989. Estudio agrometeorologico del valle del Mantaro. SENAMHI Servicio Nacional de meteorologica e hidrologia. 129 p.

1989. Tramite documentario corporación departemental de desarrollo de Junin, Creación del districto de San Juan de Dios de Huanchar. 126 p.

2003-2005. Proyecto : Fortalecimiento de Capacidades para el Manejo de Recursos Naturales en las Regiones Andinas de Peru y Ecuador, Lo que debemos conocer. Nosotros, los Regantes.

AGREDA, V. et MENDIETA, C. avril 2007. Evaluación social – Valle del Mantaro – Junta de Usuarios Mantaro (region Junin). Dirección de gestion de riego – Oficina de capacitación y asistencia técnica – Programa de entrenamiento en servicio – PES. 36 p.

ALIAGA, F. La vie quotidienne des Indiens de la vallée du Mantaro.

ARGUEDAS J.M. Dos estudios sobre Huancayo, Evolución de las comunidades indeginas y estudio etnografico de la feria de Huancayo.

BEY, M. décembre 1995. De la communauté ancestrale à la privatisation des terres : l’exemple des Andes péruviennes. pp. 25-30. Regards sur le Foncier, n°45.

BURGA, J.C. 2001. Programa de fortalecimiento de organizaciones de usuarios – Legislación para junta de usuarios y comisiones de regantes. Junta Nacional de usuarios de los districtos de riego del Peru y PSI. 106 p.

CASTRO VASQUEZ, A. 1992. Historia de Huanca alta y de los pueblos del valle del Mantaro. pp. 73, 76, 103-105, .

FERNANDEZ, M.E., HUAYLINOS SOUSA A.A. 1986. Sistemas de producción agropecuarios y zonas agroecologicas del valle del Mantaro, Programa colaborativo de investigación en rumiantes menores. 71 p.

FERRATON, N., COCHET, H., BAINVILLE, S. 2002. Initiation à une démarche de dialogue – Etude des systèmes de production dans deux villages de l'ancienne boucle du cacao (Côte d'Ivoire). Agridoc – Observer et comprendre un système agraire. Les Editions du Gret. 134 p.

GIANOTTE V., DE WIT T. Organización campesina : el objetivo político de la educación popular y la investigación participativa, pp. 145.

MORLON, P. 1992. Comprendre l'agriculture paysanne dans les Andes Centrales ; Pérou-Bolivie. Paris : INRA. 522 p.

UIZCARDO ARCE R. 1980. Sistema de haciendas en el valle del Mantaro en el periodo colonial, pp.1-11.

VILCHEZ Z.R., Vallee del Mantaro parte 1, Geomorfología Hidrológia, Instituto de investigaciones de la facultad de pedagogía y humanidades de la UNCP de Huancayo, 62 p.

http://www.abc-latina.com

lachainemeteo.com

Portal Agrario - Ministerio de Agricultura – Perú : www.minag.gob.pe/

Portal agrario – Junin : http://www.agrojunin.gob.pe/dra/dia/

# ANNEXES

Annexe 1 : Précipitations dans la vallée Mantaro ..... 87
Annexe 2 : Hydrologie de la vallée Mantaro *(données de la station météorologique Huayao)*... 89
Annexe 3 : Découpage de la vallée Mantaro en 21 commissions d'irrigants et accès à l'eau..... 93
Annexe 4 : Infrastructures d'irrigation de la vallée Mantaro ..... 94
Annexe 5 : Surfaces emblavées par cultures irriguées dans chaque commission d'irrigants ..... 96
Annexe 6 : Histoire ..... 99
Annexe 7 : Les organisations de gestion de l'eau ..... 103
Annexe 8 : Evolution et fonctionnement de deux laiteries : VICTORIA et CONCELAC ..... 104
Annexe 9 : Emblavement des terres du district de Santa Rosa de Ocopa, commission d'irrigants Achamayo (chiffres de l'Agence agraire de Concepción ) ..... 106
Annexe 10 : Calculs de l'amortissement du matériel agricole ..... 107
Annexe 11 : Prix agricoles (à Huancayo, juin 2008) ..... 108
Annexe 12 : Valeurs ajoutées par systèmes de culture et d'élevage du district Santa Rosa..... 109
Annexe 13 : Résultats économiques au niveau des exploitations agricoles dans trois commissions d'irrigants ..... 114
Annexe 14 : Détails des calculs économiques d'un échantillon d'exploitations au niveau du district de Santa Rosa ..... 121

# Annexe 1 : Précipitations dans la vallée Mantaro

## Tableau 16 : Précipitations annuelles et mensuelles (mm) (1980-2006), station météorologique de Huayao

**PRECIPITACION ACUMULADA Y MENSUAL EN LA ESTACION METEOROLOGICA DE HUAYAO, 1980-2006**

**Departamento: Junín** **Latitud: 12º 02´S**

**Provincia: Huancayo** **Longitud: 75º 19´W**

**Distrito: Huachac** **Altitud: 3,313 msnm**

| Año | Acumulado | Ene | Feb | Mar. | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2007 | 563,4 | 97,4 | 36,3 | 145,1 | 55,6 | 13,0 | 0,0 | 2,6 | 2,2 | 15,9 | 64,4 | 50,6 | 80,3 |
| 2006 | 616,8 | 157,1 | 73,4 | 80,9 | 19,4 | 2,3 | 5 | 31,9 | 7,9 | 52,3 | 48,8 | 51,2 | 86,6 |
| 2005 | 516,5 | 52,1 | 73,4 | 74,3 | 26,6 | 14 | 0,2 | 6,3 | 5,6 | 15,1 | 115,7 | 61,1 | 72,1 |
| 2004 | 618,2 | 51,3 | 159,6 | 51,1 | 35,9 | 16,6 | 9 | 15 | 7,3 | 42,3 | 59,5 | 95,9 | 74,7 |
| 2003 | 767,8 | 127,7 | 118,8 | 133,6 | 99,6 | 26 | 2,6 | 1,5 | 7,3 | 31 | 37,7 | 65,7 | 116,3 |
| 2002 | 784,6 | 95,6 | 148,7 | 115,8 | 28,4 | 12,3 | 4,4 | 29,7 | 11,7 | 66,2 | 71,7 | 66,8 | 133,3 |
| 2001 | 815,2 | 166,0 | 92,3 | 144,6 | 26,1 | 16,2 | 1,5 | 18,6 | 1,5 | 62,7 | 104,0 | 57,7 | 124,0 |
| 2000 | 676,4 | 106 | 141,7 | 110,3 | 24,8 | 13,8 | 3,8 | 7,7 | 36,4 | 17,6 | 67,8 | 31,7 | 114,8 |
| 1999 | 727,6 | 113,3 | 148,0 | 88,0 | 59,7 | 6,6 | 22,6 | 8,1 | 7,9 | 62,8 | 51,2 | 82,6 | 76,8 |
| 1998 | 703,6 | 137,2 | 126,5 | 61,3 | 81,1 | 1,8 | 3,9 | 0,0 | 35,0 | 32,9 | 88,1 | 56,6 | 79,2 |
| 1997 | 650,6 | 108,9 | 137,9 | 70,6 | 37,5 | 2,9 | 0,3 | 1,3 | 18,2 | 46,6 | 34,4 | 66,5 | 125,5 |
| 1996 | 610,7 | 121,3 | 113,8 | 105,2 | 37,7 | 4,6 | 12,2 | 0,0 | 16,3 | 22,7 | 58,7 | 32,2 | 86,0 |
| 1995 | 666,1 | 68,9 | 130,0 | 125,3 | 19,6 | 26,8 | 2,6 | 9,2 | 16,3 | 37,1 | 76,0 | 56,0 | 98,3 |
| 1994 | 820,5 | 117,3 | 199,4 | 113,6 | 90,7 | 28,2 | 1,5 | 1,3 | 16,9 | 16,5 | 58,6 | 60,4 | 116,1 |
| 1993 | 923,5 | 139,7 | 144,5 | 116,2 | 91,3 | 29,9 | 1,0 | 3,6 | 24,9 | 64,2 | 65,7 | 109,0 | 133,5 |
| 1992 | 484,0 | 64,4 | 104,3 | 86,0 | 22,3 | 7,8 | 16,5 | 4,1 | 11,6 | 26,4 | 49,1 | 31,1 | 60,4 |
| 1991 | 635,1 | 64,0 | 54,1 | 162,9 | 85,8 | 32,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 57,2 | 56,4 | 76,3 | 43,1 |
| 1990 | 873,5 | 119,0 | 135,4 | 100,2 | 41,0 | 19,9 | 62,9 | 9,9 | 21,5 | 60,9 | 74,8 | 132,9 | 95,1 |
| 1989 | 792,5 | 96,5 | 188,8 | 145,0 | 88,8 | 19,0 | 15,0 | 0,3 | 17,2 | 13,5 | 122,7 | 45,1 | 40,6 |
| 1988 | 801,6 | 209,4 | 128,8 | 87,7 | 53,6 | 25,5 | 1,0 | 0,0 | 8,6 | 27,0 | 68,7 | 29,8 | 161,5 |
| 1987 | 723,7 | 156,0 | 146,7 | 68,1 | 72,6 | 14,2 | 15,3 | 11,7 | 6,0 | 39,9 | 33,8 | 41,3 | 118,1 |
| 1986 | 890,6 | 157,0 | 223,8 | 157,6 | 126,7 | 11,3 | 0,0 | 6,4 | 20,7 | 40,9 | 32,8 | 35,6 | 77,8 |
| 1985 | 812,2 | 78,4 | 161,5 | 80,5 | 55,6 | 19,1 | 5,6 | 9,6 | 10,1 | 89,7 | 76,1 | 89,1 | 136,9 |
| 1984 | 963,0 | 170,9 | 221,2 | 141,9 | 36,7 | 24,3 | 11,2 | 3,4 | 1,6 | 43,7 | 87,7 | 162,3 | 58,1 |
| 1983 | 574,6 | 124,8 | 55,4 | 120,6 | 36,1 | 24,4 | 13,8 | 0,6 | 11,0 | 40,1 | 60,0 | 52,7 | 35,1 |
| 1982 | 743,0 | 118,0 | 112,9 | 65,5 | 64,1 | 0,0 | 10,4 | 6,8 | 24,0 | 43,0 | 133,6 | 77,8 | 86,9 |
| 1981 | 969,6 | 119,6 | 239,7 | 104,6 | 55,8 | 7,8 | 2,8 | 16,5 | 41,5 | 65,7 | 106,4 | 72,2 | 137,0 |
| 1980 | 665,5 | 59,9 | 87,5 | 185,4 | 33,0 | 17,8 | 0,0 | 8,3 | 8,1 | 16,7 | 121,3 | 51,5 | 76,0 |
| **NORMAL** | **752,4** | **121,3** | **116,5** | **120,6** | **58,9** | **22,7** | **4,9** | | **7,7** | **22,6** | **47,9** | **64,4** | **69,8** | **95,1** |

**Fuente: SENAMHI HUANCAYO**

**Tableau 17 : Précipitations (mm) et anomalies mensuelles (%) par campagne agricole (1994-1995...2005-2006), station météorologique de Huayao**

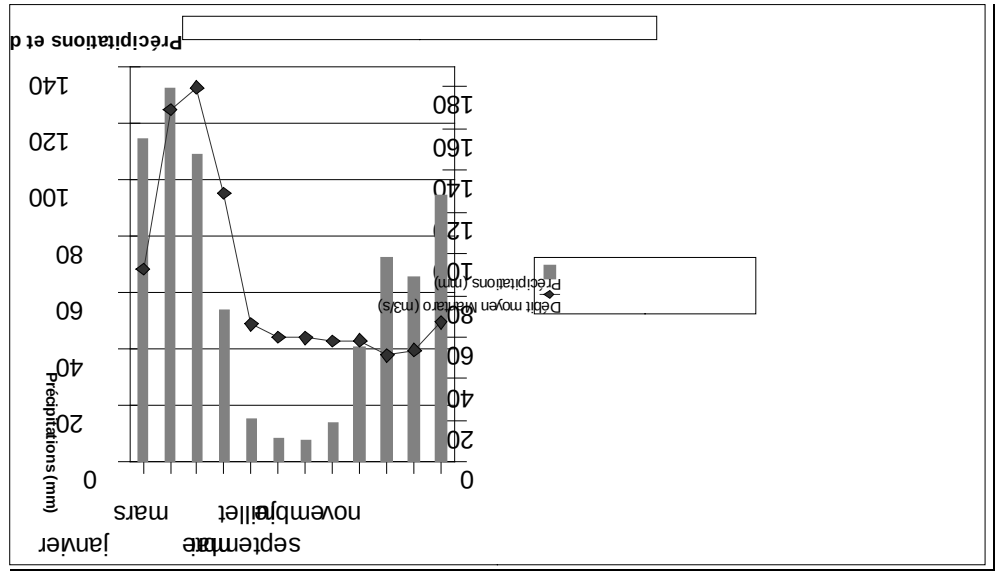
**PRECIPITACION ACUMULADA (mm) Y ANOMALIAS (%) MENSUALES, SEGÚN CAMPAÑA AGRICOLA, 1994-95...2005-06**
**ESTACION: HUAYAO (HUANCAYO)**

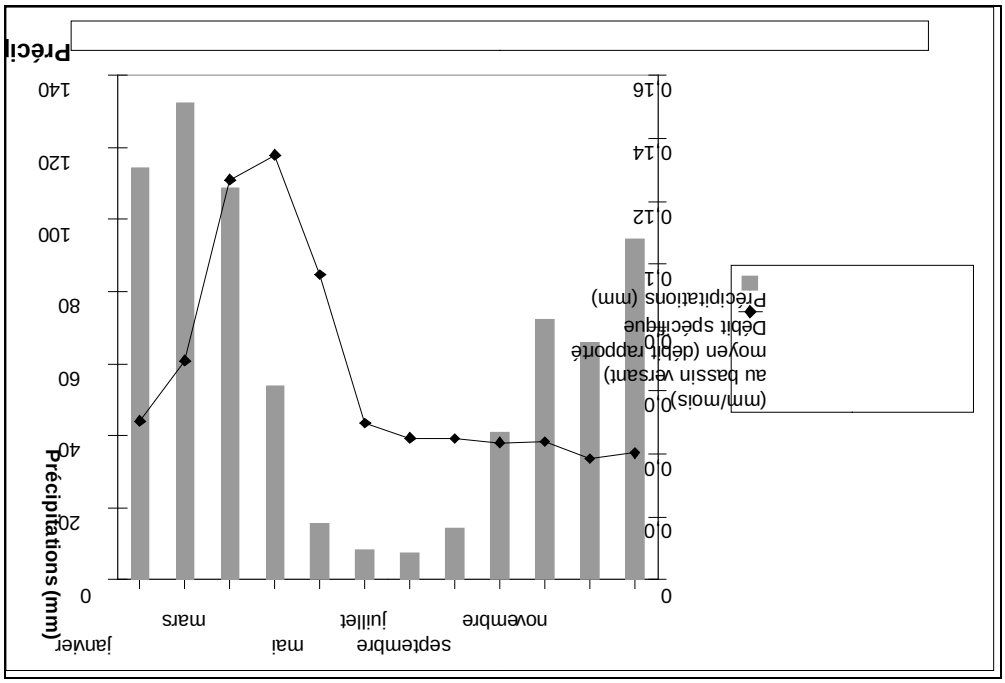
| Campaña Agrícola | Variables | Ago | Set | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar. | Abr | May | Jun | Jul | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 994-95 | Precip. Acum. | 16,9 | 16,5 | 58,6 | 60,4 | 116,1 | 68,9 | 130,0 | 125,3 | 19,6 | 26,8 | 2,6 | 9,2 | 650,9 |
| | Normal | 22,6 | 47,9 | 64,4 | 69,8 | 95,1 | 121,3 | 116,5 | 120,6 | 58,9 | 22,7 | 4,9 | 7,7 | 752,4 |
| | Anomalía | -25,2 | -65,6 | -9,0 | -13,5 | 22,1 | -43,2 | 11,6 | 3,9 | -66,7 | 18,1 | -46,9 | 19,5 | -13,5 |
| 1 995-96 | Precip. Acum. | 16,3 | 37,1 | 76,0 | 56,0 | 98,3 | 121,3 | 113,8 | 105,2 | 37,7 | 4,6 | 12,2 | 0,0 | 678,5 |
| | Normal | 22,6 | 47,9 | 64,4 | 69,8 | 95,1 | 121,3 | 116,5 | 120,6 | 58,9 | 22,7 | 4,9 | 7,7 | 752,4 |
| | Anomalía | -27,9 | -22,5 | 18,0 | -19,8 | 3,4 | 0,0 | -2,3 | -12,8 | -36,0 | -79,7 | 149,0 | -100,0 | -9,8 |
| 1 996-97 | Precip. Acum. | 16,3 | 22,7 | 58,7 | 32,2 | 86,0 | 108,9 | 137,9 | 70,6 | 37,5 | 2,9 | 0,3 | 1,3 | 575,3 |
| | Normal | 22,6 | 47,9 | 64,4 | 69,8 | 95,1 | 121,3 | 116,5 | 120,6 | 58,9 | 22,7 | 4,9 | 7,7 | 752,4 |
| | Anomalía | -27,9 | -52,6 | -8,9 | -53,9 | -9,6 | -10,2 | 18,4 | -41,5 | -36,3 | -87,2 | -93,9 | -83,1 | -23,5 |
| 1 998-99 | Precip. Acum. | 35,0 | 32,9 | 88,1 | 56,6 | 79,2 | 113,3 | 148,0 | 88,0 | 59,7 | 6,6 | 22,6 | 8,1 | 738,1 |
| | Normal | 22,6 | 47,9 | 64,4 | 69,8 | 95,1 | 121,3 | 116,5 | 120,6 | 58,9 | 22,7 | 4,9 | 7,7 | 752,4 |
| | Anomalía | 54,9 | -31,3 | 36,8 | -18,9 | -16,7 | -6,6 | 27,0 | -27,0 | 1,4 | -70,9 | 361,2 | 5,2 | -1,9 |
| 1 999-00 | Precip. Acum. | 7,9 | 62,8 | 51,2 | 82,6 | 76,8 | 106,0 | 141,7 | 110,3 | 24,8 | 13,8 | 3,8 | 7,7 | 689,4 |
| | Normal | 22,6 | 47,9 | 64,4 | 69,8 | 95,1 | 121,3 | 116,5 | 120,6 | 58,9 | 22,7 | 4,9 | 7,7 | 752,4 |
| | Anomalía | -65,0 | 31,1 | -20,5 | 18,3 | -19,2 | -12,6 | 21,6 | -8,5 | -57,9 | -39,2 | -22,4 | 0,0 | -8,4 |
| 2 000-01 | Precip. Acum. | 36,4 | 17,6 | 67,8 | 31,7 | 114,8 | 166,0 | 92,3 | 144,6 | 26,1 | 16,2 | 1,5 | 18,6 | 733,6 |
| | Normal | 22,6 | 47,9 | 64,4 | 69,8 | 95,1 | 121,3 | 116,5 | 120,6 | 58,9 | 22,7 | 4,9 | 7,7 | 752,4 |
| | Anomalía | 61,1 | -63,3 | 5,3 | -54,6 | 20,7 | 36,9 | -20,8 | 19,9 | -55,7 | -28,6 | -69,4 | 141,6 | -2,5 |
| 2 001-02 | Precip. Acum. | 1,5 | 62,7 | 104,0 | 57,7 | 124,0 | 95,6 | 148,7 | 115,8 | 28,4 | 12,3 | 4,4 | 29,7 | 784,8 |
| | Normal | 22,6 | 47,9 | 64,4 | 69,8 | 95,1 | 121,3 | 116,5 | 120,6 | 58,9 | 22,7 | 4,9 | 7,7 | 752,4 |
| | Anomalía | -93,4 | 30,9 | 61,5 | -17,3 | 30,4 | -21,2 | 27,6 | -4,0 | -51,8 | -45,8 | -10,2 | 285,7 | 4,3 |
| 2002-03 | Precip. Acum. | 11,7 | 66,2 | 71,7 | 66,8 | 133,3 | 127,7 | 118,8 | 133,6 | 99,6 | 26,0 | 2,6 | 15,0 | 873,0 |
| | Normal | 22,6 | 47,9 | 64,4 | 69,8 | 95,1 | 121,3 | 116,5 | 120,6 | 58,9 | 22,7 | 4,9 | 7,7 | 752,4 |
| | Anomalía | -48,2 | 38,2 | 11,3 | -4,3 | 40,2 | 5,3 | 2,0 | 10,8 | 69,1 | 14,5 | -46,9 | 94,8 | 16,0 |
| 2003-04 | Precip. Acum. | 7,3 | 31,0 | 37,7 | 65,7 | 116,3 | 51,3 | 159,6 | 51,1 | 35,9 | 16,6 | 9,0 | 15,0 | 596,5 |
| | Normal | 22,6 | 47,9 | 64,4 | 69,8 | 95,1 | 121,3 | 116,5 | 120,6 | 58,9 | 22,7 | 4,9 | 7,7 | 752,4 |
| | Anomalía | -67,7 | -35,3 | -41,5 | -5,9 | 22,3 | -57,7 | 37,0 | -57,6 | -39,0 | -26,9 | 83,7 | 94,8 | -20,7 |
| 2004-05 | Precip. Acum. | 7,3 | 42,3 | 59,5 | 95,9 | 74,7 | 52,1 | 73,4 | 74,3 | 26,6 | 14,0 | 0,2 | 6,3 | 526,6 |
| | Normal | 22,6 | 47,9 | 64,4 | 69,8 | 95,1 | 121,3 | 116,5 | 120,6 | 58,9 | 22,7 | 4,9 | 7,7 | 752,4 |
| | Anomalía | -67,7 | -11,7 | -7,6 | 37,4 | -21,5 | -57,0 | -37,0 | -38,4 | -54,8 | -38,3 | -95,9 | -18,2 | -30,0 |
| 2005-06 | Precip. Acum. | 5,6 | 15,1 | 115,7 | 61,1 | 72,1 | 157,1 | 73,4 | 80,9 | 19,4 | 2,3 | 5,0 | 31,9 | 639,6 |
| | Normal | 22,6 | 47,9 | 64,4 | 69,8 | 95,1 | 121,3 | 116,5 | 120,6 | 58,9 | 22,7 | 4,9 | 7,7 | 752,4 |
| | Anomalía | -75,2 | -68,5 | 79,7 | -12,5 | -24,2 | 29,5 | -37,0 | -32,9 | -67,1 | -89,9 | 2,0 | 314,3 | -15,0 |
| 2006-07 | Precip. Acum. | 7,9 | 52,3 | 48,8 | 51,2 | 86,6 | 97,4 | 36,3 | 145,1 | 55,6 | 13,0 | 0,0 | 2,6 | 596,8 |
| | Normal | 22,6 | 47,9 | 64,4 | 69,8 | 95,1 | 121,3 | 116,5 | 120,6 | 58,9 | 22,7 | 4,9 | 7,7 | 752,4 |
| | Anomalía | -65,0 | 9,2 | -24,2 | -26,6 | -8,9 | -19,7 | -68,8 | 20,3 | -5,6 | -42,7 | -100,0 | -66,2 | -20,7 |

**FUENTE: SENAMHI**
**JUNIN**

## Annexe 2 : Hydrologie de la vallée Mantaro *(données de la station météorologique Huayao)*

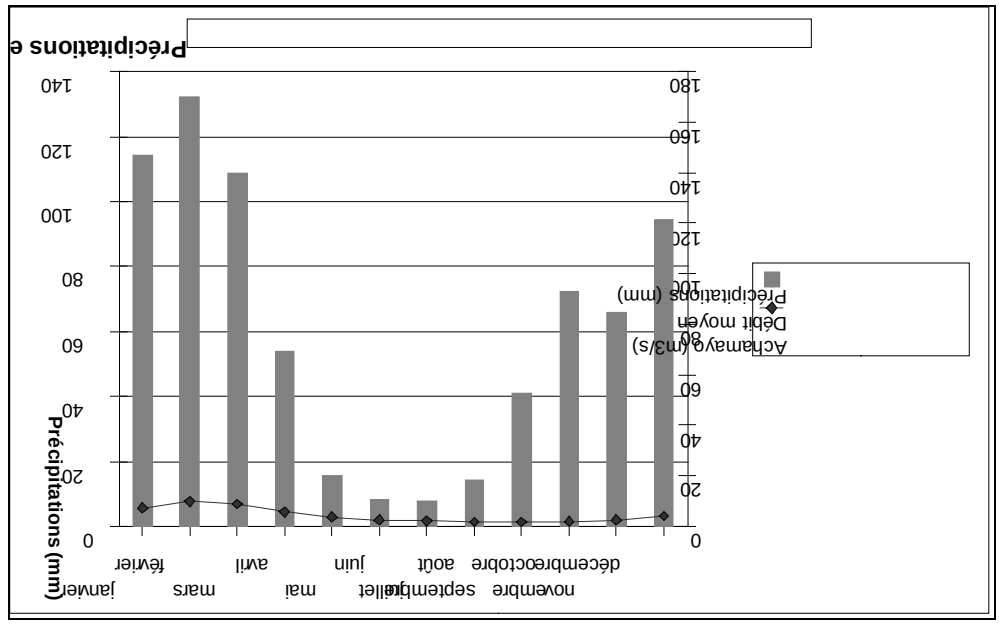
Le débit du fleuve Mantaro dépend des précipitations, du niveau du lac Junin et des retenues naturelles au pied des glaciers de la cordillère occidentale (Alcococha, Acucocha et Punrun).

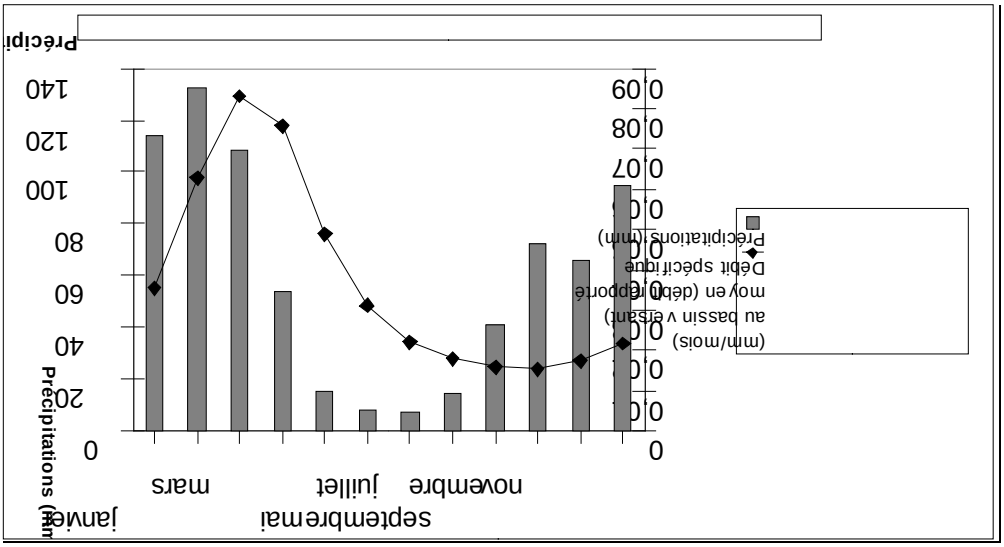


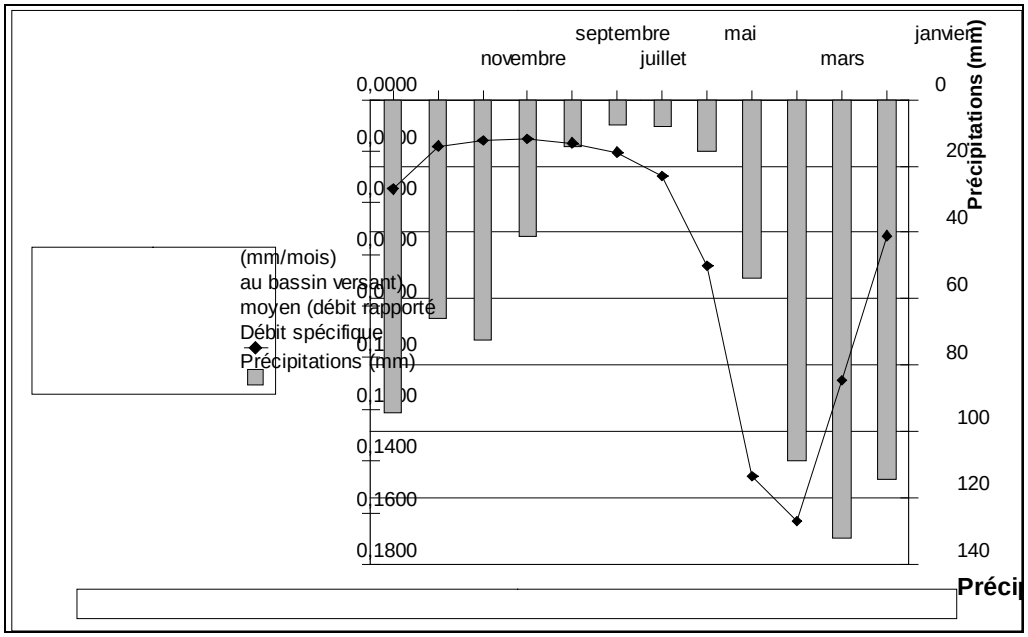



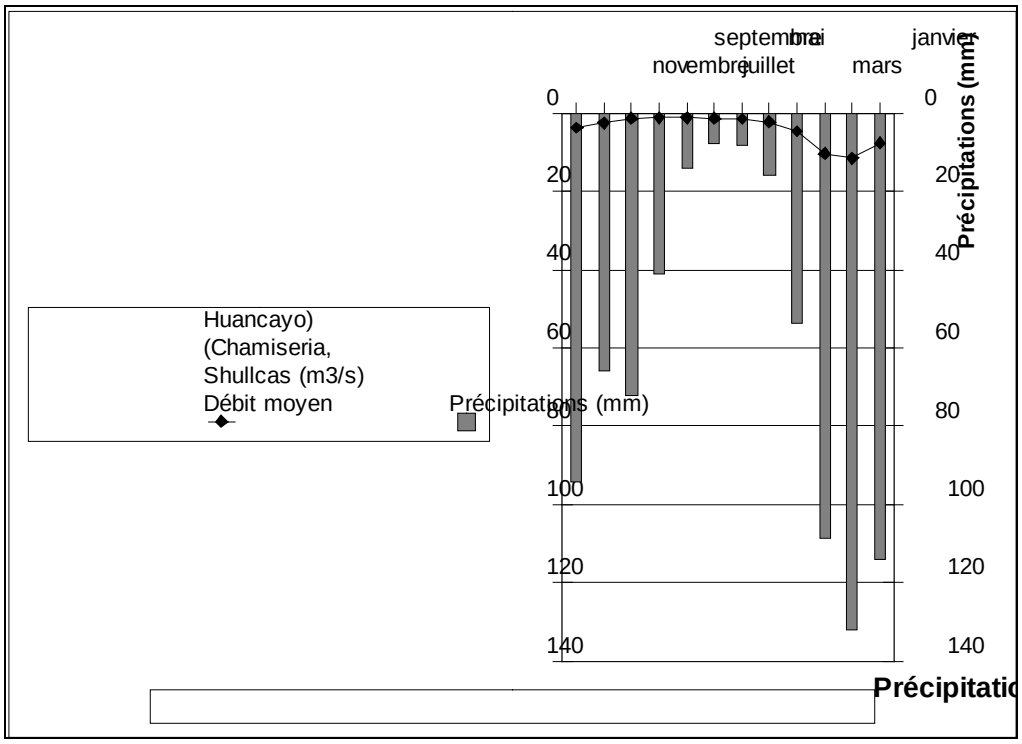

De nombreux cours d'eau viennent s'y jeter : les principaux affluents sont le fleuve Cunas, le fleuve Achamayo, le fleuve Yacus, le fleuve Seco, le fleuve Visco et le fleuve Shullcas.

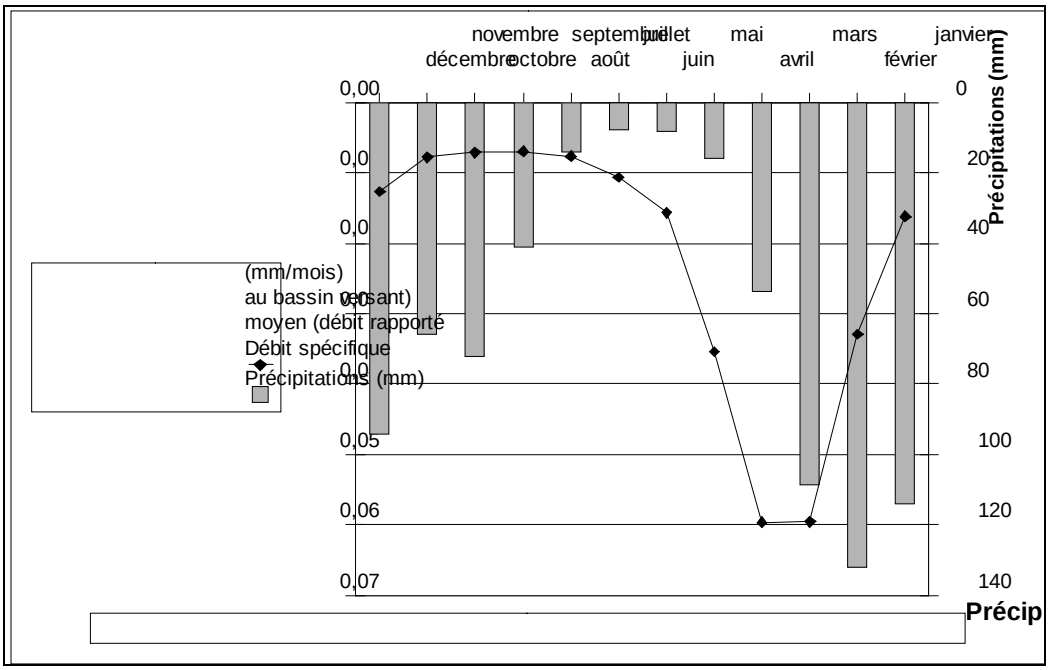
| Bassins versants | Etendues (km²) |
|---|---|
| Achamayo | 306 052 |
| Cunas | 1 701 648 |
| Shullcas | 180 978 |
| Yacus | 367 677 |

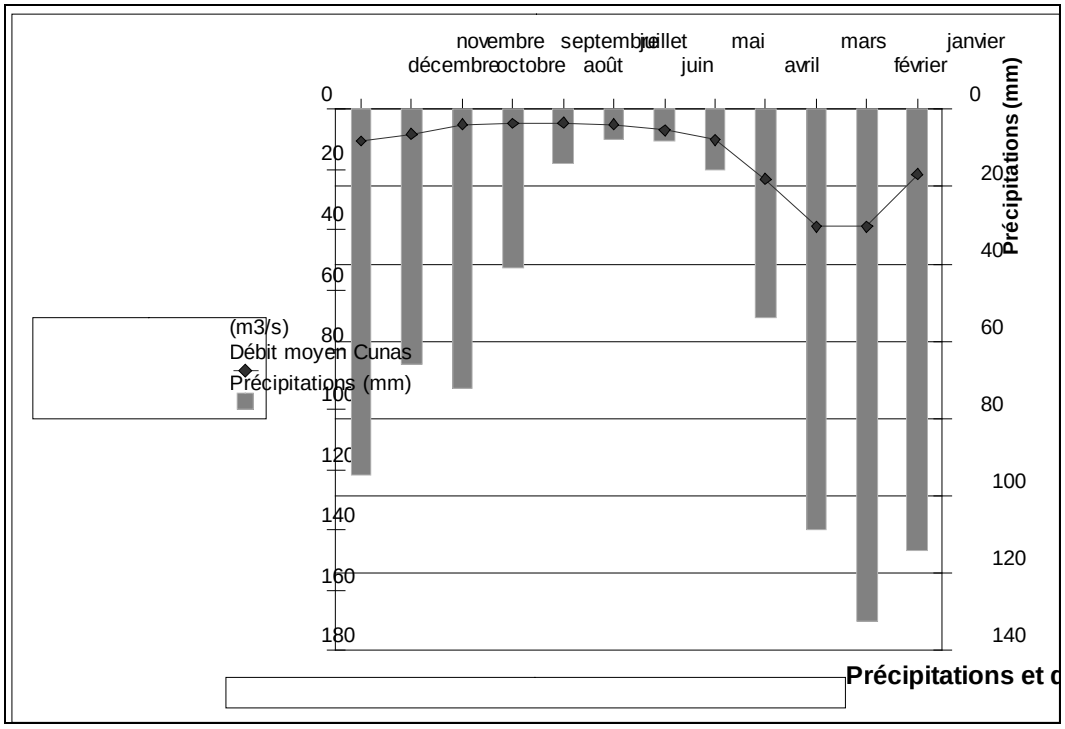



septembre
mai
janvier
novembre
juillet
mars
0,0000
0
20
40
60
80
100
120
140
Précipitations (mm)
(mm/mois)
au bassin versant)
moyen (débit rapporté
Débit spécifique
Précipitations (mm)
0,1400
0,1600
0,1800
Préci


septembre
mai
janvier
novembre
juillet
mars
0
20
40
60
80
100
120
140
Précipitations (mm)
Huancayo)
(Chamiseria,
Shullcas (m3/s)
Débit moyen
Précipitations (mm)
Précipitatio


novembre
décembre
octobre
septembre
août
juillet
juin
mai
avril
mars
février
janvier
0,00
0,0
0,0
0,05
0,06
0,07
0
20
40
60
80
100
120
140
Précipitations (mm)
(mm/mois)
au bassin versant)
moyen (débit rapporté
Débit spécifique
Précipitations (mm)
Précip


novembre
décembre
octobre
septembre
août
juillet
juin
mai
avril
mars
février
janvier
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
0
20
40
60
80
100
120
140
Précipitations (mm)
(m3/s)
Débit moyen Cunas
Précipitations (mm)
Précipitations et d

# Annexe 3 : Découpage de la vallée Mantaro en 21 commissions d’irrigants et accès à l’eau

| BASSIN VERSANT | N° | COMMISSION d’IRRIGANTS | N° Comités | N° Usagers | AIRE Irriguée (ha) |
|---|---|---|---|---|---|
| C | 01 | ORCOTUNA SICAYA PILCOMAYO | 05 | 906 | 1,581.00 |
| | 02 | CIMIRM - JAUJA | 08 | 1,566 | 974.00 |
| | 03 | CIMIRM - MATAHUASI | 02 | 652 | 747.00 |
| | 04 | CIMIRM – CONCEPCION | 90 | 509 | 405.58 |
| | 05 | CIMIRM – EL TAMBO HUANCAYO | 11 | 1,335 | 854.89 |
| | 06 | CIMIRM - AZAPAMPA | 12 | 832 | 227.78 |
| | 07 | CIMIRM HUAYUCACHI | 90 | 365 | 164.00 |
| SU | 08 | LAIVE INGAHUASI | 07 | 07 | 1400.00 |
| | 09 | AHUAC | 02 | 468 | 228.00 |
| | 10 | ISCOS | 03 | 538 | 254.62 |
| | 11 | CHONGOS BAJO | 90 | 1,512 | 559.98 |
| | 12 | CHUPACA | 15 | 2,856 | 1,365.68 |
| | 13 | HUAMANCACA CHICO | 04 | 196 | 283.98 |
| | 14 | HUACHAC MANZANARES | 60 | 1,871 | 1,094.67 |
| | 15 | SICAYA ORCOTUNA | 80 | 1,869 | 1,800.00 |
| SU | 16 | YACUS | 04 | 241 | 219.07 |
| SU | 17 | ACHAMAYO | 11 | 1,838 | 892.10 |
| S | 18 | MARGEN DERECHA RIO SHULLCAS | 60 | 732 | 613.84 |
| | 19 | MARGEN IZQUIERDA RIO SHULLCAS | 03 | 290 | 167.00 |
| SU | 20 | SAPALLANGA | 90 | 588 | 120.00 |
| SU | 21 | CHICCHE SAN ANTONIO | 13 | 265 | 85.00 |
| **TO** | **21** | | **151** | **19,436** | **14,038.19** |

# Annexe 4 : Infrastructures d'irrigation de la vallée Mantaro

**Tableau 18 : Prises d'eau du bassin versant Cunas**

| Prise d'eau | Nature (bétonnée ou rustique) | Capacité (l/s) | Commissions d'irrigants |
|---|---|---|---|
| Angasmayo | Bétonnée | 4500 | Chupaca, Ahuac, Iscos, Chongos bajo, Sicaya Orcotuna, Huachac Manzanares, Chalhuas Antapampa |
| Huarisca | Bétonnée | 3000 | Chupaca, Ahuac, Iscos, Chongos bajo |
| Perla baja | Rustique | 200 | Chupaca |
| La Victoria | Rustique | 250 | Humancaca |
| Lamlaspata | Rustique | 300 | Chupaca |
| Picomayo | Rustique | 450 | Chupaca |
| Huamancaca | Rustique | 500 | Huamancaca |
| Huascar | Bétonnée | 700 | Laive Ingahuasi |

**Tableau 19 : Prise d'eau du bassin versant Shullcas**

| Prise d'eau | Nature (bétonnée ou rustique) | Capacité (l/s) | Commissions d'irrigants |
|---|---|---|---|
| Tucanaca | Rustique | 4500 | Margen Derecha Rio Shullcas |
| Piedra Blanca | Rustique | 3000 | Margen Derecha Rio Shullcas |
| Rumi Huasi | Rustique | 200 | Margen Izquierda Rio Shullcas |
| Unas Pampa | Rustique | 250 | Margen Izquierda Rio Shullcas |

**Tableau 20 : Prises d'eau du bassin versant Achamayo**

| Prise d'eau | Nature (bétonnée ou rustique) | Capacité (l/s) | Commissions d'irrigants |
|---|---|---|---|
| Margen Derecha | Bétonnée | 500 | Achamayo |
| Margen Izquierda | Rustique | 1000 | |
| Los Andes | Bétonnée | 100 | |
| Manantial Chilca | Rustique | 100 | |

**Tableau 21 : Prises d'eau de la vallée Mantaro**

| Prise d'eau | Nature (bétonnée ou rustique) | Capacité (l/s) | Commissions d'irrigants |
|---|---|---|---|
| Ciclachaca | Bétonnée | 9000 | CIMIRM1, CIMIRM2, CIMIRM3, CIMIRM4, CIMIRN5, CIMIRM6 |
| Las Balsas | Bétonnée | 2500 | Orcotuna, Sicaya, Pilcomayo |
| La Huaycha | Bétonnée | 1000 | Orcotuna, Sicaya, Pilcomayo |

**Tableau 22 : Caractéristiques des canaux d'irrigation**

| Cap. l/s | Sin Rev. | Revst. | Long. Total | Canal Deriv |
|---|---|---|---|---|
| 500 | 1 km | | 1 km | Hua |
| 90 | 1 km | | 1 km | Uñ |
| 70 | 5.5 km | 1 km | 6.5 km | Rua |
| 500 | 2 km | 5 km | 7 km | Mej |
| 1000 | 2.5 km | 1.5 km | 4 km | Ele |
| 200 | 1 km | 2 km | 3 km | Chi |
| 200 | 2 km | 9 km | 11 km | Chi |
| 1000 | 1 km | 2.5 km | 3.5 km | La |
| 2500 | 2 km | 4 km | 6 km | Las |
| 100 | 1 km | | 1 km | Ma |
| 300 | 3 km | | 3 km | Los |
| 1000 | 4 km | 4 km | 8 km | Mi |
| 500 | 2 km | 3 km | 5 km | MD |
| 9000 | 10 km | 60 km | 70 km | Cin |
| 700 | 23 km | | 23 km | Lai |
| 450 | | 0.50 km | 0.5 km | Pic |
| 300 | 0.4 km | | 0.4 km | La |
| 250 | 0.2 km | | 0.2 km | Lar |
| 200 | 0.3 km | | 0.3 km | Per |
| 3000 | | 5 km | 5 km | Hu |
| 4500 | | 18 km | 18 km | Ang |
| **TO** | **61.9** | **115.5** | **177.4** | |

# Annexe 5 : Surfaces emblavées par cultures irriguées dans chaque commission d'irrigants

**Tableau 23 : Répartition des cultures irriguées par commissions d'irrigants**

| | | BV SHULLCAS | BASSIN VERSANT du fleuve CUNAS | | | | | BV ACHAMAYO | BASSIN VERSANT du fleuve MANTARO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Commissions d'irrigants** | **Shullcas Margen Derecha** | **Chupaca** | **Huamancaca Chico** | **Huachac Manzanares** | **Sicaya (Orcotuna)** | **Chalhuas Antapampa** | **Achamayo** | **CIMIRM 03 (Concepción )** | **CIMIRM 01 (Jauja)** |
| | **Surface irriguée (ha)** | 605 | 1493 | 206 | 515 | 289 | 38 | 456 | 197 | 394 |
| | **Surface totale (ha)** | 760 | 1493 | ? | 1004 | 1790 | ? | 1500 | 405 | 1003 |
| | **Proportion de surface irriguée au sein de la commission (%)** | 80 | 100 | ? | 51 | 16 | ? | 30 | 49 | 39 |
| | **Nombre d'usagers** | 1150 | 2856 | 196 | 1871 | 800 | ? | 1900 | 509 | 1984 |
| | **Nombre de comités** | 9 | 15 | 4 | 9 | 8 | ? | 11 | 6 | 8 |
| | **Proportion de surface irriguée communautaire (%)** | 0,13 | 0 | ? | 0 | 5 | ? | 10 | 0 | 0 |
| LUZERNE | Surface irriguée (ha) | 144 | 228 | 34 | 62 | 19 | 4 | 147 | 63 | 95 |
| | Proportion irriguée (%) | 24 | 15 | 17 | 12 | 7 | 11 | 32 | 32 | 24 |
| RYE GRASS | Surface irriguée (ha) | 10 | 10 | 2 | 10 | 5 | 0 | 71 | 21 | 47 |
| | Proportion irriguée (%) | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 16 | 11 | 12 |
| TREFLE | Surface irriguée (ha) | 6 | 5 | 0 | 5 | 2 | 0 | 24 | 2 | 4 |
| | Proportion irriguée (%) | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 | 1 | 1 |
| AIL | Surface irriguée (ha) | 0 | 48 | 0 | 15 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Proportion irriguée (%) | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PETIT POIS | Surface irriguée (ha) | 6 | 30 | 2 | 19 | 8 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| | Proportion irriguée (%) | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 8 | 0 | 0 | 1 |
| OIGNON | Surface irriguée (ha) | 0 | 6 | 1 | 24 | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | Proportion irriguée (%) | 0 | 0 | 1 | 5 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FEVE | Surface irriguée (ha) | 1 | 29 | 4 | 12 | 10 | 0 | 7 | 8 | 3 |
| | Proportion irriguée (%) | 0 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| ARTICHAUT | Surface irriguée (ha) | 22 | 51 | 1 | 1 | 0 | 0 | 24 | 28 | 23 |
| | Proportion irriguée (%) | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 14 | 6 |
| CAROTTE | Surface irriguée (ha) | 0 | 189 | 12 | 61 | 46 | 1 | 9 | 7 | 6 |
| | Proportion irriguée (%) | 0 | 13 | 6 | 12 | 16 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| AVOINE | Surface irriguée (ha) | 6 | 71 | 8 | 51 | 19 | 1 | 27 | 7 | 5 |
| | Proportion irriguée (%) | 1 | 5 | 4 | 10 | 7 | 3 | 6 | 4 | 1 |
| ORGE | Surface irriguée (ha) | 13 | 13 | 3 | 18 | 35 | 1 | 28 | 9 | 16 |
| | Proportion irriguée (%) | 2 | 1 | 2 | 4 | 12 | 3 | 6 | 5 | 4 |
| MAIS | Surface irriguée (ha) | 282 | 333 | 54 | 113 | 55 | 20 | 71 | 31 | 145 |
| | Proportion irriguée (%) | 47 | 22 | 26 | 22 | 19 | 53 | 16 | 16 | 37 |
| BLE | Surface irriguée (ha) | 7 | 3 | 0 | 2 | 16 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Proportion irriguée (%) | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMME de TERRE | Surface irriguée (ha) | 97 | 387 | 65 | 83 | 47 | 3 | 40 | 17 | 42 |
| | Proportion irriguée (%) | 16 | 26 | 32 | 16 | 16 | 7 | 9 | 9 | 11 |

| | BASSIN VERSANT du fleuve MANTARO | | | | BV SHULLCAS | BV CHANCHAS | BASSIN VERSANT du fleuve CUNAS | | | | BV SECO | BV YACUS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Commissions d'irrigants** | **CIMIRM 5 (Azapanta)** | **CIMIRM 4 (El Tambo Huancayo)** | **CIMIRM 2 (Matahuasi)** | **CIMIRM 6 (Huayucachi)** | **Shullcas margen izquierda** | **Sapallanga** | **Orcotuna (Sicaya Pilcomayo)** | **Ahuac** | **Chongos bajo** | **San Juan de Iscos** | **Chicche San Antonio** | **Yacus 1** |
| **Surface irriguée (ha)** | 227 | 415 | 568 | 164 | 167 | 120 | ? | 228 | 560 | 255 | 85 | 210 |
| **Surface totale (ha)** | 227 | 415 | 568 | 164 | 186 | 120 | 620 | 1300 | 1100 | 630 | 198 | 210 |
| **Proportion de surface irriguée au sein de la commission (%)** | 100 | 100 | 100 | 100 | 90 | 100 | ? | 18 | 51 | 40 | 43 | 100 |
| **Nombre d'usagers** | 400 | 1291 | 428 | 164 | 208 | 577 | 800 | 1200 | 870 | 1200 | 270 | 241 |
| **Nombre de comités** | 12 | 11 | 2 | 6 | 3 | 6 | 5 | 2 | 6 | 3 | 13 | 4 |
| **Proportion de surface irriguée communautaire (%)** | 0 | 0 | 7 | 0 | 8,5 | 2 | 0 | 0 | 3 | 5 | 0 | 0 |

# Annexe 6 : Histoire

## L’agriculture huanca

Les huancas, indigènes qui peuplaient la vallée Mantaro avant les incas s’organisaient selon un régime communautaire (propriété et usage collectif de la terre, avec répartition des terrains entre les membres de la communauté chaque année). On parlait alors de *ayllus*[22], groupements d’agriculteurs qui cultivaient la terre selon les nécessités de la communauté.

L'agriculture était une activité primordiale : tous les membres du clan y participaient. Se semaient alors surtout la pomme de terre, le maïs, la maca, la mashua et la quinoa. Ces produits se consommaient frais ou déshydratés au soleil. L'élevage était également important : lamas, alpagas, cochons d'Inde. Ceci servaient pour l'alimentation, les vêtements et le transport. En plus de ces animaux domestiques, les animaux sauvages (vigogne, palombe, perdrix, etc.) étaient utilisés pour leur viande, leur peau et leur laine. La poterie et l'artisanat constituaient également des activités importantes. Les huancas connaissaient l'existence des mines de Huancavelica mais ne savaient pas extraire les métaux. Les instruments de travail étaient peu nombreux (et également ont été peu étudiés). La « lampa », espèce de petite pelle plate, est l'instrument le plus répandu. La *chakitaklla* n'était pas ou peu utilisé par les huancas. Tout comme aujourd'hui, les modalités de travail étaient sous forme de « contrat » individuel ou de *faenas* (travaux collectifs obligatoires et sans rémunération) ou d'entraide (le travail se rend sous la même forme).

Les huancas avaient un fort pouvoir économique, basé sur une prospère production agricole et d’importants échanges commerciaux avec d’autres groupes. L’éthine huanca fut le groupe qui se caractérisa par une indépendance politique et économique et qui opposa une forte résistance à la domination Inca.

## Les incas

Pendant l’Empire Inca, le pouvoir économique et politique et le système de gouvernement étaient totalement centralisés : toutes les terres et le bétail appartenaient à l’Inca. Les terres de cultures et de pâtures se divisaient en trois classes ; celles du Soleil, celles de l’Inca et celles du village. Les terres étaient réparties annuellement, avec impossibilité de posséder plus que ce qui était attribué. La terre privée n’existait pas, les droits sur les terres ne pouvaient faire l'objet d'héritage.

En différentes parties de la vallée Mantaro existent des vestiges de canaux d'irrigation construits par les Incas. Dans la zone de Ahuac existe des traces d'un canal qui partait du lac de Nahuipuquio pour irriguait la plaine de Ahuac jusqu'à Chupaca.

## La colonisation espagnole

L’arrivée des espagnols dans la vallée Mantaro, à Jauja, a désorganisé et anéanti l’économie agraire incaïque. Par la suite, les Espagnols qui restèrent à Jauja se répartirent les villages environnants de la vallée Mantaro. L’organisation des campagnes a totalement été déstructurée pour être remplacée par les encomiendas[23]. En 1548, la population indigène a diminué de 63 %, soit en 15 ans de colonisation. En 1770, il restait 13 % de la population huanca. La guerre

---

[22] Ayllu : groupements d’individus qui vivaient de l’agriculture à partir du 9°siècle. Les habitations se situaient dans les endroits escarpés afin de laisser libre le plus grand espace possible pour les cultures. Le nombre de personnes était proportionnel à la surface cultivable.

[23] Encomienda : durant l’époque coloniale, dotation de terrains aux conquérants espagnols. Les Indiens avaient alors devoir de travailler la terre du bénéficiaire, celui-ci assurant protection et connaissance de la religion catholique.

d'indépendance a fini d'éteindre complètement ce peuple. La population actuelle de la vallée Mantaro est métissée.

Les premières grandes haciendas de la vallée Mantaro furent gérées par des huancas et non par des espagnols. Il semblerait qu'il y ait eu très peu d'haciendas dans la vallée Mantaro pendant la période coloniale, par comparaison à d'autres régions péruviennes. La majorité de celles qui existèrent se dédiaient à l'élevage dans les parties hautes, pendant que l'agriculture dans la vallée (terres les plus riches) était contrôlée par les huancas. Cela s'explique entre autre par l'alliance entre les espagnols et les huancas, les huancas ayant reçu les espagnols comme le peuple qui allaient les libérer des incas. Les huancas ont donc moins subi que dans le reste du pays les relations de servitude et l'oppression coloniale.

Premièrement, Jauja fut la première capitale du Pérou. Puis, par l'absence de ressources minières et le peu de bois, les conquistadors abandonnèrent petit à petit la zone pour Lima. La vallée Mantaro a été avant tout une réserve de main d'œuvre pour les mines de Huancavelica et les grandes haciendas de la côte. Elle était également le grenier de maïs pour la côte et les ouvriers de Huancavelica. A cette époque déjà, la vallée Mantaro fut engagée dans des relations commerciales par sa position stratégique dans le pays, entre la sierra et la capitale.

Alors, plus de 90 % de la population travaillait dans l'agriculture, comme peon dans les haciendas pour un salaire minime, selon l'unique loi du propriétaire, ou sur des terrains communaux ou sur des terres qui leur étaient propres. Le développement de l'industrie minière a toutefois augmenté la proportion d'emplois dans les mines. La vallée Mantaro possédait également des mines, notamment La Oroya, qui furent exploitées à partir de 1582 pour le plomb, l'argent et le cuivre. Néanmoins, ces mineurs revenaient pour la plupart sur leurs terres à l'époque des travaux agricoles puisque leur revenu dans les mines était insuffisant pour leur subsistance. Beaucoup de paysans de la sierra sont partis travaillés dans les grandes haciendas de la côte où il n'y avait pas de main d'œuvre de façon suffisante.

Durant la colonisation, les terres se distribuaient de la façon suivante : les terres du roi, les terres communales (souvent les aires de pâtures), les terres de l'Église, les terres privées qui appartiennent à une personne ou à une famille (très petites extensions, maisons et bétail), les *haciendas*.

Les villages, hameaux ou toutes habitations étaient toujours au sommet ou sur les flancs des collines, afin de pouvoir se défendre et pour garder les meilleures terres planes des bas-fonds pour l'agriculture. Des vestiges d'habitations rondes construites en pierre sont encore visibles au dessus des villages de Santa Rosa de Ocopa et de Huanchar. Les communautés indigènes sont ensuite regroupées en villages dans les plaines dans le cadre de la politique de *reduccion*[24] destinée à rassembler les indiens.

En 1725, le village de Santa Rosa s'est créé sur les terrains plats autour du couvent franciscain Santa Rosa de Ocopa. Les paysans qui travaillaient sur les terrains de l'hacienda comme *peon*. Il s'agissait d'un fonctionnement similaire à celui d'une hacienda : les populations fournissent du travail.

La zone d'installation du couvent est très favorable par l'abondance d'eau. Les collines sont arides mais les terrains de vallée sont irrigués par un canal de 3,5 km, démarrant au village de Ingenio, plus en amont sur le fleuve Achamayo. Ce canal fut construit par le couvent au cours du 18°siècle. Il existe beaucoup de sources, utilisées encore à l'heure actuelle pour alimenter le couvent en eau potable. La plupart sont néanmoins asséchées.

---

[24] Reduccion : regroupement des populations indigènes dans des communautés par les espagnols à partir de 1575, sur décision de Fransisco Toledo. Désigne également ces communautés elles-mêmes.

L'eucalyptus a été introduit en 1855 à Santa Rosa de Ocopa, puis il s'est développé progressivement dans toute la vallée. L’agriculture a été enrichie des cultures européennes telles que le blé, l’orge, la luzerne, le petit pois, la laitue, le chou, l’ail, etc. Les conquistadors et les missionnaires ont également importé les équins, les ovins, les bovins et les porcins. Le *pico* et la *lampa* furent complétés par la *yunta* (araire et taureaux) et les transports furent facilités grâce aux mules, aux ânes et aux chevaux. La zone est déjà dans un développement commercial et productif fort, dans une dynamique d'échanges principalement avec Lima.

**Tableau 24 : Histoire de la vallée Mantaro, accès à l'eau et à la terre**

| | 1100 | 1524 | 1821 | | | | | 1972 | 1981 | 1993 | | | 2008 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **POPULATION** | 162 000 habitants | 13 % de la population huanca de l'année 1100 | | | | | | 16 hab/km² | 21 hab/km² | 25 hab/km² | | 28 hab/km² | |
| | 1100 | 1524 | 1821 | 1902 | 1911 | 1930 | 1960 | 1969 | 1979 | 1992 | 2001 | 2005 | 2008 |
| **POLITIQUE** | | Conquête espagnole | Indépendance | | | | | | Sentier Lumineux (parti maoïste) président Alan Garcia (APRA Alianza Popular Revolucionaria Americana) | Président Alberto Fujimori | Président Alejandro Toledo | Président Alan Garcia (PAP Partido Aprista Peruano) | |
| | 1100 | 1524 | 1821 | 1902 | 1911 | 1930 | 1938 | 1966 | 1969 | 1979 | 2002 | 2006 | 2008 |
| **EAU** | Premiers canaux d'irrigation | Amélioration et extension des canaux d'irrigation existants, création de nouvelles infrastructures d'irrigation | | Code de l'eau | Direction des eaux et de l'agriculture | Direction des eaux et de l'irrigation | Construction du canal d'irrigation CIMIRM à partir de l'eau du fleuve Mantaro | Installation de laiteries : augmentation des surfaces emblavées de prairies et du nombre de vaches | Réforme agraire et Loi générale des eaux | Mise en place des commissions d'irrigants et de la *Junta* | Augmentation des surfaces emblavées d'artichaut avec l'introduction d'usines de transformation ; Installations de laiteries | Action du PROFODUA pour délivrer des licences d'eau à fins agricoles | |
| | **PROPRIETE PRIVEE SANS RESTRICTION DE L'EAU** | | | | | | | | | | | | |
| | 1100 | 1534-1720 | 1604-1969 | 1902 | | 1930 | | 1969 | | 1979 | 1995 | | 2008 |
| **TERRE** | | *Enco-miendas* | *Haciendas* | Plantation d'eucalyptus sur les terres incultes des versants des collines | | Diminution de l'importance du troc entre les producteurs de la puna et ceux de la plaine | | Réforme agraire : augmentation de la propriété privée, priorité aux communautés paysannes | | Introduction des premiers tracteurs et des engrais chimiques | Accès gratuit au titre de propriété (par l'action du PETT) | | |

# Annexe 7 : Les organisations de gestion de l’eau

## Le PROFODUA

Depuis fin 2006, le PROFODUA fournit des licences pour un usage de l'eau à fins agricoles dans la vallée Mantaro. Il s'agit d'un droit pour l'usager d'utiliser de l'eau pour l'irrigation de ses parcelles dont il détient un titre de propriété pour un volume d'eau déterminé. Ce volume est fonction de la superficie des terrains, des cultures irriguées l'année de la mise en place de ces droits, de l'offre et de la demande en eau dans le lieu de la parcelle.

### Objectifs

Jusqu'à présent, les licences étaient absentes de la Sierra (uniquement présentes sur la côte). Le travail a commencé dans la vallée Mantaro dans les zones déjà cadastrées par le PETT. Le PETT, est un projet gouvernemental qui a fourni gratuitement des titres de propriété aux agriculteurs possédant une terre irrigable.

L'introduction de licences dans la vallée Mantaro a pour objectif de distribuer de façon efficace et équitative l'eau entre les usagers. Ces licences permettent au gouvernement de donner un statut juridique à l'usage de l'eau dans l'agriculture, bien public mais plus gratuit.

La distribution s'effectue par blocs d'irrigation, territoire avec une réalité hydrique qui ne correspond pas toujours à un comité ou à une commission d'irrigants. Une cartographie de tous les blocs d'irrigation est en cours. Au sein de chaque bloc, l'on peut connaître le nombre d'usagers, les parcelles de chaque usager, leurs superficies, l'emblavement, les canaux principaux et secondaires, les surfaces irriguées. Par décision ministérielle, un volume d'eau est assigné à chaque bloc d'irrigation.

### Difficultés

Pour les terrains semi-urbains et les espaces non cadastrés (communautés paysannes ou espaces non cadastrés), un permis d'eau d'une année est octroyé. Ce permis est un droit d'eau pendant les périodes où il y a abondance en eau.

En juin 2008, 12 000 licences ont été délivrées au niveau de six commissions d'irrigants (Shullcas rive droite, Chupaca, Huamancaca chico, Challhuas Antapampa, Huachac Manzanares et Sicaya).

Le titre de propriété et la licence sont maintenant exigés aux propriétaires qui souhaitent s'engager auprès d'une industrie dans le cadre de la commercialisation de leur production ou qui souhaitent avoir accès à un prêt. Ils sont également nécessaires dans le cas d'une vente ou d'un héritage.

Ce programme rencontre des difficultés avec les communautés paysannes, cadastrées comme une seule entité (titre de propriété collectif). Pour le PROFODUA, un droit d'eau ne peut être octroyé qu'à un propriétaire individuel. Un démembrement des terrains au sein des terrains communaux est donc en cours.

# Annexe 8 : Evolution et fonctionnement de deux laiteries : VICTORIA et CONCELAC

**Histoire de l'élevage dans la vallée Mantaro**

Dans les années 1970-1980, la vallée Mantaro était le second bassin versant du pays pour la production laitière. Toute la production laitière était achetée par la laiterie FONGAL.

Par action du terrorisme, l'élevage et l'agriculture ont été affectés. En 1985, FONGAL commença à avoir des problèmes et la production laitière fut diminuée par la baisse d'effectifs des troupeaux. Seuls les marchés informels de fromage traditionnel se maintinrent.

**LAITERIE VICTORIA, Huayao, province de Chupaca**

**Evolution de la laiterie VICTORIA**

Pour vendre son lait, l'éleveur à la tête de la laiterie VICTORIA aujourd'hui, commença sa propre transformation du lait en 1985. La laiterie commença son activité de transformation fromagère avec une production de 30 à 50 l de lait par jour. Les vaches étaient de race créoles. La vente s'effectuait au niveau local.

Petit à petit, les animaux furent améliorés génétiquement.

Les éleveurs du voisinage fournirent en lait la laiterie, et VICTORIA arriva ainsi à récolter 100 l de lait par jour. 6,5 à 7 l de lait permettent la confection de 1 kg de fromage.

En 1993 et 1994, la vente de fromages était effectuée au niveau de la ville de Huancayo.

En 1997, VICTORIA traitaint 1000 l de lait quotidiennement et commença à vendre jusqu'à Lima, où les prix étaient plus favorables qu'à Huancayo.

La laiterie atteint les 2000 l de lait journalier en 2004, avec 90 % de la production destinée à Lima.

**Production et prix du lait**

La laiterie a une marque, MONTEFLOR et la certification HACCP. Elle produit également d'autres produits que le fromage : confiture, jus de fruits, beurre.

Aujourd'hui, elle s'approvisionne en lait (3500 l/jour) auprès de 200 agriculteurs :

- 3 gros éleveurs possédant 300 vaches;
- 77 éleveurs moyens ayant de 20 à 50 vaches;
- 120 petits éleveurs avec 2 vaches.

Les éleveurs sont payés chaque quinzaine. Le contrôle de qualité est effectué de temps en temps, dans le bidon où le lait de plusieurs petits éleveurs est déjà mélangé.

La laiterie emploie 10 personnes.

Aujourd'hui, la production est centrée sur l'élaboration de parts individuelles de lait pasteurisé pour les déjeuners scolaires, dans le cadre du programme national d'aide alimentaire PRONAA. Ce produit est élaboré du dimanche au jeudi pendant les périodes scolaires.

Lorsqu'il n'y a pas cette demande, des produits laitiers comme le fromage, le yaourt, le beurre sont confectionnés.

Le prix du lait fut régulé par l'installation de la laiterie Gloria en 2002 à Concepción et la volonté politique de s'approvisionner dans la vallée pour le programme alimentaire. Ainsi, un prix minimum de 0,90 soles/l est garanti aux producteurs toute l'année. Lorsque la production est destinée à PRONAA, le prix est de 1,05 soles/l. De plus, la laiterie apporte aux producteurs un appui technique, propose des formations sur les questions d'hygiène, d'alimentation, de qualité

du lait, appuis les éleveurs dans l'achat des semences de ray-grass et de luzerne, des paillettes pour l'insémination artificielle, etc.

Pour la laiterie, le prix très élevé du lait génère des problèmes de rentabilité : le fromage est vendu à 9 soles/kg pour être rentable. Sur le marché de Huancayo, le fromage est vendu à 8 soles/kg. Ainsi, la laiterie vend ses produits à Lima, où il y a moins de compétition pour les produits laitiers.

**LAITERIE CONCELAC, Concepción**

**Présentation de Concelac : marché et stratégies de la laiterie**

La laiterie CONCELAC commença son activité en 2004 pour approvisionner le programme PRONAA, tout comme 6 autres laiteries de la vallée Mantaro. En effet, PRONAA s'approvisionne de 14 000 rations de lait quotidiennement.

D'autre part, CONCELAC élabore des produits laitiers dérivés comme les fromages, le yaourt, le beurre, la crème, les glaces. Ces produits sont commercialisés dans des magasins à Concepción et à Huancayo.

Le lait est récolté auprès de 96 agriculteurs Concepción (jusqu'à Quichuay) :

- 20 petits éleveurs (production moyenne de 8 l/jour de lait ;
- 70 éleveurs moyens (production de 40-50 l/jour) ;
- 6 grands éleveurs possédant une étable (300-400 l/jour).

Ainsi, CONCELA traite 4000 l de lait quotidiennement. L'objectif et d'atteindre les 8000 l/ jour.

**Contrats avec les éleveurs**

Pour pouvoir vendre son lait à CONCELAC, l'éleveur doit répondre aux exigences suivantes:

Animaux libres de brucellose (règle liée à la garantie HACCP de la laiterie) ;

Aucune limite de minimum de lait produit quotidiennement ;

CONCELAC travaille avec l'association d'éleveur de Huanchar. Mais jusqu'à aujourd'hui, le lait est toujours récolté individuellement, tout comme dans le cas des éleveurs individuels.

Le prix du lait est de 1,15 soles/l dans le cadre du programme PRONAA et de 0,90 soles/l sinon. Il n'y a pas de contrôle de qualité régulier, mais un calcul du taux de graisse (densité) et de l'acidité au niveau d'un bidon (mélange de lait de plusieurs éleveurs).

La laiterie n'apporte pas directement un appui technique aux éleveurs mais a des accords avec des vétérinaires. Ceux-ci effectuent les inséminations artificielles et un suivi sanitaire des troupeaux. CONCELAC prend en charge 15 % des frais. Des techniciens sont payés par la laiterie pour effectuer des formations auprès des éleveurs.

**Discussion**

Selon la laiterie CONCELAC, les limitations de la production laitière sont :

Le minifundisme ;

Le manque de capital pour investir dans le troupeau des producteurs ;

La faiblesse des organisations de producteurs ;

La dépendance à un programme alimentaire gouvernemental (PRONAA) ;

La compétition des laiteries plus importantes des régions comme Cajamarca ;

La déficience de la gestion de l'eau, indispensable aux prairies.

## Annexe 9 : Emblavement des terres du district de Santa Rosa de Ocopa, commission d'irrigants Achamayo (chiffres de l'Agence agraire de Concepción )

**Nº Producteurs: 449**

| | | |
|---|---|---|
| Surface irriguée : | 325 | Has |
| Surface en sec : | 188 | Has |
| Surface non agricole : | 671 | Has |
| Prairies naturelles : | 0.04 | Has |
| Bois : | 23.30 | Has |
| Autres : | 38.06 | Has |

| CULTURES | SURFACE (ha) | RENDEMENT (t/ha) | PRIX (Soles) |
|---|---|---|---|
| Artichaut | 48 | 16 | 0.98 |
| Luzerne | 91 | 22 | 0.12 |
| Petit pois sec | 6 | 1.2 | 1.1 |
| Petit pois vert | 4 | 4.8 | 0.74 |
| Orge fourragère | 10 | 0.10 | 0.09 |
| Orge grain | 10 | 2.5 | 0.55 |
| Blé | 9 | 2.6 | 0.99 |
| Fève sèche | 5 | 2.4 | 1.3 |
| Fève verte | 4 | 5.4 | .42 |
| Ray-grass | 251 | 18 | 0.13 |
| Maïs grain | 35 | 2.2 | 1.45 |
| Choclo | 155 | 10.5 | 0.29 |
| Mashua | 7 | 5.5 | .28 |
| Trèfle violet | 92 | 17 | 0.12 |
| Olluco | 13 | 5.4 | 0.34 |
| Pomme de terre | 62 | 14.7 | .38 |
| Calebasse | 8 | 12.56 | .24 |

**ELEVAGE :**
**BOVINS :** 2050 têtes
**OVINS :** 760 têtes
**PORCINS :** 184 têtes
**VOLAILLE** : 800 têtes

# Annexe 10 : Calculs de l’amortissement du matériel agricole

**Tableau 25 : Amortissement du matériel agricole**

| Matériel agricole | Prix (S) | Nombre d'années d'utilisation | Amortissement annuel (S/an) |
|---|---|---|---|
| Houe (*azadon*) | 35 | 5 | 7 |
| Pioche (*pico*) | 25 | 5 | 5 |
| Faucille (*hoz*) | 12 | 3 | 4 |
| Piochon (*picota*) | 18 | 6 | 3 |
| Pelle plate (*lampa*) | 25 | 5 | 5 |
| Pelle (*pala*) | 25 | 10 | 2,5 |
| Râteau (*rastrillo*) | 25 | 10 | 2,5 |
| Pulvérisateur à dos | 250 | 10 | 25 |
| Araire (*yunta*) | 80 | 8 | 10 |
| Charrette (*Carreta*) | | 15 | 0 |
| Voiture | | 30 | 0 |
| Tracteur | 30000 | 30 | 1000 |
| Pompe pour l'irrigation | 10000 | 10 | 1000 |
| (*Picadora de la chala*) | 1000 | 20 | 50 |
| Machine à traire | 6000 | 15 | 6000 |

# Annexe 11 : Prix agricoles (à Huancayo, juin 2008)

**Tableau 26 : Grille de prix**

| **PRODUITS AGRICOLES** | **Prix (Soles / Kg)** |
|---|---|
| 6 choclos | 1 |
| 6 artichauts | 1 |
| Fromage | 8 |
| Carotte | 0,4 |
| Oignon | 1,4 |
| Fève | 0,8 |
| Pomme de terre d'altitude | 1 |
| Pomme de terre Yungay | 0,5 |
| Oca | 0,5 |
| Mashua | 0,5 |
| Olluco | 0,7 |
| Ail | 2 |
| Maïs noir | 2 |
| Fromage de 1 kg | 8 |
| **BETAIL** | **Prix (Soles)** |
| Vache Holstein de 10 mois | 1200 |
| Vache Brune des Alpes de 10 mois | 1500 |
| Taureau dressé de 3 ans | 1600 |
| Veau de 4 mois | 250 |
| Vache Brune ou Holstein de 4 ans | 1900 |
| 1 cobaye | 12 |
| **Consommations intermédiaires** | **Prix (S)** |
| Location d'un tracteur pour 1 h | 30 |
| Location d'une araire pour retourner 1 yugada | 35 |
| Kg de NPK | 3 |
| kg d'azote 2007 | 1 |
| kg d'azote 2008 | 3 |
| Insecticide (L) | 42 |
| Fongicide | 38 |
| Sels minéraux (A,D,E) 1 kg | 12 |
| Détoxification vache 100 ml | 45 |
| Vitamines 100 ml | 65 |
| Farine de blé ou d'orge (paille et grain) | 1 |

# Annexe 12 : Valeurs ajoutées par systèmes de culture et d'élevage du district Santa Rosa

**Tableau 27 : Modélisation et calcul des valeurs ajoutées par culture**

| Culture | Maïs en sec | Maïs irrigué (San Jeronimo) | Maïs irrigué (Cuzco) | Pomme de terre d'altitude en sec | Pomme de terre irriguée (Yungay) | Pomme de terre irriguée (Capiro) | Fève en sec | Fève irriguée de contre saison | Orge grain en sec | Orge fourragère en sec | Artichaut irrigué (2 ans) | Prairie irriguée (2 ans) | Prairie irriguée (5 ans) | Prairie irriguée (7 ans) | Avoine en sec | Olluco en sec | Quinoa irrigué | Carotte irriguée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Rendement (t/ha)** | **1,2** | **1,5** | **2** | **5** | **10** | **15** | **0,9** | **1,2** | **1** | **1** | | **12** | **8** | **7** | **1** | **1,5** | **1,5** | **10** |
| **PB (S/ha)** | 1560 | 4500 | 6000 | 3500 | 4000 | 10500 | 630 | 960 | 1000 | 1000 | 11600 | 7200 | 12000 | 14700 | 1000 | 900 | 5000 | 3000 |
| Semences | 120 | 240 | 420 | 700 | 700 | 900 | 60 | 70 | 100 | 100 | | 1500 | 1000 | 600 | 100 | 20 | 50 | 200 |
| Fumier de vache | | 100 | 200 | 200 | 200 | 200 | | | | | 400 | 400 | 400 | 400 | | | 200 | 200 |
| Engrais chimique | | | 275 | 110 | 275 | 1600 | | 110 | | | 1000 | 1500 | 1100 | 800 | | | 240 | 550 |
| Insecticide | | | | | 100 | 500 | | | | | 100 | | | | | | | |
| Fongicide | | | 100 | | 100 | 500 | | | | | 100 | | | | | | | |
| Attelage | | | | 100 | 100 | | | | | | 100 | | | 100 | | | | 100 |
| Irrigation | | 10 | 20 | | 10 | 20 | | 20 | | | 200 | 200 | 500 | 700 | | | 20 | |
| Combustible tracteur | | | 300 | | | 420 | | | | | | 420 | 420 | | | | 420 | |
| Fret (Lima) | | | | | | 600 | | | | | 640 | | | | | | | |
| **CI (S/ha)** | 120 | 350 | 1315 | 1110 | 1485 | 4740 | 60 | 200 | 100 | 100 | 2540 | 4020 | 3420 | 2600 | 100 | 20 | 930 | 1050 |
| **VAN (S/ha)** | **1440** | **4150** | **4685** | **2390** | **2515** | **5760** | **570** | **760** | **900** | **900** | **9060** | **3180** | **8580** | **12100** | **900** | **880** | **4070** | **1950** |
| **VAN (S/ha/an)** | **1440** | **4150** | **4685** | **2390** | **2515** | **5760** | **570** | **760** | **900** | **900** | **4530** | **1590** | **1716** | **1729** | **900** | **880** | **4070** | **1950** |
| Préparation du sol | | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | | 2 | | | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | | 2 | 2 |
| Semis | 15 | 15 | 10 | 20 | 20 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 30 | 2 | 2 | 2 | 13 | 20 | 2 | 12 |
| Irrigation | | 4 | 4 | | 4 | 4 | | 6 | | | 12 | 12 | 30 | 42 | | | 4 | 6 |
| Buttage-Binage 1 | 16 | 16 | 10 | 18 | 15 | 7 | 16 | 7 | | | 18 | | | | | 15 | | |
| Buttage-Binage 2 | 18 | 18 | 12 | 20 | 17 | 6 | 18 | 6 | | | 20 | | | | | | | |
| Abonnement organique | | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | | | | | 4 | 2 | 2 | 2 | | | 2 | 2 |
| Traitement | | | 3 | | 2 | 2 | | 2 | | | 12 | 15 | 20 | 20 | | | 2 | 3 |
| Désherbage | 12 | 12 | | 12 | 12 | | 12 | | 12 | | 24 | 10 | 20 | 30 | | | 12 | 10 |
| Récolte | 6 | 6 | 6 | 20 | 20 | 20 | 10 | 10 | 8 | 8 | 100 | 200 | 500 | 700 | 8 | 20 | 20 | 20 |
| Sélection/Tri | | | | 20 | 20 | 20 | | | 6 | | | | | | | 15 | 8 | 15 |
| **Total hommes jour** | **67** | **76** | **49** | **115** | **114** | **78** | **71** | **48** | **41** | **23** | **224** | **243** | **578** | **800** | **23** | **70** | **52** | **70** |
| **Total hj/an** | **67** | **76** | **49** | **115** | **114** | **78** | **71** | **48** | **41** | **23** | **112** | **121,5** | **116** | **114** | **23** | **70** | **52** | **70** |
| **VAB/hj/an** | **21,49** | **54,61** | **95,61** | **20,78** | **22,06** | **73,85** | **8,03** | **15,83** | **21,95** | **39,13** | **40,45** | **32,84** | **33,18** | **28,38** | **75,00** | **12,57** | **78,27** | **27,86** |

**Tableau 28 : Modélisation et calculs des valeurs ajoutées par système de culture**

| **Irrigation** | Irrigation | Irrigation | Irrigation | Irrigation | Irrigation | Irrigation | Irrigation | En sec | En sec | En sec | En sec |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SC** | **SC1** | **SC2** | **SC3** | **SC4** | **SC5** | **SC6** | **SC7** | **SC8** | **SC9** | **SC10** | **SC11** |
| **Système de culture** | Maïs Cuzco | P/Ar (2ans) | P/Pr (2ans) | P/M/M | P/M+Ar (2 ans) | P/M/O+Pr (5ans) | P/Av+Pr (7ans) | P/M/L | P/M/F/O | P/L/C/Tub | P/L/C/Tub (avec 3 ans de repos) |
| Rotation (an) | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 | 7 | 3 | 4 | 4 | 7 |
| VAN (S/ha/an) | 4685 | 4940 | 2980 | 3783 | 4550 | 2691 | 1939 | 2412 | 1325 | 1185 | 677 |
| Hommes jour | 49 | 101 | 107 | 89 | 138 | 132 | 117 | 46 | 74 | 74 | 42 |
| VAB/hj/an | 95,61 | 49,07 | 27,85 | 42,67 | 32,97 | 20,36 | 16,56 | 52,43 | 18,03 | 15,96 | 15,96 |

**Tableau 29 : Modélisation et calculs des valeurs ajoutées par système d'élevage bovin**

| | Taureau pour le travail du sol | Bovin race Holstein ou Brune des Alpes, achat de tout le fourrage | Bovin croisé créole-Holstein, avec prairies | Bovin race Holstein ou Brune des Alpes, avec prairie | Bovin race Holstein ou Brune des Alpes, avec prairie et amélioration génétique | Bovin race Holstein ou Brune des Alpes à grande échelle (étable et machine à traire) avec prairie, ensilage et farines |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Type producteur | Familial ou minifundiste | Minifundiste | Minifundiste | Familial | Familial, avec forte orientation laitière | Patronal |
| **Structure du troupeau** | | | | | | |
| Nbre de vaches-mères | | 5 | 1 | 4 | 8 | 20 |
| Nbre de jeunes/mère/an | | 0,67 | 0,67 | 0,67 | 0,67 | 0,8 |
| Génisse 0-1 an | | 1,7 | 0,34 | 1,36 | 2,72 | 8 |
| Génisse 1-2 ans | | 0,42 | 0,1 | 0,4 | 0,8 | 2,5 |
| Nombre de taureaux adultes dressés | 2 | 2 | | | | |
| Veau 0-6 mois | 0 | 1,7 | 0,34 | 1,36 | 2,72 | 4 |
| Taurillon 6 mois-1 an | 0 | 1,7 | | | | 0 |
| Taurillon 1-2 ans | 0,4 | 0,4 | | | | |
| **Nombre total d'animaux** | **2,4** | **11,2** | **1,1** | **4,4** | **9** | **30,5** |
| **Performances zootechniques** | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Durée de la lactation (mois) | | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| Production de lait (l/j/vache) | | 10 | 10 | 12 | 14 | 18 |
| Production de lait annuelle (l/an/vache) | | 1800 | 1800 | 2160 | 2520 | 3780 |
| Prix du lait (S/l) | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,1 |
| Age du premier vélage | | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2 | 2 |
| Age de réforme | | 12 | 10 | 10 | 10 | 8 |
| Nombre de vaches réformées par an | | 0,42 | 0,1 | 0,4 | 0,8 | 2,5 |
| Prix vache de réforme (S) | | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| Nombre de veaux de 7 jours vendus par an | | 1,7 | 0,34 | 1,36 | 0,335 | 4 |
| Prix d'un veau (S) | | 120 | 250 | 120 | 120 | 250 |
| Nombre de génisses 0-6 mois vendues par an | | 1,7 | 0,38 | 0,96 | 0,24 | 5,5 |
| Prix d'une génisse (S) | | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Nombre de taureaux vendus par an | 0,4 | 0,4 | | | | |
| Prix d'un taureau de 5 ans (S) | 1500 | 1500 | | | | |
| Nombre de demi-journée de travail du sol | 80 | 80 | | | | |
| Préparation du sol à l'araire (S) | 40 | 40 | | | | |
| Nombre de monte libre | 16 | 16 | | | | |
| Prix monte libre (S) | 30 | 30 | | | | |
| **Produit brut (S)** | **4280** | **14242** | **2058** | **9363** | **20900** | **86535** |
| **Consommations intermédiaires** | | | | | | |
| Achat animaux | 400 | 400 | | | | |
| Monte naturelle | | | 30 | 120 | 150 | |
| Insémination artificielle | | | | | 150 | 3600 |
| Achat fourrage vert | 400 | 3000 | | 200 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Achat chala | | 500 | | 200 | 500 | |
| Achat farines | | | | | | 4000 |
| Antibiotique | | | | | | 600 |
| Détoxification | | 150 | 15 | 60 | 200 | 1200 |
| Sels minéraux | | 600 | 150 | 600 | 960 | 2400 |
| Vitamines | | 200 | | | 300 | 800 |
| **VAB (S)** | **4280** | **9392** | **1893** | **8183** | **18790** | **73935** |
| **VAB avec consommations intermédiaires pour les cultures fourragères** | | | | | | |
| **Superficie (ha)** | 0,1 | 0 | 0,1 | 0,4 | 0,8 | 5 |
| Préparation du sol | | | 100 | 400 | 800 | 720 |
| Préparation de l'ensilage | | | | | | 1500 |
| Semences Ray-grass | 22 | | 22 | 88 | 176 | 1100 |
| Semences Trèfle | 6,6 | | 6,6 | 26,4 | 52,8 | 330 |
| Semences Luzerne | | | | | | 3125 |
| Urée | 110 | | 110 | 170 | 220 | 3500 |
| Irrigation | 16 | | 16 | 20 | 32 | 500 |
| **VAB (S)** | **4125** | **9392** | **1639** | **7478** | **17509** | **63160** |
| **VAB/uz (S)** | **1719** | **837** | **1490** | **1700** | **1990** | **2071** |

**Tableau 30 : Modélisation et calculs des valeurs ajoutées des systèmes d'élevage porcin, ovin et petits animaux**

| | Porcin | Ovin | Cobaye |
|---|---|---|---|
| Nombre de reproductrices | 1 | 20 | 24 |
| Nombre de reproducteurs | 0 | 2 | 3 |
| Taille du troupeau | 1 | 22 | 27 |
| Age de première mise bas (mois) | | 12 | 2 |
| Nombre de petits par portée | | 1 | 3 |
| Age de réforme (mois) | 12 | 60 | 3 |
| Prix au kg ou à la pièce | 9 | 85 | 10 |
| Nombre de kg vendu ou de bête | 40 | 6 | 30 |
| Prix d'un jeune | | 30 | |
| Nombre de jeunes vendus | | 5 | |
| **Produit brut (S)** | **360** | **660** | **300** |
| Achat de jeune | 1 | | |
| Prix d'un petit | 75 | | |
| Déparasitage | 20 | 100 | |
| Farine | 200 | | |
| **VAB / troupeau moyen (S)** | **64** | **560** | **300** |
| **VAB / uz (S)** | **64** | **25** | **11** |

# Annexe 13 : Résultats économiques au niveau des exploitations agricoles dans trois commissions d'irrigants

**Tableau 31 : Données de base des exploitations d'Achamayo**

| Surface cultivée (ha) | Surface irriguée (ha) | Nombre d'actifs familiaux | Assolement | Elevage |
|---|---|---|---|---|
| 93 | 93 | 3 | 15 ha luzerne et Ray Grass<br>5 ha luzerne<br>12 ha Ray Grass et trèfle<br>40 ha maïs<br>10 ha pomme de terre<br>11 ha fève | 65 vaches laitières<br>20 génisses<br>500 cobayes |
| 25 | 25 | 2 | 4 ha Ray Grass et trèfle<br>4 ha orge<br>16 ha maïs | 11 vaches laitières |
| 12 | 12 | 2 | 9 ha Ray Grass, luzerne et trèfle<br>3,5 ha maïs<br>1 ha orge<br>1 ha pomme de terre | 9 vaches laitières |
| 12 | 9 | 2 | 4 ha artichaut<br>2 ha pomme de terre<br>1 ha fève<br>1 ha Ray Grass et trèfle<br>1 ha maïs<br>1 ha fève (en sec)<br>2 ha orge (en sec) | 8 vaches laitières<br>2 taureaux |
| 7 | 5 | 2 | 3,5 ha Ray Grass et trèfle<br>0,5 ha pomme de terre<br>1 ha maïs<br>2 ha pomme de terre (en sec) | 20 vaches laitières<br>1 cochon<br>1 âne<br>30 cobayes |
| 5,25 | 5,25 | 2 | 4 ha Ray Grass et luzerne<br>1 ha maïs<br>0,5 ha pomme de terre | 12 vaches laitières |
| 3,8 | 3,8 | 2 | 0,6 ha orge<br>0,7 ha pomme de terre<br>1 ha Ray Grass et trèfle<br>1,5 ha maïs | 6 vaches laitières<br>2 brebis<br>1 âne<br>15 poules, 6 cobayes |
| 3,5 | 2,5 | 1 | 1,5 ha artichaut | 3 vaches |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1 ha maïs<br>0,3 ha olluco (en sec)<br>0,3 ha pomme de terre (en sec)<br>0,3 ha fève (en sec) | 3 brebis<br>20 cobayes |
| 2,3 | 2,3 | 2 | 0,3 ha pomme de terre<br>2 ha Ray Grass et trèfle | 5 vaches laitières<br>60 cobayes |
| 1,9 | 1,9 | 1 | 0,15 ha avoine et vesce<br>1,02 ha Ray Grass et trèfle<br>0,45 ha maïs<br>0,25 ha artichaut | 3 vaches laitières<br>1 taureau<br>2 cochons<br>20 cobayes |
| 1,33 | 1,33 | 1 | 0,66 ha pomme de terre<br>0,33 ha Ray Grass et luzerne<br>0,33 ha maïs | |
| 1,65 | 1,2 | 2 | 0,5 ha maïs<br>0,7 ha Ray Grass et trèfle<br>0,3 ha maïs (en sec)<br>0,15 ha pomme de terre (en sec) | 4 vaches laitières<br>60 cobayes |
| 2,66 | 1 | 2 | 0,33 ha luzerne<br>0,33 ha maïs<br>0,33 ha avoine<br>0,33 ha pomme de terre (en sec)<br>0,33 ha maïs (en sec) | 50 cobayes |
| 2 | 1 | 2 | 0,33 ha maïs<br>0,5 ha Ray Grass<br>0,5 ha pomme de terre (en sec)<br>0,5 ha olluco (en sec) | 2 taureaux<br>2 brebis<br>2 cochons<br>50 cobayes |
| 0,15 | 0,08 | 2 | 0,03 ha maïs<br>0,05 ha Ray Grass et luzerne<br>0,07 ha orge (en sec) | 8 vaches laitières<br>2 taureaux<br>1 cochon<br>50 cobayes |
| 1,32 | 0,37 | 1 | 0,37 ha maïs et fève<br>0,75 ha avoine (en sec) | 2 cochons<br>40 cobayes |
| 0,15 | 0,15 | 1 | 0,15 ha Ray Grass et trèfle | 8 ruches<br>2 cochons<br>50 cobayes |
| 0,2 | 0,08 | | 0,08 ha Ray Grass, luzerne et trèfle<br>0,09 ha avoine (en sec)<br>0,03 ha olluco (en sec) | 3 vaches<br>1 taureau<br>15 brebis<br>30 cobayes |
| 0,115 | 0,1 | 2 | 0,02 ha Ray Grass et trèfle | 3 vaches laitières |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 0,08 ha maïs<br>0,015 ha avoine (en sec) | 15 cobayes |
| 0 | 0 | 0 | | 4 vaches laitières<br>2 taureaux<br>1 âne<br>5 cobayes |
| 0,01 | 0,01 | 1 | 0,01 ha Ray Grass | 10 brebis<br>2 génisses |

**Tableau 32 : Données de base des exploitations de CIMIRM4**

| Surface cultivée (ha) | Surface irriguée (ha) | Nombre d'actifs familiaux | Assolement | Elevage |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 3 | 1 | 2 ha maïs<br>1 ha luzerne | 3 vaches laitières |
| 2,7 | 2,7 | 2 | 2 ha maïs *choclo*<br>0,7 ha maïs grain | 2 cochons |
| 1,9 | 1,5 | 2 | 0,75 ha pomme de terre<br>0,75 ha maïs<br>0,5 ha orge (en sec) | |
| 1,2 | 0,7 | 2 | 0,2 ha luzerne<br>0,5 ha pomme de terre<br>0,5 ha fève (en sec) | 2 vaches laitières |
| 0,9 | 0,9 | 1 | 0,5 ha orge<br>0,4 ha pomme de terre | |
| 0,6 | 0,6 | 2 | 0,5 ha pomme de terre<br>0,1 ha luzerne | 1 vache, 1 génisse<br>20 cobayes |
| 0,6 | 0,6 | 2 | 0,3 ha maïs<br>0,3 ha pomme de terre | 5 cobayes |
| 0,3 | 0,3 | 2 | 0,15 ha Ray Grass et trèfle<br>0,15 ha pomme de terre | 250 cobayes<br>2 cochons |
| 0,2 | 0,1 | 1 | 0,1 ha Ray Grass et trèfle<br>0,1 ha pomme de terre (en sec) | 24 brebis |

**Tableau 33 : Données de base des exploitations de Huachac Manzanares**

| Surface cultivée (ha) | Surface irriguée (ha) | Nombre d'actifs familiaux | Assolement | Elevage |
|---|---|---|---|---|
| 4,8 | 4,8 | 2 | 2 ha quinoa | 6 vaches laitières |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 2 ha maïs<br>0,8 ha luzerne | |
| 4,5 | 4,5 | 1 | 2 ha maïs<br>1 ha luzerne<br>1 ha quinoa<br>0,5 ha fève | 5 vaches laitières<br>4 génisses |
| 2,2 | 2,2 | 2 | 0,5 ha fève<br>0,5 ha pomme de terre<br>1 ha quinoa<br>0,2 ha luzerne | 5 vaches laitières |
| 2,2 | 2,2 | 2 | 0,7 ha pomme de terre<br>1 ha quinoa<br>0,5 ha orge | |
| 1,75 | 1,75 | 1 | 0,5 ha carottes<br>0,25 ha fève<br>1 ha quinoa | 30 ovins |
| 1,5 | 1,5 | 2 | 1 ha quinoa<br>0,5 ha maïs | 3 cochons<br>10 poules |
| 1,5 | 1,5 | 2 | 0,5 ha carotte<br>0,3 ha fève<br>0,2 ha pomme de terre<br>0,5 ha quinoa | |
| 1,4 | 1,4 | 2 | 0,5 ha fève<br>0,4 ha luzerne<br>0,5 carotte | 3 vaches laitières<br>13 poules |
| 1,4 | 1,4 | 2 | 0,4 ha pomme de terre<br>0,5 ha orge<br>0,5 ha carotte | |
| 1,3 | 1,3 | 2 | 0,5 ha carotte<br>0,5 ha quinoa<br>0,3 ha pomme de terre | 4 cochons<br>45 petits animaux |
| 1,25 | 1,25 | 2 | 0,25 ha fève<br>0,5 ha luzerne<br>0,5 ha maïs | 200 cobayes |
| 1,05 | 1,05 | 2 | 0,3 ha fèves<br>0,3 ha pomme de terre<br>0,3 ha luzerne<br>0,15 ha quinoa | 2 vaches laitières |
| 0,95 | 0,95 | 1 | 0,30 ha quinoa<br>0,35 ha maïs | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 0,3 ha pomme de terre | |
| 0,7 | 0,7 | 2 | 0,25 ha fèves<br>0,4 ha pomme de terre<br>0,05 ha luzerne | 5 brebis<br>40 petits animaux |
| 0,65 | 0,65 | 2 | 0,15 ha maïs<br>0,2 ha pomme de terre<br>0,15 ha oignon<br>0,15 ha orge | 60 cobayes |

**Tableau 34 : Revenus agricoles des producteurs enquêtés dans les commissions d'irrigants Achamayo, CIMIRM 4 et Huachac Manzanares**

| ACHAMAYO | Cultures et élevage les plus importants économiquement | Statut de la terre irriguée | Has | Has avec irrigation | VAB | MB | VAN | Prod de la terre | Prod du travail | Revenu agri | Revenu agri réel | RA/actif |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Vaches et prairies et maïs | Proprio | 93 | 93 | 589079 | 171304 | 574694 | 6179,5 | 191565 | 524774 | 395774 | 174925 |
| 2 | Vaches et prairies | Proprio, d'autres travaillent sa terre en partie | 25 | 25 | 53110 | 51805 | 50434 | 2101 | 12609 | 50434 | 24834 | 25217 |
| 3 | Vaches et prairies et maïs | Proprio | 12 | 12 | 51647 | 40622 | 49567 | 4131 | 24784 | 49567 | 29067 | 24784 |
| 4 | Vaches et artichaut | Proprio | 12 | 9 | 36666 | 32073 | 33213 | 3690 | 11071 | 33093 | 30093 | 11031 |
| 5 | Vaches et choclo | Proprio | 7 | 5 | 60371 | 58046 | 58236 | 8319 | 14559 | 58236 | 47486 | 19412 |
| 6 | Prarie, vaches | Proprio | 5,5 | 5,5 | 24514 | 23354 | 24305 | 4419 | 6076 | 16405 | 2365 | 8203 |
| 7 | Vaches et prairies | Proprio et Métayer | 3,8 | 3,8 | 16831 | 20007 | 16788 | 4418 | 5596 | 16788 | 11973 | 8394 |
| 8 | Artichaut et Choclo, Dble activité | Proprio et Métayer | 3,5 | 2,5 | 5050 | 5050 | 4988 | 1995 | 4988 | 3188 | 2528 | 3188 |
| 9 | Vaches et prairies | Proprio | 2,3 | 2,3 | 15075 | 14991 | 15052 | 6460 | 5017 | 14302 | 7402 | 14302 |
| 10 | Vaches et prairies | Proprio, d'autres travaillent sa terre en partie | 1,9 | 1,9 | 12563 | 9609 | 12484 | 6571 | 12484 | 12184 | 15254 | 6092 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | PdT, Maïs, Dble activité | Proprio et Métayer et Loue une partie | 1,33 | 1,33 | 1883 | 1787 | 1883 | 1416 | 941 | 2513 | -657 | 2513 |
| 12 | Vaches et Maïs | Proprio et Métayer | 1,65 | 1,2 | 7556 | 7376 | 7416 | 6180 | 3708 | 5854 | 2254 | 2927 |
| 13 | Cultures, cobayes, dble activité | Proprio | 2,66 | 1 | 3648 | 3543 | 3648 | 2806 | 1216 | 3648 | 2548 | 1824 |
| 14 | Taureaux, Dble activité | Métayer | 2 | 1 | 7504 | 7504 | 7421 | 7421 | 2474 | 7421 | 3681 | 3711 |
| 15 | Taureaux, Vaches | Proprio et Métayer | 1,05 | 0,08 | 4856 | 4856 | 4809 | 60113 | 1603 | 1809 | 1659 | 603 |
| 16 | Miel, Dble activité | Proprio, d'autres travaillent toute sa terre | 1,32 | 0,37 | 2858 | 2783 | 2858 | 7724 | 2858 | 2783 | 553 | 1391 |
| 17 | Prairie, Miel, Cobaye | Proprio | 0,15 | 0,15 | 2969 | 2939 | 2951 | 19674 | 2951 | 2951 | 2427 | 1476 |
| 18 | Vaches, Moutons, Comunero | Proprio | 0,2 | 0,08 | 5107 | 5107 | 5062 | 63278 | 1265 | 5062 | 4067 | 2531 |
| 19 | Vaches | Proprio | 0,115 | 0,1 | 2503 | 2479 | 2450 | 21300 | 817 | 2450 | 2120 | 2450 |
| 20 | Vaches et taureaux | ..... | 0 | 0 | 7485 | 7485 | 7477 | ..... | 3739 | 7477 | 7477 | 3739 |
| 21 | Moutons | Métayer | 0,01 | 0,01 | 239 | 239 | 215 | 2150 | 215 | 215 | -150 | 215 |
| **CIMIRM 4** | **Cultures et élevage les plus importants économiquement** | **Statut de la terre irriguée** | **nb Has** | **Irrigation** | **VAB** | **MB** | **VAN** | **Prod de la terre** | **Prod du travail** | **Revenu agri** | **Revenu agri réel** | **RA/actif** |
| 1 | Cochons, mais seco et choclo | | 2,7 | 2,7 | 6802 | 6028 | 6673 | 2471 | 2224 | 6673 | 6313 | 3337 |
| 2 | Cobaye, alfalfa | | 0,6 | 0,6 | 4006 | 3476 | 3991 | 6651 | 1995 | 3991 | 3345 | 1996 |
| 3 | Orge, PdT, pas d'animaux | | 0,9 | 0,9 | 1025 | 305 | 1025 | 1139 | 1025 | 1025 | 1025 | 1025 |
| 4 | Vaches laitières, Maïs | | 3 | 3 | 17567 | 3491 | 17567 | 5858 | 17567 | 17567 | 14575 | 8784 |
| 5 | Orge, PdT, maïs, pas d'animaux | | 1,9 | 1 | 5145 | 3739 | 5083 | 2675 | 2542 | 5083 | 3580 | 2542 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Vaches laitières, PdT, Luzerne | | 1,2 | 0,8 | 3920 | 3434 | 3871 | 3231 | 1292 | 3877 | 3302 | 1939 |
| 7 | RG, Mais, Cobayes, Cochons | | 0,3 | 0,3 | 885 | 690 | 878 | 2926 | 878 | 878 | 878 | 439 |
| 8 | Moutons, RG | | 0,2 | 0,1 | 2382 | 2206 | 2362 | 11812 | 1181 | 2362 | 1412 | 1181 |
| 9 | PdT, maïs | | 0,6 | 0,6 | 451 | 227 | 440 | 734 | 220 | 440 | 168 | 220 |
| **HUACHAC** | **Cultures et élevage les plus importants économiquement** | **Statut de la terre irriguée** | **nb Has** | **Irrigation** | **VAB** | **MB** | **VAN** | **Prod de la terre** | **Prod du travail** | **Revenu agri** | **Revenu agri réel** | **RA/actif** |
| 1 | Quinoa, Maïs, PdT, pas d'animaux | | 0,95 | 0,95 | 2060 | 1760 | 2026 | 2133 | 2026 | 2026 | 2026 | 1013 |
| 2 | Quinoa, PdT, Orge | | 2,2 | 2,2 | 7342 | 7680 | 7283 | 3310 | 1820 | 7283 | 6901 | 3642 |
| 3 | Quinoa, Maïs, Luzerne, Vaches lait | | 4,8 | 4,8 | 22217 | 20665 | 22217 | 4629 | 8889 | 22217 | 17777 | 11108,5 |
| 4 | PdT, Orge, Carotte, pas d'animaux | | 1,4 | 1,4 | 3508 | 2600 | 3508 | 2505 | 877 | 3508 | 3508 | 1754 |
| 5 | Fèves, PdT | | 0,7 | 0,7 | 2320 | 1978 | 3296 | 2308 | 1154 | 2308 | 1518 | 1154 |
| 6 | Fèves,PdT,Luzerne, Quinoa,Vaches lait | | 1,05 | 1,05 | 11650 | 11090 | 11610 | 11058 | 2322 | 11611 | 10540 | 5806 |
| 7 | PdT, Orge, Carotte, pas d'animaux | | 1,3 | 1,3 | 4384 | 3610 | 4335 | 3335 | 1445 | 4335 | 3799 | 2168 |
| 8 | PdT, Fèves,Luzerne, Pts Animaux | | 1,25 | 1,25 | 5451 | 4911 | 5425 | 4340 | 1808 | 5425 | 3837 | 2713 |
| 9 | Vaches, Maïs, Quinoa, Fèves | | 4,5 | 4,5 | 27862 | 10538 | 27861 | 6191 | 13931 | 27861 | 24661 | 13931 |
| 10 | Vaches, Maïs, Quinoa, Fèves | | 2,2 | 2,2 | 14626 | 6271 | 14583 | 6628 | 3646 | 14583 | 14183 | 7292 |
| 11 | Carottes, Fèves, Quinoa, Moutons | | 1,75 | 1,75 | 7794 | 7114 | 7786 | 4449 | 2595 | 7786 | 7786 | 3893 |
| 12 | Oignon, Cobaye | | 0,65 | 0,65 | 1692 | 1392 | 1684 | 2591 | 561 | 1684 | 1684 | 842 |
| 13 | Carotte, Fève, Quinoa, PdT | | 1,5 | 1,5 | 5101 | 4345 | 5094 | 3396 | 2547 | 5094 | 4154 | 2547 |
| 14 | Vaches et prairies, carottes | | 1,4 | 1,4 | 10906 | 10312 | 10894 | 7781 | 3631 | 10894 | 8919 | 5447 |
| 15 | Quinoa, Maïs | | 1,5 | 1,5 | 6563 | 6095 | 6525 | 4350 | 2175 | 6525 | 6405 | 3263 |

## Annexe 14 : Détails des calculs économiques d'un échantillon d'exploitations au niveau du district de Santa Rosa

**Tableau 35 : Modélisation économique d'une unité de production d'un minifundiste sur un an**

| | |
|---|---|
| **Superficie totale (ha)** | 0,15 |
| **Superficie/actif (ha)** | 0,8 |

| Area (ha) | Cultivo anterior | Cultivo y origen de la semilla | Cultivo 2 (si associación) | Cultivo 2 (si varios cyclos al año) | Surcos, Melgas, Aplanada | Cultivo proximo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 480 m² | Cebada y Avena | Rye Grass | Trebol | No | Camillon | Papa |
| 1020 m² | Maiz y Habas y Arveja | Rye Grass | Trebol | No | Camillon | Papa |

| **Systèmes d'élevage** | Nombre d'uz |
|---|---|
| Lapins | 7 |
| Cobayes | 50 |
| Abeilles | 8 ruches |
| Cochons | 2 |

**VAB (S) = 2968,8**

**Marge brute (S) = 2968,8**

| Outils | Nombre | Prix | Nombre d'années d'utilisation | Amortissement |
|---|---|---|---|---|
| Lampa | 1 | 1984 | 25 | 30 |
| Pico | 1 | 1984 | 25 | 30 |
| Hoz | 1 | 1984 | 12 | 30 |
| Lampon | 1 | 1984 | 25 | 30 |
| Bareta | 1 | 1995 | Regalo de la accion popular (durante la campana presidencial) | 30 |
| Rastrillo | 1 | 1984 | 25 | 30 |
| Cuadros de los canojes | 120 | 1993 | 420 | 30 |
| | | | | **17,73** |

| | |
|---|---|
| VAN (S) | 2951 |
| Nombre d'actifs | 1 |
| **VAN/UTF (S)** | **2951** |
| **Revenu agricole/actif (S)** | **2951** |
| **Revenu agricole réel (S)** | **2427** |

**Tableau 36 : Modélisation économique d'une unité de production familiale sur un an**

| | |
|---|---|
| **Superficie totale (ha)** | 1,65 |
| **Superficie irriguée (ha)** | 1,2 |
| **Superficie/actif (ha)** | 2 |

| |
|---|
| 2000 m² riego |
| 3000 m² maïs Comun secano al partir |
| 1 ha Maïs riego al partir |
| 1500 m² pdTCapiro secano al partir |

| **Systèmes d'élevage** | Nombre d'uz |
|---|---|
| Vaches Holstein | 4 et 4 génisses |
| Cobayes | 50 |

| | |
|---|---|
| VAB (S) | 7556 |
| MB (S) | 7376 |

| Outils | Nombre | Prix | Nombre d'années d'utilisation | Amortissement |
|---|---|---|---|---|
| Mochila de aspersión | 1 | 1990 | 60 | 20 |
| Camioneta | 1 | 2004 | 1000 | 10 |
| Lampa | 1 | | 25 | 5 |
| Pico | 3 | | 75 | 5 |
| Hoz | 3 | | 36 | 3 |
| Pala | 1 | | 25 | 5 |
| Mochila de aspersión | 1 | 1990 | 60 | 20 |
| | | | **Amortissement (S)** | **140** |

| | |
|---|---|
| VAN (S) | 7416 |

| | |
|---|---|
| Interéses (si credito) | 61,65 |
| Location terrain irrigué | 1500 |
| Total | -1561,65 |

| | |
|---|---|
| **Revenu agricole/actif (S** | **5854** |
| **Revenu agricole réel (S)** | **2254** |

**Tableau 37 : Modélisation économique d'une unité de production patronale sur un an**

| | |
|---|---|
| **Superficie totale (ha)** | 25 |
| **Superficie/actif (ha)** | 12,5 |

| Surface (ha) | Culture précédente | Culture | Prochaine culture prévue |
|---|---|---|---|
| 4 ha | Orge | RG+luzerne+trèfle | Maïs |
| 4 ha | Maïs | Orge | Pomme de terre |
| 16 ha | Maïs | Maïs | Maïs |

| **Systèmes d'élevage** | Nombre d'uz |
|---|---|
| Vache croisée | 11 |

| | |
|---|---|
| VAB (S) | 53 110 |
| MB (S) | 51 805 |

| Outils | Nombre | Prix | Nombre d'années d'utilisation | Amortissement |
|---|---|---|---|---|
| Houe (azadon) | 3 | 95 | 5 | 19 |
| Pioche (pico) | 3 | 75 | 5 | 15 |
| Faucille (hoz) | 3 | 36 | 3 | 12 |
| Piochon (picota) | 1 | 18 | 6 | 3 |
| Pelle plate (lampa) | 1 | 25 | 5 | 5 |
| Pelle (pala) | 1 | 25 | 10 | 2,5 |
| Râteau (rastrillo) | 1 | 25 | 10 | 2,5 |
| Pulvérisateur à dos | 2 | 500 | 10 | 50 |
| Outils du tracteur | 3 | 3000 | 30 | 100 |
| Charrette (Carreta) | 1 | 1000 | 30 | 33,33 |
| Camion | 1 | 20000 | 15 | 1333,33 |
| Tracteur | 1 | 30000 | 30 | 1000 |
| (Picadora de la chala) | 2 | 2000 | 20 | 100 |
| | | | | **2675,67** |

| | |
|---|---|
| VAN (S) | 50434 |
| Nombre d'actifs | 2 |
| **VAN/UTF (S)** | 22717 |
| **Revenu agricole/actif (S)** | 22717 |
| **Revenu agricole réel (S)** | **24834** |

**Tableau 38 : Modélisation économique d'une unité de production d'un pluriactif sur un an**

| | |
|---|---|
| **Superficie totale (ha)** | 1,33 |
| **Superficie/actif (ha)** | 1,33 |

| Area (ha) | Cultivo anterior | Cultivo y origen de la semilla |
|---|---|---|
| 0,33 | PdT | Maiz |
| 0,33 | Maïs | PdT |
| 0,33 | Maïs | PdT |
| 0,33 | PdT | Pastos |

| | |
|---|---|
| VAB (S) | 1883 |
| MB (S) | 1787 |

| Outils | Nombre | Prix | Nombre d'années d'utilisation | Amortissement |
|---|---|---|---|---|
| Lampa | 1 | 25 | 5 | 5 |
| Pico | 3 | 25 | 5 | 5 |
| Hoz | 2 | 12 | 3 | 4 |
| Pala | 2 | 25 | 10 | 2,5 |
| Picota | 2 | 18 | 6 | 16,5 |
| | | | **Amortissement (S)** | **33** |

| | |
|---|---|
| Location d'une de ses parcelles (S) | + 630 |

| | |
|---|---|
| VAN (S) | 1850 |
| Nombre d'actifs | 1 |
| **Revenu agricole/actif (S** | 2480 |
| **Revenu agricole réel (S)** | - 690 |

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

**Table des photos**

Photo 1 : Plaine alluviale du fleuve Mantaro : terres cultivées irriguées et piémont de la cordillère occidentale (orientation nord-est - sud-ouest)..... 15
Photo 2 : Canal d'irrigation de la rive gauche du fleuve Mantaro (CIMIRM)..... 19
Photo 3 : Canaux secondaires et porte traditionnelle, comité de Huanchar, rivière Achamayo... 19
Photo 4 : Canal principal des commissions d'irrigants Sicaya et Huachac Manzanares, rivière Cunas..... 19
Photo 5 : Coupe de luzerne ..... 70

**Table des schémas**

Schéma 1 : Hydrographie de la vallée Mantaro..... 16
Schéma 2 : Transect de la vallée Mantaro : occupation de l'espace ..... 21
Schéma 3 : Organigramme des organisations d'usagers de l'eau ..... 38
Schéma 4 : Marchés et bassins de production de la pomme de terre..... 44
Schéma 5 : Marchés et bassins de production du lait, du fromage et de la luzerne..... 48

**Table des graphiques**

Graphique 1 : Diagramme ombrothermique 1980-2007, Vallée Mantaro, 3260 m..... 17
Graphique 2 : Répartitions des cultures irriguées par commissions d'irrigants (Source : PSI) .... 22
Graphique 3 : Proportion de la surface cultivée irriguée et de la surface cultivée en sec au niveau des trois commissions ..... 53
Graphique 4 : Assolements de producteurs cultivant seulement dans la plaine irriguée..... 54
Graphique 5 : Assolement d'un producteur cultivant dans la plaine, en sec et en irrigué ..... 54
Graphique 6 : Assolement d'un producteur qui cultive dans la colline et dans la plaine, en sec et en irrigué ..... 55
Graphique 7 : Productivité de la terre par culture (VAB/ha/an)..... 61
Graphique 8 : Productivité du travail par culture (VAB/hj/ha) ..... 62
Graphique 9 : Productivité de la terre par systèmes de culture (VAB/ha/an)..... 63
Graphique 10 : Productivité du travail par systèmes de culture (VAB/hj/ha) ..... 64
Graphique 11 : Productivité des systèmes d'élevage (VAB/uz) ..... 68
Graphique 12 : Revenu agricole par actif des producteurs de Santa Rosa ayant une surface par actif < 6 ha ..... 75
Graphique 13 : Revenu agricole par actif des producteurs enquêtés dans les 3 commissions ..... 76
Graphique 14 : Revenu agricole et part consommée des producteurs des trois commissions..... 77

**Table des tableaux**

Tableau 1 : Tableau de synthèse des enquêtes réalisées..... 10
Tableau 2 : Facteurs de variabilité entre les trois commissions d'irrigants ..... 25
Tableau 3 : Grandes étapes de l'histoire de la vallée Mantaro..... 26
Tableau 4 : Evolution historique du statut foncier des terres agricoles ..... 34
Tableau 5 : Variabilité d'accès à l'eau dans trois bassins versants : Cunas, Achamayo, Mantaro (Source :PSI)..... 38
Tableau 6 : Organisation des tours d'eau au niveau de trois commissions d'irrigants..... 39
Tableau 7 : Tarification de l'eau..... 42
Tableau 8 : Producteurs enquêtés de la commission d'irrigants d'Achamayo ..... 51
Tableau 9 : Producteurs enquêtées de la commission d'irrigants CIMIRM4 ..... 52
Tableau 10 : Producteurs enquêtées de la commission d'irrigants Huachac Manzanares ..... 52
Tableau 11 : Calendrier cultural des principales cultures..... 55

Tableau 12 : Les principaux systèmes de culture ..... 63
Tableau 13 : Disponibilité en alimentation pour les animaux sur l'année ..... 66
Tableau 14 : Calcul du seuil de survivance d'une famille de type minifundiste (Source : mémoire de ESAT1 de Julien Duval, zone de Huando et nos enquêtes) ..... 74
Tableau 15 : Surface et revenu agricole des producteurs enquêtés ..... 75
Tableau 16 : Précipitations annuelles et mensuelles (mm) (1980-2006), station météorologique de Huayao ..... 87
Tableau 17 : Précipitations (mm) et anomalies mensuelles (%) par campagne agricole (1994-1995...2005-2006), station météorologique de Huayao ..... 88
Tableau 18 : Prises d'eau du bassin versant Cunas ..... 94
Tableau 19 : Prise d'eau du bassin versant Shullcas ..... 94
Tableau 20 : Prises d'eau du bassin versant Achamayo ..... 94
Tableau 21 : Prises d'eau de la vallée Mantaro ..... 94
Tableau 22 : Caractéristiques des canaux d'irrigation ..... 95
Tableau 23 : Répartition des cultures irriguées par commissions d'irrigants ..... 96
Tableau 24 : Histoire de la vallée Mantaro, accès à l'eau et à la terre ..... 102
Tableau 25 : Amortissement du matériel agricole ..... 107
Tableau 26 : Grille de prix ..... 108
Tableau 27 : Modélisation et calcul des valeurs ajoutées par culture ..... 109
Tableau 28 : Modélisation et calculs des valeurs ajoutées par système de culture ..... 110
Tableau 29 : Modélisation et calculs des valeurs ajoutées par système d'élevage bovin ..... 110
Tableau 30 : Modélisation et calculs des valeurs ajoutées des systèmes d'élevage porcin, ovin et petits animaux ..... 113
Tableau 31 : Données de base des exploitations d'Achamayo ..... 114
Tableau 32 : Données de base des exploitations de CIMIRM4 ..... 116
Tableau 33 : Données de base des exploitations de Huachac Manzanares ..... 116
Tableau 34 : Revenus agricoles des producteurs enquêtés dans les commissions d'irrigants Achamayo, CIMIRM 4 et Huachac Manzanares ..... 118

# TABLE DES MATIERES


Introduction ..... 7
1 Contexte et démarche de diagnostic agraire ..... 8
1.1 Le PSI-Sierra ..... 8
1.1.1 Demande d'un diagnostic agraire et problématique ..... 8
1.2 La démarche méthodologique ..... 9
1.2.1 Justification de la démarche ..... 9
1.2.2 Bibliographie ..... 9
1.2.3 Les différentes échelles d'analyse ..... 9
1.2.4 Observation et lecture du paysage ..... 10
1.2.5 Analyse historique et interprétations ..... 10
1.2.6 Etude du système d'irrigation ..... 11
1.2.7 Etude des filières de commercialisation ..... 11
1.2.8 Construction d'une typologie ..... 11
1.2.9 Etude des systèmes de production ..... 11
1.2.9.1 Compréhension des systèmes de culture ..... 12
1.2.9.2 Compréhension des systèmes d'élevage ..... 12
1.2.9.3 Compréhension des systèmes de production ..... 12
2 Le paysage de la vallée du Mantaro : une large plaine alluviale irriguée et des collines sèches ..... 13
2.1 La vallée du Mantaro : une grande vallée dans les Andes ..... 13
2.2 La formation de la vallée Mantaro ..... 15
2.2.1 Relief : une vallée creusée autour du fleuve Mantaro ..... 15
2.2.2 Un climat tropical de montagne ..... 17
2.2.3 Risques de gelées et inégale disponibilité en eau ..... 18
2.2.4 Fleuves et aménagements hydrauliques ..... 18
2.3 Occupation de l'espace ..... 21
2.3.1 Dans la plaine alluviale ..... 21
2.3.1.1 Rive droite du Mantaro : trois larges terrasses alluviales près de Huancayo ..... 23
2.3.1.2 Rive gauche du Mantaro : abondance en eau et industries ..... 23
2.3.2 Dans les collines ..... 24
2.3.2.1 Les versants des collines ..... 24
2.3.2.2 Les sommets de collines : des replats cultivés en sec ..... 24
2.4 Choix de trois commissions d'irrigants ..... 24
3 L'eau et l'agriculture de la vallée Mantaro à travers les temps : modernisation du réseau d'irrigation, renforcement de la pression foncière, développement des filières ..... 26
3.1 L'agriculture au debut du 20°siècle ..... 27
3.1.1 La répartition foncière ..... 27
3.1.2 Droits d'eau ..... 27
3.1.3 Les systèmes de production ..... 27
3.1.3.1 Systèmes de production en sec des comuneros et petits propriétaires terriens ..... 27
3.1.3.1.1 Dans la plaine ..... 27
3.1.3.1.2 Dans les collines ..... 28
3.1.3.2 Systèmes de production irrigués des haciendas ..... 28
3.2 Extension des surfaces irriguées (1938-1970) ..... 29
3.2.1 Evolution foncière ..... 29
3.2.2 De grands projets d'irrigation ..... 29
3.2.3 Systèmes de production ..... 30
3.2.3.1 Systèmes de production des haciendas ..... 30
3.2.3.2 Systèmes de production des petits propriétaires terriens ..... 30
3.3 Réforme agraire de 1969 et introduction de cultures à forte intégration marchande (1970-1980) ..... 30

3.3.1 La redistribution des terres de 1969 ..... 30
3.3.2 La gestion de l'eau ..... 31
3.3.3 Intensification des systèmes de production ..... 31
3.3.3.1 L'augmentation du cheptel bovin ..... 31
3.3.3.2 Diversification des productions ..... 32
3.4 Terrorisme et violence étatique (1980-1993) ..... 32
3.5 Reconstruction d'un système agraire ..... 32
3.5.1 Délivrance de titres fonciers ..... 32
3.5.2 Mise en application de la loi de l'eau de 1969 ..... 33
3.5.3 Ouverture des marchés ..... 33
3.6 Aspects sociaux et économiques de la vallée ..... 34
3.6.1 La population ..... 34
3.6.2 Le foncier ..... 34
3.6.2.1 Dans la vallée ..... 35
3.6.2.2 Dans les collines sèches ..... 35
4 Le système d'irrigation aujourd'hui ..... 36
4.1 Les atouts des terres irriguées ..... 36
4.2 Le réseau hydraulique ..... 36
4.3 Les organisations de gestion de l'eau ..... 37
4.4 Disponibilité en eau ..... 38
4.5 La distribution de l'eau ..... 39
4.5.1 Tours d'eau entre commissions et comités ..... 39
4.5.2 Tours d'eau entre irrigants au sein des comités d'irrigants ..... 39
4.5.2.1 Les comités Santa Rosa, Huanchar et Quichay, sur la rivière Achamayo ..... 40
4.5.2.2 Le comité de Pamparca, sur la rivière Cunas ..... 40
4.6 La maintenance des réseaux ..... 41
4.7 La tarification de l'eau ..... 41
4.8 Faiblesses des organisations de gestion de l'eau ..... 42
5 Les circuits de commercialisation ..... 43
5.1 Le maïs ..... 43
5.2 La pomme de terre ..... 44
5.2.1 La pomme de terre rustique non irriguée des collines ..... 44
5.2.2 La pomme de terre de la plaine irriguée ..... 44
5.3 La filière artichaut : coexistence d'une filière d'exportation et d'une filière nationale 46
5.3.1 Commercialisation à AgroMantaro ..... 46
5.3.2 Commercialisation sur le marché de gros de Lima ..... 47
5.3.3 Prix de l'artichaut ..... 47
5.3.4 Un abandon de la culture de l'artichaut ? ..... 47
5.4 Organisation de filières laitières : le lait, une spécialisation ? ..... 48
5.4.1 La filière fromagère ..... 48
5.4.2 Les laiteries ..... 49
5.4.3 Les relations entre les éleveurs et les laiteries ..... 49
5.4.4 Les limites au développement de la filière lait ..... 50
6 Les unités de production et les producteurs ..... 51
6.1 Les unités de production enquêtées dans les trois commissions ..... 51
6.2 Systèmes de culture et d'élevage au niveau du district de Santa Rosa ..... 54
6.2.1 Assolements du district de Santa Rosa ..... 54
6.2.2 Rotations de culture du district de Santa Rosa ..... 55
6.2.3 Itinéraires techniques des principales cultures ..... 56
6.2.3.1 Préparation du sol ..... 56
6.2.3.2 Itinéraires techniques de la pomme de terre ..... 56

6.2.3.3 Itinéraires techniques des prairies ... 57
6.2.3.4 Itinéraires techniques du maïs irrigué ... 58
6.2.3.5 Itinéraire technique de l'artichaut irrigué ... 59
6.2.3.6 Itinéraire technique des cultures pluviales des collines ... 60
6.2.4 Les systèmes de culture du district de Santa Rosa ... 60
6.2.4.1 Productivité des cultures ... 60
6.2.4.1.1 Productivités de la terre et du travail par culture ... 61
6.2.4.1.2 Productivités de la terre et du travail par systèmes de culture ... 62
6.2.5 Les systèmes d'élevage du district de Santa Rosa ... 64
6.2.5.1 Système d'élevage « cobaye » ... 65
6.2.5.2 Les systèmes d'élevage bovin lait ... 66
6.2.5.2.1 Alimentation ... 66
6.2.5.2.2 Conduite des troupeaux ... 67
6.2.6 Productivités comparées des systèmes d'élevage ... 67
6.2.7 Le capital d'investissement ... 68
6.2.8 La force de travail ... 69
6.3 Typologie des producteurs de la vallée Mantaro ... 70
6.3.1 Les doubles actifs (surface < 3 ha) : consommation familiale et vente directe localement ... 70
6.3.2 Les minifundistes, avec vente locale (surface < 1 ha) ... 71
6.3.2.1 Les comuneros sans terre ... 71
6.3.2.2 Les comuneros avec terrains en secs et irrigués (surface < 1/3 d'ha) ... 71
6.3.2.3 Les petits producteurs non comuneros (surface < 1 ha) ... 71
6.3.2.4 Les métayers ... 71
6.3.3 Les agriculteurs familiaux : vente directe ou à des intermédiaires (surface < 3 ha) 72
6.3.4 Les communautés paysannes : structure de nature collective ... 72
6.3.5 Exploitations agricoles patronales, vente sous contrat ... 73
6.3.5.1 Les agriculteurs moyens (surface de 10 - 20 ha) ... 73
6.3.5.2 Les patronaux (surface d'environ 50 ha) ... 73
6.4 Résultats économiques des unités de production ... 73
6.4.1 Résultats économiques au niveau du district de Santa Rosa ... 75
6.4.1.1 Les revenu agricoles ... 75
6.4.2 Comparaison des résultats économiques des unités de production à l'échelle des trois commissions d'irrigants ... 76
6.4.3 Evolution du revenu des producteurs ... 78
7 Discussions ... 78
7.1 Quelles évolutions pour le système d'irrigation ? ... 78
7.2 Quel avenir pour les zones non irrigables ? ... 79
7.3 Les cultures irriguées : vers de la monoculture de prairie ? ... 79
7.3.1 Le maïs ... 79
7.3.2 L'artichaut ... 79
7.3.3 Le lait ... 79
7.3.3.1 Les atouts de la production laitière ... 79
7.3.3.2 Les limites ... 80
7.3.3.3 La vente du lait ... 80
7.4 L'importance de la diversité des productions agricoles et des marchés ... 81
7.5 Développement des organisations de producteurs ... 81
7.6 L'accès aux marchés d'exportation et à l'agro-industrie ... 82
Conclusion ... 83

**Laporte Magali**

**Diagnostic des systèmes de production et des marchés de la vallée du Mantaro, Andes centrales péruviennes**
***Cas détaillé pour le district de Santa Rosa***

**Mémoire ESAT 1** **Pérou, Vallée Mantaro**

PSI, CIRAD

Encadrants :
Pierre-Yves Le Gal et Guy Faure (CIRAD)
Claire Aubron (IRC-SUPAGRO)

## Résumé

L'agriculture joue un rôle majeur dans le développement économique et social de la vallée du fleuve Mantaro, principal bassin de production agricole des Andes Centrales péruviennes.

A plus de 3200 m d'altitude, la vallée Mantaro se caractérise par un climat tropical de montagne. La saison sèche et les risques de gelées conditionnent l'agriculture. L'irrigation permet de s'affranchir en partie de ces contraintes.

Les différences de disponibilité foncière entre les agriculteurs sont la conséquence d'une privatisation précoce des terres et du morcellement du parcellaire par héritage. L'accès aux terres irriguées est également un facteur fort de différenciation.

Une analyse du fonctionnement et des performances des différents systèmes de production met en avant l'importance de la commercialisation et la grande diversité des débouchés existants.

Cette analyse permet également de mettre en parallèle la productivité des systèmes en sec avec celle des systèmes irrigués. L'accroissement de l'élevage laitier, corrélé à l'augmentation des prairies irriguées, apparaît comme le principal système de production valorisant les périmètres irrigués.

L'accès à l'eau apparaît décisif dans le fonctionnement technique et économique des systèmes de production.

Mots clés : Pérou, Andes Centrales, vallée Mantaro, systèmes de production, élevage laitier, périmètre irrigué, circuit de commercialisation