

BROUTIN MARIE

UNIVERSITE DE CAEN BASSE NORMANDIE

IUT D'ALENCON

DEPARTEMENT CARRIERES SOCIALES OPTION GESTION URBAINE



Institut de recherche
pour le développement

Programme Equéco : l'émergence du quinoa dans le commerce mondial

Etude d'enquêtes sur la culture du quinoa dans
l'Altiplano bolivien



Stage de deuxième année

28 avril – 27 juin 2008

Université de Caen Basse Normandie

IUT d'Alençon

Département Carrières Sociales option Gestion Urbaine

BROUTIN Marie

RAPPORT DE STAGE DE 2^{ème} ANNEE

Période de stage : 28 avril - 27 juin 2008

Lieu du stage :

Institut de Recherche pour le Développement
La Paz, Bolivie

Titre du rapport de stage :

Etude d'enquêtes sur la culture du quinoa dans l'Altiplano bolivien

Objectif principal du stage :

Etudes d'enquêtes auprès des communautés réalisées par Raquel Tapia, agronome, avec le logiciel Sphinx.

Evaluer les potentialités du logiciel afin de déterminer si son utilisation peut être envisageable par l'Institut par la suite.

Maitre de stage :

Richard Joffre, directeur de recherche CNRS du Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive.

Anaïs Vassas, doctorante à l'université de Toulouse.

Tuteur universitaire :

Lucille Grésillon, enseignant- chercheur à l'université de Caen.

Note obtenue au rapport :

/20

Remerciements

Je tiens avant tout à remercier Melle Grésillon, qui m'a permis d'avoir ce contact avec l'IRD de Bolivie.

Je remercie évidemment l'IRD, qui m'a accueilli et a mis à ma disposition les logiciels et documents qui m'étaient nécessaires. Tout particulièrement, Mr Joffre et Melle Vassas ont suivi l'évolution de mon travail et ont réorienté les études quand cela était nécessaire. Leurs conseils et directives concernant la méthodologie et l'organisation m'ont beaucoup aidé.

De même, l'ensemble des membres de l'IRD et notamment les stagiaires du projet Equéco m'ont fourni les informations et les données utiles pour l'avancement de la mission et la rédaction du rapport de stage.

Enfin, toutes les personnes rencontrées dans le pays, boliviens ou étrangers vivant à La Paz, m'ont conseillé et aidé pour l'intégration, la vie quotidienne et pratique.

Sommaire

I. Contexte du stage	3
<u>A. La Bolivie : un pays riche culturellement, aux paysages variés, mais qui connaît une situation politique et économique difficile</u>	3
1. Un relief contrasté et un climat rigoureux, d'où une flore et une faune variée	3
2. Situation démographique du pays	5
3. Un système politique instable, notamment en raison des provinces autonomistes.....	6
4. Mode de gestion du territoire	8
5. Une économie difficile à maintenir	9
6. Des cultures et des populations hétérogènes présentes sur le territoire.	9
<u>B. L'IRD : un institut international qui a vocation à soutenir et accompagner le développement des pays du Sud</u>	10
1. Présentation globale de l'Institut de Recherche	10
2. L'IRD en Bolivie	12
3. Données salariales et économiques	15
II. Analyse d'une enquête pour une meilleure connaissance des types de production et des méthodes employées par les familles	17
<u>A. Utilisation du logiciel Sphinx sur une enquête quantitative réalisée en 2008</u>	17
1. Origines des données et méthode de réalisation de l'enquête de terrain	17
2. Méthodologie employée avec le logiciel Sphinx et difficultés rencontrées	19
<u>B. Résultats des études d'enquête et utilisation future par les chercheurs présents</u>	24
1. Evolution des méthodes et des lieux de culture	24

2. Différenciation des producteurs selon l'importance de l'exploitation .26
3. Des terres exploitées au maximum, alors qu'un temps de repos leur est indispensable27
4. Un système social qui subit ces bouleversements: mobilité et conséquences économiques28

III. Le programme Equéco : un projet caste qui étudie les répercussions du développement de la culture du quinoa dans la zone PériSalar31

A. Présentation de l'objet d'étude31

1. Le quinoa: une pseudo-céréale dont la culture est en plein développement31
2. La zone PériSalar : une région semi désertique au climat rude34

B. Equéco : un projet incluant une multitude de partenaires, aux compétences complémentaires à coordonner.....35

1. Organismes et chercheurs de spécialités diverses, organisés autour d'un même objet d'étude : la durabilité de la culture du quinoa35

Introduction

Le stage de 2^{ème} année de DUT Carrières Sociales option Gestion Urbaine a pour vocation d'insérer les étudiants dans le milieu professionnel via une mission au sein d'un organisme. J'ai eu la chance d'effectuer cette mission à l'Institut de Recherche pour le Développement, organisme français, en Bolivie, du 28 avril au 27 juin. Cet institut a été créé en 1944, initialement pour les départements et territoires d'Outre Mer. Spécialisé dans les milieux tropicaux dans son organisation première, l'IRD compte aujourd'hui trois départements principaux de recherche, que sont Milieux et Environnement, Ressources Vivantes, et Sociétés et Santé. Chaque département est ensuite divisé en plusieurs unités de recherche, qui correspondent aux spécialisations locales. En Bolivie, 15 programmes sont ainsi développés. L'autre objectif de l'Institut est de former des chercheurs locaux, aptes à gérer et suivre l'évolution des recherches entreprises. Pour cela, des partenariats avec les universités sont mis en place et certains étudiants sont envoyés en France pour une partie de leur cursus. Des partenariats avec des centres de recherche locaux sont également créés, afin de partager les outils techniques et le matériel. Par exemple, l'unité de recherche UR060, avec laquelle j'ai réalisé mon stage, travaille en collaboration avec deux universités.

La mission de stage a été pour moi avant tout une mission méthodologique. Il s'agissait d'étudier des enquêtes, réalisées par une agronome bolivienne, avec un logiciel adapté : le logiciel Sphinx. En effet, jusqu'à présent, les enquêtes étaient utilisées avec Microsoft Word ou Excel en général. Le travail était donc principalement d'organiser les questions et de coder de la manière la plus pratique possible les modalités de réponse, avant d'étudier les résultats et de présenter des typologies de producteurs.

Les enquêtes portaient sur des données quantitatives, concernant la culture du quinoa dans la zone PériSalar. Cette région produit une grande quantité de quinoa, destinée en partie à l'exportation vers les pays européens et nord américains. Le quinoa connaît depuis quelques années une hausse de la demande, ses qualités nutritionnelles étant reconnues et appréciées. Cette pseudo-céréale est cultivée dans l'Altiplano depuis plusieurs siècles (elle était déjà consommée par les incas), sur des pentes aménagées sous forme de terrasse. Cependant, avec l'augmentation de la consommation dans les pays étrangers, les exploitants agricoles veulent accroître la production, et utilisent pour cela des méthodes qui ne conviennent pas au sol ou

qui ne correspondent pas aux idéaux de développement durable du territoire. Ils utilisent maintenant des tracteurs, pour lesquels le sol n'est pas assez résistant et qui accélère le phénomène d'érosion. De plus, les cultures s'étendent sur les zones planes, alors que celles-ci gèlent régulièrement, ce qui entraîne des pertes de production.

Ce programme de recherche étudie donc les variations environnementales, sociologiques et économiques des changements liés à l'agriculture. Les changements sociologiques se notent par les modifications organisationnelles des communautés et la diminution de la présence des membres des villages en tant que salariés pour les travaux agricoles, puisque ceux-ci sont de plus en plus réalisés avec du matériel mécanique.

Tout au long de ce document, nous allons montrer en quoi des études peuvent être bénéfiques au développement d'un territoire, et comment l'utilisation de ces études peut mettre en valeur les résultats obtenus.

Une présentation du contexte, c'est-à-dire de la Bolivie et de l'organisme d'accueil est essentielle pour la compréhension de l'ensemble du programme et de l'environnement dans lequel il se déroule. Dans un second temps, nous verrons la présentation de la mission, d'un point de vue méthodologique pour sa réalisation puis les informations principales qui ont été obtenues. Enfin, nous verrons que le programme Equéco est un projet vaste, qui met en lien plusieurs domaines et spécialités interdépendantes et complémentaires pour que les études prennent en compte l'ensemble des variables.

I. Contexte du stage

A. La Bolivie : un pays riche culturellement, aux paysages variés, mais qui connaît une situation politique et économique difficile

La Bolivie couvre un territoire de 1.098.581 km², avec des frontières au Nord avec le Brésil, l'Argentine au Sud, le Pérou à l'Ouest (avec le lac Titicaca), le Paraguay au Sud-est, et le Chili au Sud-ouest.

a) Un relief contrasté et un climat rigoureux, d'où une flore et une faune variée

La Bolivie a la chance d'avoir sur son territoire des reliefs et des climats variés. La carte suivante, non réglementaire d'après les normes cartographiques, est cependant très visuelle pour se rendre compte des différences d'altitude. Citons par exemple Potosi, qui se trouve à 4100m, et Rurrenabaque, qui se situe à seulement 105m.



Figure 1: carte de la Bolivie

On peut distinguer 3 espaces principaux :

- L'altiplano : partie du territoire qui se trouve entre deux chaînes de la Cordillère des Andes, avec une altitude moyenne qui se situe entre 3500 en 4000m. La Paz, le Salar d'Uyuni, ou encore Copacabana se trouvent ainsi au dessus de 3000m d'altitude. La végétation y est relativement peu développée, quoique présente tout de même, et le climat y

est plus frais qu'en basse altitude. En hiver (du mois de mai jusqu'au mois de septembre), les nuits sont froides, mais les journées sont douces et il pleut très rarement. Le côté Ouest est composé de montagnes de type volcanique, tandis qu'à l'Est de l'Altiplano elles sont plutôt de type alpin.



Figure 2: photo de l'Altiplano

- Les yungas se trouvent entre les sommets de la Cordillère et la forêt amazonienne, c'est-à-dire à une altitude comprise entre 1500 et 2500m. Les conditions climatiques y sont donc plus agréables, et la végétation ainsi que les cultures y poussent plus facilement. Cette partie du territoire est une ressource importante pour les fruits tropicaux consommés à La Paz, mais également un espace touristique important.



Figure 3: photo de Chulumani, yungas

- Les terres basses s'étendent du Béni, au Nord du pays, jusqu'à la région Sud-est, en dessous de Santa Cruz. Ces espaces ont un climat amazonien, c'est-à-dire qu'il y fait très chaud, humide, et que la végétation y est abondante. De même, la faune y est très diversifiée. On y trouve deux zones différentes :

- le Chaco est une zone peu habitée, au Sud-est du pays. Cette région chaude et aride se trouve près des frontières de l'Argentine et du Paraguay.

et celui de Santa Cruz en recense 1,5 millions. Cependant, il y tout de même 70% des habitants du pays qui sont concentrés dans l'Altiplano.

Le tableau ci-dessous présente les populations au sein de chaque département.

Indicadores Demográficos				
Año: 2008 - Mes: Mayo				
Población				
INDICADOR	DATO	UNIDAD	FECHA DE REFERENCIA	FUENTE
Bolivia Población Total	9,827,522	Habitantes	Proyecciones para el año 2007	INE - Censo 2001
Bolivia: Población Total de Hombres	4,900,162	Habitantes	Proyecciones para el año 2007	INE - Censo 2001
Bolivia: Población Total de Mujeres	4,927,360	Habitantes	Proyecciones para el año 2007	INE - Censo 2001
Chuquisaca Población Total	621,383	Habitantes	Proyecciones para el año 2007	INE - Censo 2001
La Paz Población Total	2,715,016	Habitantes	Proyecciones para el año 2007	INE - Censo 2001
Cochabamba Población Total	1,747,906	Habitantes	Proyecciones para el año 2007	INE - Censo 2001
Oruro Población Total	440,657	Habitantes	Proyecciones para el año 2007	INE - Censo 2001
Potosi Población Total	780,392	Habitantes	Proyecciones para el año 2008	INE - Censo 2001
Tanja Población Total	496,988	Habitantes	Proyecciones para el año 2008	INE - Censo 2001
Santa Cruz: Población Total	2,626,697	Habitantes	Proyecciones para el año 2008	INE - Censo 2001
Beni Población Total	430,049	Habitantes	Proyecciones para el año 2008	INE - Censo 2001
Pando Población Total	75,335	Habitantes	Proyecciones para el año 2008	INE - Censo 2001

Figure 6: tableau d'indicateurs démographiques. Source: Institut national de Statistiques de Bolivie

Le taux annuel de croissance démographique, entre 2000 et 2005, est de 2,24%, avec

- l'Amazonie couvre une grande partie du territoire (67%), dans la partie Nord.



Figure 4: Rurrenabaque, terres basses

temps, a donné le nom de Bolivie au pays. Suite à la convention de 1899, sous le gouvernement de Coronel, La Paz est devenue le siège du gouvernement central, où sont implantés les pouvoirs législatif et exécutif.

De 1879 à 1884, une guerre contre le Chili fait perdre l'accès au Pacifique à la Bolivie. Cette guerre aura des répercussions économiques désastreuses, et encore aujourd'hui les relations entre les deux pays sont extrêmement mauvaises.

Entre 1933 et 1936, la guerre du Chaco contre le Paraguay avait pour but de récupérer des terres soit disant riches en pétrole, mais qui en fait sont vides. La région du Chaco avait été perdue par la Bolivie.

En 1987, suite aux crises économiques qui se sont succédé, le peso est remplacé par le boliviano. Aujourd'hui, un boliviano équivaut à 11,68€.

De 1993 à 1996, est mis en place le « Plan pour tous », de Gonzales Sanchez de Lozada, qui suit trois points principaux :

- Capitalisation : privatisation de compagnies d'électricité, aérienne, chemin de fer, gaz, pétrole et télécom ;
- Réforme éducative : privatisation de l'enseignement et apprentissage des langues traditionnelles en plus de l'espagnol (quechua, aymara et guarani) ;
- Participation populaire : décentralisation qui permet à chaque département de gérer son propre budget, acquérant ainsi davantage d'autonomie.

L'année 2003 aura été particulièrement difficile pour le pays, qui a été à la limite de la guerre civile. Appelée « guerre du gaz », elle a causé plus de 80 morts en 32 jours, et a provoqué la chute et l'exil de l'ex président Gonzales Sanchez de Lozada.

En 2005 est élu président l'amérindien Evo Morales, le premier président indigène de l'histoire.

b) Situation actuelle

Le président inverse les projets lancés par Goni, et plusieurs entreprises redeviennent publiques. Le gaz est en partie redevenu propriété de l'Etat. Une pénurie se fait sentir, et les revendeurs de gaz doivent contrôler qu'une seule bombonne ne soit vendue par famille. Les

prix sont également en train de monter en flèche. Selon le quotidien *La Razón*, journal local, les prix des biens alimentaires auraient augmenté de 50% en un an.

Cinq départements revendiquent l'autonomie, et souhaitent gérer leurs richesses sans passer par le gouvernement. Des référendums ont été effectués ces derniers mois, pour obtenir l'avis de la population du département. Les résultats sont toutefois difficiles à expliciter, une connaissance plus profonde de l'histoire du pays et des différents groupes sociaux étant nécessaires. De plus, les chiffres sont parfois différents selon l'organisme qui les présente.

Le 10 août prochain, en raison du mécontentement qui se fait sentir contre le président, un référendum va être organisé. Il a pour but de savoir si les boliviens souhaitent garder Evo ou s'ils ne sont plus d'accord avec ses politiques et qu'ils désirent changer de gouvernement. S'il fait le même résultat qu'à son élection ou plus, son mandat pourra continuer. Dans le cas contraire, on procédera à de nouvelles élections pour élire un nouveau président.

d) Mode de gestion du territoire

La République de Bolivie est composée de neuf départements: département de La Paz, Chuquisaca, Cochabamba, Oruro, Potosi, Tarija, Santa Cruz, Beni et Pando.



Figure 7: carte des départements de Bolivie

Voici les informations principales les concernant :

Bolivie	9.827.522	1.098.581	8.98
DEPARTEMENT	POPULATION	SUPERFICIE	DENSITE DE POPULATION

Chuquisaca	621.383	51.524	12.06
La Paz	2.715.016	133.985	20.84
Cochabamba	1.747.906	55.631	31.42
Oruro	440.657	53.588	8.22
Potosí	776.568	118.218	6.57
Tarija	484.249	37.623	12.87
Santa Cruz	2.546.881	370.621	6.87
Beni	422.434	213.564	1.98
Pando	72.427	63.827	1.13

Figure 8: tableau de la population, la superficie et la densité de population par département

Chaque département est divisé en provinces, soit 112 provinces dans le pays, puis en municipalités, qui sont au nombre de 327. Des préfets gèrent les départements, des sous préfets sont chargés des provinces et des maires sont élus pour les municipalités.

e) Une économie difficile à maintenir

L'économie du pays se base essentiellement sur l'agriculture, qui représente 16% du Produit Intérieur Brut, et sur l'activité minière, avec 4,7% du PIB. La coca est une production importante, malgré une politique de restriction de l'Etat. Grâce à ses ressources en gaz naturel, ce secteur occupe une place de plus en plus importante dans l'économie nationale. Cependant, le fait que la majeure partie soit destinée à l'exportation crée des restrictions pour les boliviens.

Un programme d'ajustement structurel, mis en place au début des années 1980, avait permis une stabilisation macro économique, avec une inflation maîtrisée, une croissance soutenue et une progression de l'investissement.

Le pays reste tout de même l'un des plus pauvres d'Amérique du Sud. 70% de la population vit sous le seuil de pauvreté, et l'inflation est forte.

f) Des cultures et des populations hétérogènes présentes sur le territoire

D'après le recensement de 2001, 36 groupes ethniques existaient en Bolivie, plus ou moins importants. Selon les anthropologues et sociologues, plus de 60% de la population

serait d'origine indienne. Cela correspond aux *Aymaras* et aux *Quechuas*, présents dans les plaines en altitude, et aux *Guarani* et *Chiquitano*, plutôt présents dans les terres basses.

Dans les communautés plus reculées et dans certaines zones des grandes villes, comme au Nord de La Paz et à El Alto, les langues propres à ces communautés sont très utilisées. Il ne s'agit pas d'accent ou de dialecte local, mais bien d'une langue propre, qui ne ressemble pas du tout à l'espagnol. Lors de la réalisation d'enquêtes au sein des communautés, il est parfois indispensable d'apprendre ces langues.

On remarque que peu de personnes d'origine africaine vivent en Bolivie. Ils ne sont que 1% de la population globale. Il s'agit pour la majorité des descendants des esclaves, arrivés pour l'exploitation des mines de Potosi au XVIème siècle.

B. L'IRD : un institut international qui a vocation à soutenir et accompagner le développement des pays du Sud.

a) Présentation globale de l'Institut de Recherche

a) *Organisation administrative et fonctionnement de l'Institut*

Depuis la loi du 11 octobre 1943, l'organisme est doté de la personnalité juridique et de l'autonomie financière. L'Office de Recherche Scientifique Coloniale (ORSC, ancien nom de l'IRD) est placé à la même époque sous l'autorité du Secrétaire d'État à la marine et aux colonies. Le conseil d'administration est présidé par le directeur du CNRS, qui « *a pour mission de constituer un corps de chercheurs, de créer une formation scientifique de haut niveau spécialisée dans le monde tropical et de mettre en place un réseau de centres de recherche dans l'outre-mer français.* »

En juin 1984, l'organisation de l'office est réformée, de manière à obtenir celle que l'on connaît aujourd'hui. Il est placé sous la double tutelle du ministère et de la Recherche et du Ministère de la Coopération, et a pour mission « *de promouvoir et de réaliser des recherches scientifiques et techniques susceptibles de contribuer de façon durable au progrès économique, social et culturel des pays en développement.* »

Le dernier décret en date, datant du 5 juin 1998, revoit les affirmations de juin 1944 et modifie l'appellation de l'organisme, qui devient alors Institut de Recherche pour le Développement. (cf annexe 1).

b) Implantation

Travaillant avec des partenaires du Sud, l'Institut se doit d'être présent sur place.

- Ainsi, l'IRD a
- 3 implantations en France métropolitaine : Paris, Bondy et Montpellier,
 - 5 implantations dans les ROM-COM : Guyane, Martinique, Nouvelle Calédonie, Polynésie française et la Réunion.
 - 22 implantations en pays étrangers (Asie, Afrique, Amérique du Sud).

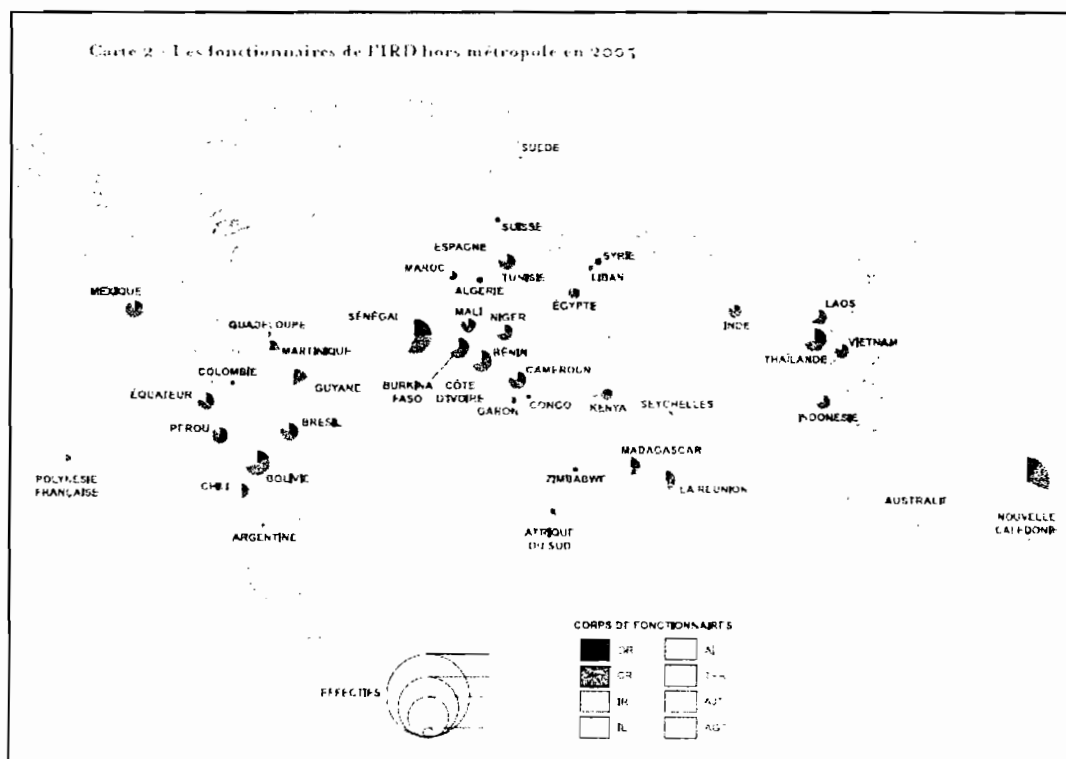


Figure 9: affectation géographique des chercheurs de l'IRD hors métropole

CHIFFRES CLÉS

- 220 M€ de budget**
- Plus de 2200 agents, dont 830 chercheurs, 1000 ingénieurs et techniciens et 400 personnels sur contrats locaux**
- 43 % d'agents hors métropole**
- 72 unités de recherche et de service dont 38 unités mixtes avec d'autres organismes de recherche français ou des universités**
- 197 bourses attribuées à des étudiants et équipes du Sud**

**43 % des publications scientifiques cosignées avec des partenaires du Sud
139 thèses encadrées**

Figure 10: chiffres-clés de l'IRD. Source: site de l'IRD

c) Objectifs et actions de l'Institut

Les missions principales de l'IRD sont la recherche, l'expertise et la valorisation, le soutien et l'information, et l'information scientifique.

Pour cela, plusieurs départements de recherche ont été créés, eux-mêmes constitués d'unités de recherche plus spécialisées. Nous pouvons ainsi présenter :

- **Milieus et environnement (DME)** : les chercheurs étudient l'impact et les conséquences des variations climatiques sur les milieux naturels, animaliers et végétaux, ainsi que les perturbations et les risques majeurs naturels (séismes, éruptions volcaniques, inondations....
- **Ressources vivantes (DRV)** : les travaux visent à conserver l'écosystème terrestre et aquatique, via des propositions de moyens de lutte contre les espèces nuisibles ou l'amélioration des cultures.
- **Sociétés et Santé (DSS)** : Les domaines couverts sont ceux des sciences sociales et de la santé, en comprenant les croisements de ces disciplines : urbanité, conflits, grandes maladies, modes de vie...

Dans un souci de durabilité et d'utilité des études menées dans les pays du Sud, l'IRD met en place de nombreux partenariats locaux. L'objectif est de permettre au pays de disposer de chercheurs locaux aptes à poursuivre et compléter ou actualiser les résultats des données et études menées. Pour cela, il est proposé différentes aides : scientifique, technique ou financière, auprès de personnes, de groupes ou d'institutions.

b) L'IRD en Bolivie

a) Programmes de recherche

Douze programmes de recherche sont actuellement développés en Bolivie. Ceux-ci sont regroupés selon 6 thèmes principaux :

Grandes endémies : Suite à une demande du gouvernement bolivien, qui a jugé prioritaire la gestion de maladies endémiques sur le territoire, l'IRD a mis en place des recherches sur le paludisme, la maladie de Chagas et la dengue. Ces maladies posent de graves problèmes de santé publique, et environ 40% de la population est touchée par le paludisme, qui représente la première cause de mortalité dans les pays en développement. Une unité de recherche est spécialisée dans les études concernant la transmission et l'évolution de la maladie entre la mère et l'enfant. Le choix d'un partenaire scientifique appartenant au Ministère de la Santé (INLASA) et les nombreuses relations avec les facultés de Médecine ont permis de concilier l'apport scientifique avec les propositions d'actions de lutte et de traitement ainsi que les indispensables actions de formation, qui seront développées par la suite.

Santé et environnement : Ces études portent sur l'impact de la présence de mercure en milieu amazonien, notamment à proximité du Béni (Nord du pays), et sa provenance. Afin d'obtenir une efficacité maximum, cette équipe est composée de chercheurs aux spécialités diverses mais complémentaires : professionnels de la santé, écologistes, hydrologues, chimistes, sociologues, appartenant à l'IRD ou à l'un des cinq laboratoires de trois universités boliviennes (Université Majeure de San Andrés-UMSA, UMSS et l'Université du Beni-UTB, associées au projet.

Gestion de la biodiversité : Comme nous l'avons vu précédemment, la Bolivie est un pays riche pour sa faune et sa flore. Cependant, les différents changements, tant climatiques qu'écologiques ou humains, entraînent des risques pour préserver ces richesses. C'est pourquoi la Bolivie fait partie des pays classés en « Hot-spot » (liste des points ou zones critiques pour la préservation de la biodiversité mondiale).

Une unité de recherche se concentre sur l'augmentation de la production de quinoa sur l'Altiplano, due à la croissance de demandes des exportations. Afin d'y faire face, les exploitants ont modifié leurs modes de culture, sur un terrain difficile. L'ensemble des modifications que subit le terrain est donc à surveiller et à étudier. Les données prises en compte ne se limitent pas à des données écologiques ou agronomiques, mais intègrent des informations sociologiques et économiques.

Une seconde unité de recherche a pour but d'analyser les ressources aquatiques, de voir l'explication de leurs localisations, et de comprendre le fonctionnement écologique des

« Outre les encadrements de plus d'une trentaine par an de thèses de « Licenciatura » (niveau de cinq années universitaires), d'une vingtaine de Master (Maestría) et d'une dizaine de doctorants, l'IRD depuis quelques années appuie de manière décisive (par la participation de chercheurs à l'enseignement et par une aide économique conséquente) à un master de sciences biologiques et biomédicales de la UMSA et un master sur les sciences de l'environnement de l'UMSS soit une trentaine d'étudiants au total dont la moitié est encadrée par les chercheurs de l'IRD. Depuis 2004, l'IRD est à l'origine de la création d'une filière de géographie humaine à l'UMSA (diplomado, spécialisation et Master) qui comporte la participation de 6 enseignants-chercheurs de notre institut et des universités françaises. Cette participation directe de l'IRD à la formation s'effectue de même au niveau du doctorat, huit boliviens reçoivent actuellement une bourse de doctorat dans le cadre des relations Nord-Sud et Sud-Sud. Une des actions originales de l'IRD est l'appui aux jeunes équipes scientifiques boliviennes par le programme Jeunes Equipes Associées (JEA, appui économique pendant trois ans sur un programme scientifique précis), actuellement la Bolivie avec 5 JEA est le pays du monde qui bénéficie le plus de cette coopération pour la formation de l'IRD. »

Présentation de l'Institut, site internet de l'IRD en Bolivie.

c) Données salariales et économiques

Le budget de fonctionnement annuel de l'Institut, au niveau mondial et hors salaires, est d'environ 1,5 millions d'euros. En effet, les chercheurs disposent de moyens considérables pour réaliser leurs études, et de nombreux déplacements sur le terrain sont organisés. L'ensemble des stagiaires a la possibilité de se rendre au moins une fois, mais pour la majorité ces déplacements sont plus fréquents, sur le lieu d'investigation pour recueillir les informations nécessaires.

En Bolivie, 23 chercheurs sont titulaires en tant que chercheurs. De nombreux stagiaires et doctorants sont présents plus ou moins ponctuellement, soit pour effectuer leurs propres recherches, soit pour effectuer une mission avec un groupe de recherche. L'IRD est très prisé par les étudiants, qui peuvent ainsi découvrir le milieu de la recherche dans un cadre dépaysant, qui permet de comprendre des problématiques non étudiées en France, et avec des conditions avantageuses.

De plus, l'IRD a des salariés boliviens pour toute la partie administrative, comptable et technique. (cf annexe 2 pour le détail)

Des voitures de fonction sont mises à disposition des chercheurs, lorsqu'ils partent en mission d'étude sur le terrain. Ces déplacements peuvent durer d'une journée (ce qui est très rare, peu de terrains d'enquêtes se trouvant si près de La Paz) à plus d'un mois pour les doctorants, qui restent dans les communautés, afin de s'intégrer pour obtenir les données qui leur sont nécessaires.

II. Analyse d'une enquête pour une meilleure connaissance des types de production et des méthodes employées par les familles

A. Utilisation du logiciel Sphinx sur une enquête quantitative réalisée en 2008

a) Origines des données et méthode de réalisation de l'enquête de terrain

Cette enquête a été réalisée par Raquel Tapia, entre les mois de septembre, octobre et novembre 2007. Cette agronome, formée à l'*Universidad Mayor* de San Andrés, La Paz, avait un contrat de quatre mois avec l'IRD pour réaliser ce travail. Pour les questions relatives à l'élevage ou aux animaux, Jose Luis Quispe était présent.

Les informations concernent donc la culture 2007-2008, dont la récolte a eu lieu il y a peu de temps. Les communautés rencontrées sont celles de Kapura, avec 4 familles interrogées, Canquilla, qui représente 8 familles de l'enquête, Palaya, 16 exploitants, Cerro Grande, 13 exploitants, et Mañica avec 12 exploitants. De même, des personnes migrantes ont été entrevues. Il s'agit de familles qui vivent dans une ville plus loin, mais qui ont des terres et qui reviennent pour les périodes de culture, ou qui emploient des salariés pour effectuer les travaux agricoles. Cinq de ces familles ont été rencontrées, mais seules les données de trois familles étaient suffisamment renseignées pour être étudiées.

comunidad	Nb. cit.	Fréq.
Canquilla	4	7,1%
Kapura	8	14,3%
Cerro Grande	13	23,2%
Mañica	12	21,4%
Palaya	16	28,6%
RESIDENTE MAÑICA	3	5,4%
TOTAL OBS.	56	100%

Figure 11: nombre de membres par communauté

consacrés par Raquel pour organiser les informations. Un tri avait donc déjà été effectué, mais l'ensemble des informations était disponible sous Word. Nous avons ainsi la possibilité de vérifier à la source les renseignements, en particulier lorsqu'elles paraissaient aberrantes. La possibilité de comparer différentes bases de données est indispensable pour appuyer la fiabilité des études.

b) Méthodologie employée avec le logiciel Sphinx et difficultés rencontrées

Le logiciel Sphinx a été créé spécialement pour les études d'enquêtes et de sondages. Grâce à cet outil, il est possible de créer les questionnaires, de le mettre en page, puis de saisir directement les réponses sur ordinateur, ou d'imprimer les pages pour compléter sur fiche les réponses et entrer ensuite l'ensemble des données dont on dispose dans le programme. On peut également importer des fichiers venant d'un autre programme si l'enquête est présente sous un autre format. Cette potentialité a été utilisée pour entrer l'ensemble des questions et des réponses sous Sphinx. L'utilisation du logiciel dans le cas de cette étude n'est donc pas la méthode habituelle. Normalement, le questionnaire est établi avant toute enquête, puis complété avec les réponses, et enfin étudié. Cela permet de créer un questionnaire qui ait dès le départ les conditions requises pour que les analyses soient rapides et possibles. Pour cette mission, il a fallu avancer en modifiant l'enquête au fur et à mesure, afin de la rendre utilisable. L'annexe 3 présente la note de cadrage envoyée au professeur référent deux semaines après le commencement de la mission.

a) *Le codage des questions : étape importante pour l'utilisation et l'étude des réponses*

La première enquête à étudier était enregistrée sous le logiciel Microsoft Excel. Il a donc fallu remettre toutes les questions dans le logiciel Sphinx. Les variables étaient donc brutes, c'est-à-dire sans codage précis. Sphinx exige en effet de codifier les modalités de réponse qui seront enregistrées dans l'étape suivante. Les codifications possibles sont :

- Question de type fermé : les modalités de réponse sont pré-crées, et il faut ensuite cocher la case correspondante. Plusieurs types de questions fermées sont possibles :
 - Fermée unique : une seule réponse possible,
 - Fermée multiple : plusieurs réponses possibles parmi les modalités,

- Fermée échelle : les réponses sont organisées selon un ordre d'importance (exemple d'utilisation : pour une question concernant une satisfaction, les modalités peuvent être « Très satisfait », « Satisfait », « Moyennement satisfait », « Insatisfait »).
- Question de type Numérique : les données sont des nombres. Il peut s'agir de prix, surfaces, nombre de personnes...
- Question de type Texte : insertion de données qui ne peuvent être codifiées ou prédéfinies. Plusieurs analyses sont possibles au stade « Traitements et analyses », mais le croisement avec d'autres données, comme des questions fermées, est compliqué à lancer et la présentation des résultats est inintéressante.
- Question de type Code : il peut s'agir de codes postaux, de numéros de référence d'un produit, ou, dans le cas de notre étude, d'un code pour identifier les exploitations.
- Question de type Date/heure : présente des dates ou des heures. L'avantage est qu'on peut par la suite (aux stades suivants) calculer des délais et des temps écoulés.
- Question de type Image : une image présente dans un répertoire de Sphinx peut être intégré dans les réponses.

Le premier travail a été de codifier l'ensemble des questions. Une fois les questions transposées d'Excel à Sphinx, la majorité était de type Texte. Il a fallu entrer les réponses, également issues du tableur, pour avoir la liste des réponses possibles. Ce n'est qu'ensuite que le recodage des questions a été possible. Pour cela, il faut se placer au stade « Traitements et analyses », onglet *Recoder*, *transformer/combiner* des variables. On peut à ce moment changer le type de la question, en demandant une « Question fermée multiple » ou « unique », selon la question. Le logiciel reconnaît quelques réponses différentes, et enregistre directement les réponses selon la nouvelle codification. Il n'est donc pas nécessaire de les reprendre observation par observation¹. Il faut ensuite vérifier que chaque possibilité de

¹ Une observation équivaut à une personne entretenue. Dans notre cas, une observation est une exploitation.

réponse a bien été conservée, auquel cas des modalités peuvent être ajoutées. On peut de même organiser l'ordre d'apparition des réponses, pour les études.

Par exemple, pour la variété de quinoa cultivée : l'utilisation des réponses est facilitée par la suite si on ne laisse pas des données sous forme de Question de type Texte. Les analyses proposées, au stade des « traitements et analyses », est plus facile et complète quand les réponses sont préétablies.

Cependant, les informations recueillies et enregistrées sous Excel n'étaient pas homogènes. Toujours pour la variété de quinoa, des réponses similaires étaient entrées sous des formes différentes : *negro*, *negra*, *Negro*, *Negra*. Or le logiciel Sphinx fait une distinction entre ces formes d'écriture. Chaque modalité de réponse doit donc être contrôlée, pour éviter les erreurs ou répétitions, qui fausseront par la suite l'étude des résultats. Les modalités de réponse, lorsqu'on les entre au stade « Elaboration du questionnaire », sont séparées par des points-virgules. Il se peut, et il est même fréquent, que Sphinx ne différencie pas des réponses car elles ne sont pas séparées ainsi. Encore une fois, une comparaison avec la base de données de départ permet de voir les manques et erreurs.

Cette différence selon la ponctuation ou les détails doit être contrôlée attentivement pour les questions type texte. La liste de réponses formulées, surtout lorsque l'enquête a porté sur une grande quantité de personnes, devient rapidement très longue, si des différences d'accents, de points à la fin des phrases, ou autre détail de ce genre, sont laissés.

On peut également mettre en place des contrôles sur les questions. Ils permettent de fournir une indication ou une consigne complémentaire lors des questionnaires, de mettre en place des restrictions, ou encore des limites de valeurs possibles. Avec Eurêka, il est possible d'effectuer des calculs pré enregistrés, qui permettent d'éviter des erreurs lors de transferts de données, d'entrées de données à la main... Dans la version utilisée à l'IRD, Eurêka n'était pas disponible. Chaque calcul effectué a été réalisé sous Excel, puis entré dans Sphinx. Chaque pourcentage présenté dans l'enquête a ainsi été calculé hors de Sphinx puis entré observation par observation. Cela représente une perte de temps conséquente, et est en outre une source d'erreurs possibles. Le fait de recopier des informations plusieurs fois, de les transférer d'un logiciel à l'autre, multiplie les risques de confusion.

b) *Vérification du questionnaire et de la cohérence des réponses :
étape fondamentale et indispensable avant toute analyse*

Avant toute étude ou utilisation des données, une vérification des données est indispensable. Des contresens ou des erreurs sont fréquentes, et toute étude se révélerait inutile si les sources ne sont pas fiables.

Les erreurs possibles sont des incohérences, dans les données quantitatives notamment. Si une variable doit être la somme de plusieurs autres variables (comme c'est le cas pour la superficie totale, puis le détail en plaine, pente ou colline), il faut contrôler que ce résultat soit le bon. Pour cette enquête, le problème a porté sur la répartition de la production, où la somme totale était supérieure à la production annoncée par les producteurs. Il s'agissait en général d'erreurs en recopiant entre Word et Excel dans la première mise en forme des entretiens.

De même, il faut vérifier que les unités soient bien notées à chaque fois, et qu'il n'y ait qu'une seule unité par variable. Les exploitants utilisant régulièrement des unités différentes selon la communauté à laquelle ils appartiennent, il faut ensuite homogénéiser les données. Or cette étape n'a pas été faite sous Excel. Des anomalies ont aussi été constatées, comme par exemple pour une question relative au coût : certaines unités présentaient des poids. Il y a en fait des explications logiques : certains salariés sont rémunérés avec la production. Mais dans ce cas, il faut tout de même convertir pour obtenir un résultat utilisable. Or il n'a pas été possible de convertir certains poids, qui sont aléatoires. Nous pouvons citer l'exemple d'un arc (*arco*), qui est un genre de mont de quinoa. Dans les années de bonne récolte, un arc vaut 8 livres. Les récoltes étant différentes d'une communauté à une autre, et même d'une parcelle à une autre, on ne peut pas se permettre de faire une approximation qui risquerait de fausser toutes les données. De même, une autre unité était en pas : ils estiment le poids du mont entre chaque pas. Les écarts de densité du quinoa, de la taille de la personne qui effectue les mesures, de la taille du mont, sont des éléments qui influencent les résultats, et nous n'avions pas ces informations.

Pour les superficies, plusieurs données différentes étaient fournies. Les entretiens étant très détaillés, il y avait diverses questions : superficie totale pour l'année en cours, superficie pour l'année en cours et l'année suivante, superficie cultivée pour l'année en cours et l'année

n+1. Les unités étaient en hectares ou en *tarea*². Des incohérences flagrantes étaient alors constatées, dues à des erreurs de conversion, des erreurs de frappe, des inversions de chiffres... Une relecture attentive et complète s'avère alors de nouveau capitale.

Pour bien voir l'ensemble des anomalies, il est nécessaire de relire plusieurs fois les réponses obtenues, comme nous l'avons déjà répété, mais il faut aussi les faire lire. Mes maitres de stage ont ainsi mis en évidence plusieurs écarts, oublis ou fautes que je n'avais pas considérés.

c) Etude des réponses : une multitude d'analyses possibles mais un logiciel relativement rigide

Comme nous l'avons expliqué dans le a), chaque question, et par là même chaque réponse est codée. Or le logiciel ne croise pas tous les types entre eux. En règle générale, il n'est pas difficile de réussir à croiser des variables fermées et des variables numériques. En revanche, pour les codes ou les questions de type texte, peu de choix sont possibles. Des tableaux et analyses proposent ces études, mais on ne peut pas faire apparaître tous les résultats que l'on souhaite.

Pour expliciter ce propos, nous pouvons citer un tableau simple que nous souhaitons présenter : la méthode de semis employée (au tracteur ou à la main), et les raisons pour lesquelles ils emploient cette méthode. Or la question concernant leurs explications était en texte, et il n'était pas possible de les croiser. Un recodage de la question qualitative en question fermée multiple a permis de solutionner ce problème. De multiples recodages ont été réalisés tout au long de l'étude.

d) Mais des dysfonctionnements ou des blocages du logiciel récurrents

Le logiciel Sphinx offre donc des possibilités et des angles d'étude multiples, qui s'adaptent à plusieurs types de données et variables. On peut néanmoins remarquer que des blocages sont répétitifs. Des calculs ou options soit disant possibles bloquent le système, ou ne s'ouvrent tout simplement pas. Une boîte de dialogue devrait proposer le type d'analyses recommandées selon les variables que l'on souhaite étudier. Pour cela, il suffit en théorie de sélectionner les variables qui nous intéressent, et Sphinx propose les études les pertinentes.

² 1 tarea = 0,84 Ha.

La majorité des exploitants cultivent peu de variétés de quinoa. Auparavant, ils avaient plusieurs types, selon que la culture soit destinée à la vente, aux semences ou à l'autoconsommation. On remarque aujourd'hui qu'ils simplifient leur production, en privilégiant les variétés de vente. Comme le montre le tableau ci-dessous, près de 70% des familles rencontrées n'ont qu'une ou deux variétés.

diversité de variétés cultivées	Nb. cit.	Fréq.
val = 1	18	32,1%
val = 2	21	37,5%
val = 3	11	19,6%
val = 4	3	5,4%
val = 5	1	1,8%
val = 6	2	3,6%
TOTAL OBS.	56	100%

Minimum = 1, Maximum = 6
Moyenne = 2,18 Ecart-type = 1,21

Figure 14: nombre moyen de variétés cultivées par famille

Sur les 56 familles pour lesquelles nous disposons d'informations, 25 cultivent la variété Blanca, qui se vend le mieux à l'exportation. La partie de la production destinée à la vente dépasse les 50% pour 89% des familles, soit 50 sur 56, et dépasse même 90% pour 13 d'entre elles. La partie consacrée à l'autoconsommation, représentative de l'objectif général de la production, qui peut être une production de subsistance ou une production davantage commerciale, est inférieure à 15% pour 30 exploitants.

% consacré à ventes	Nb. cit.	Fréq.
Moins de 30	2	3,6%
De 30 à 50	4	7,1%
De 50 à 70	8	14,3%
De 70 à 80	10	17,9%
De 80 à 90	19	33,9%
90 et plus	13	23,2%
TOTAL OBS.	56	100%

Minimum = 0,00, Maximum = 100,00
Moyenne = 76,13 Ecart-type = 21,36

Figure 15: part de la production totale consacrée à la vente

% autoconso	Nb. cit.	Fréq.
Moins de 15	30	53,6%
De 15 à 30	14	25,0%
De 30 à 45	6	10,7%
De 45 à 60	2	3,6%
De 60 à 75	2	3,6%
75 et plus	2	3,6%
TOTAL OBS.	56	100%

Minimum = 0,00, Maximum = 96,55
Moyenne = 21,63 Ecart-type = 20,75

Figure 16 : part de la production totale destinée à l'autoconsommation

Comme nous l'avons vu précédemment, les exploitants avaient en général des bêtes (lamas et/ou moutons) et des terres. On a constaté que les espaces dédiés aux pâtures se réduisaient pour être cultivés, d'où une diminution de nombres d'animaux, qui représentaient une source de biens primaires pour les habitants (viande et laine). Lors de l'enquête, 42,9% n'avaient pas d'animaux. Parmi ceux qui en ont, 58,9% ont moins de 30 bêtes. Certaines exploitations sont tout de même importantes, preuve en est le tableau suivant :

nombre d'animaux total	Nb. cit.	Fréq.
Non réponse	1	1,8%
Moins de 5	27	48,2%
De 5 à 30	6	10,7%
De 30 à 60	10	17,9%
De 60 à 90	6	10,7%
De 90 à 120	3	5,4%
De 120 à 150	0	0,0%
De 150 à 180	1	1,8%
180 et plus	2	3,6%
TOTAL OBS.	56	100%

Minimum = 0, Maximum = 190
Moyenne = 31,09

Figure 17: nombre moyen d'animaux possédés par famille

On a pu remarquer d'après les résultats que l'élevage de lamas est sensiblement plus important que celui de moutons. Ceux qui ont peu de bêtes (moins de 10) n'ont en général que des lamas. Le nombre moyen de lamas est ainsi de 25,62 tandis que le nombre moyen de moutons est de 5,38. Les lamas sont simples à garder : on peut les laisser libres, ils reviennent à la nuit vers la maison, et il rare d'en perdre. Les moutons sont plus difficiles : ils s'éloignent durant la journée, et se perdent ensuite facilement. De même, les petites pattes des moutons sont néfastes à la terre, puisqu'ils piétinent plus et abiment le sol. Cette raison n'est cependant pas un critère pour les exploitants.

b) Différenciation des producteurs selon l'importance de l'exploitation

Des strates ont été créées sous Sphinx pour différencier les grandes exploitations des petites. Le critère retenu est la surface totale possédée. 22 familles ont moins de 10 Ha, et 6 en ont plus de 30.

Le nombre de salariés est plus élevé dans les grandes exploitations, avec 3 personnes supplémentaires en moyenne : ils sont 7 contre 4 dans les petites. De même, les membres de

la famille intégrées aux différentes tâches est légèrement supérieur. Les salaires versés sont aussi 6,75% plus élevés.

La diversité de variétés de quinoa cultivées est différente : ceux qui possèdent beaucoup de terres en ont en moyenne 2,83, et les exploitants qui en ont moins en ont 1,77. La *puñete* et la *pandela* sont les plus citées dans les deux strates, suivies de la *blanca*.

Voici un tableau présentant les caractéristiques générales des grandes exploitations :

	Valeur moyenne	Valeur minimum	Valeur maximum	Non réponses
superficie (ha)	38,50	30,00	60,00	0
% autoconso	13,10	4,95	28,17	0
total main d'oeuvre non payée	3,00	2	6	0
total main d'oeuvre salariée	7,00	1	19	0
total main d'oeuvre	10,00	3	21	0
nombre d'animaux total	46,33	3	105	0
Ensemble	19,66	1	105	

Figure 18: tableau de caractéristiques pour les grandes exploitations

Ci-dessous le même tableau pour les petites :

	Valeur moyenne	Valeur minimum	Valeur maximum	Non réponses
superficie (ha)	5,86	1,28	9,60	0
% autoconso	26,47	0,00	96,55	0
total main d'oeuvre non payée	2,41	1	6	0
total main d'oeuvre salariée	4,00	0	12	0
total main d'oeuvre	6,45	2	14	0
nombre d'animaux total	23,67	0	190	1
Ensemble	11,38	0	190	

Figure 19 : tableau de caractéristiques pour les petites exploitations

- c) Des terres exploitées au maximum, alors qu'un temps de repos leur est indispensable

En théorie, l'idéal est de laisser les parcelles en jachères⁶ deux ou trois années entre chaque culture. Le minimum est de laisser une année sur deux. Depuis quelques années, le temps de jachères diminue de plus en plus, allant même jusqu'à ne plus être respecté une année sur l'autre. Ci-dessous, nous pouvons voir le pourcentage laissé en jachères par rapport à la superficie totale.

⁶ Jachères : terre laissée au repos, non cultivée

%jachères	Nb. cit.	Fréq.
Non réponse	7	12,5%
Moins de 20	1	1,8%
De 20 à 30	5	8,9%
De 30 à 40	4	7,1%
De 40 à 50	2	3,6%
De 50 à 60	10	17,9%
De 60 à 70	11	19,6%
70 et plus	16	28,6%
TOTAL OBS.	56	100%

Minimum = 10, Maximum = 88

Moyenne = 57,88

Figure 20: part de la superficie en jachères

Dix exploitants ont moins de 50% en jachères. Nous pouvons supposer qu'ils ne vont cultiver l'année suivante que la superficie qui était en jachères cette année, mais l'année suivante il est certain qu'ils réutiliseront certaines parcelles déjà cultivées cette année, voire la totalité. Un an de repos est donc accordé au sol, ce qui est insuffisant pour qu'il se régénère et garde suffisamment d'eau.

d) Un système social qui subit ces bouleversements : mobilité et conséquences économiques

a) *Des flux de travailleurs suivant les étapes de culture*

❖ *Aspect peu étudié avec l'enquête du fait de la faible quantité de données*

Certains propriétaires de terres ne vivent pas dans la communauté. Ils sont partis vivre dans une ville plus importante, à plusieurs centaines de kilomètres parfois. Le travail de la terre et le choix des cultures est effectué par un autre membre de la famille (cousin, frère) ou par une personne proche. Le propriétaire ne revient que pendant les travaux, ou ne revient même dans certains cas que très rarement, sans participer.

Durant l'étude de terrain, Raquel Tapia a rencontré cinq résidents, deux venants d'Uyuni et trois de Potosi. Ces personnes ne connaissent que les grandes lignes de leur culture, mais ne peuvent pas renseigner sur tous les sujets. Par exemple, ils peuvent dire la superficie totale, mais pas forcément préciser leur localisation, ni nous énumérer les variétés qui sont cultivées. Pour cela, nous n'avons gardé dans l'enquête que trois familles. Anaïs Vassas, doctorante, étudie plus spécialement cet aspect des flux migratoires liés à la culture.

❖ *Présentation du travail d'Anaïs Vassas, doctorante employée à l'IRD*

Anaïs Vassas effectue, avec l'université de Toulouse, un doctorat intitulé « Mobilités, développement rural et gestion des ressources locales en milieu montagnard. Le cas de territoires boliviens. »

Cette thèse s'inscrit dans le projet par l'hypothèse que les migrations et les flux économiques qu'elles génèrent ont une influence sur la viabilité du système agraire. Les répercussions peuvent être de trois types : les déplacements peuvent favoriser le dynamisme local, inciter à l'investissement, ou réguler la situation, grâce à une certaine relativisation des ressources, ou enfin générer des troubles locaux, sociaux ou économiques.

Selon le dossier scientifique de présentation du projet Equéco, le travail exact de recherche est le suivant:

« Dans une perspective d'analyse socio-territoriale (centrée sur les logiques d'acteurs et sur leur inscription territoriale) et systémique (étude des interactions migration/gestion des ressources), Anaïs Vassas sera chargée d'identifier et d'analyser :

a) les dynamiques géographiques et socio-démographiques régionales et locales (peuplement, histoire des migrations etc..) en lien avec divers indicateurs du développement rural (équipement, éducation, situation foncière, etc.) WP5.1

b) le fonctionnement spatio-temporel des systèmes migratoires familiaux à travers l'analyse des trajectoires de mobilité (intensité, destination, organisation de la migration.) WP3.1

c) les changements qui s'opèrent en termes de rapports au territoire et de gestion sociale des ressources (accès à la terre, organisation du travail, normes de valorisation, choix productifs, innovations sociales, investissements..) WP5.2

d) les modalités d'interactions (migrations/gestion des ressources) et les différenciations socio-spatiales induites par les mobilités (exclusion, appropriation, conflits, négociation..) en lien avec les dynamiques agricoles et foncières. WP2 et 5. »

b) Diminution de l'importance des échanges de services communautaires due à la mécanisation des tâches

Le nombre moyen de personnes travaillant dans la culture, toutes tâches agricoles confondues, est en moyenne de 7,51 individus par exploitation. Parmi ceux-ci, on compte 2,53 personnes non rémunérées monétairement. Il peut s'agir de membres de la famille, qui représentent tout de même un coût pour l'alimentation ou le logement, en particulier lorsqu'il s'agit de parents qui viennent uniquement pendant les époques de culture, et un coût en temps de travail. Il s'agit toujours d'une durée consacrée à la production. Dans d'autres cas, il s'agit de personnes de la communauté, qui échangent les services (*ayni*). Le comptage habituel se fait en jour : une famille travaille un certain nombre de jours pour son voisin, et en échange ce dernier viendra travailler viendra aider pendant la même durée. Enfin, certains sont rémunérés

en nature : ils bénéficient à la fin du travail d'une quantité de quinoa qu'ils n'auront donc pas à acheter par la suite.

La récolte, le battage et le traitement de grains sont les étapes qui nécessitent le plus de salariés. Contrairement à une idée reçue, la récolte ne se fait pas en majorité écrasante par arrachage, mais 22 familles, soit près de 40%, la réalisent en coupant les plants de quinoa.

III. Le programme Equéco : un projet caste qui étudie les répercussions du développement de la culture du quinoa dans la zone Périssalar

A. Présentation de l'objet d'étude

a) Le quinoa : une pseudo-céréale dont la culture est en plein développement

a) Présentation de la plante

Le quinoa, surnommé « le riz des incas », est cultivé dans l'Altiplano depuis plus de 5000 ans. A l'époque, il n'avait pas été utilisé par les conquistadors espagnols, qui jugeaient son enveloppe trop épaisse, et l'absence de gluten rendait la farine inapte à produire du pain. Aujourd'hui, ses apports nutritifs sont reconnus et recherchés, notamment dans l'alimentation biologique, végétarienne ou pour les personnes souffrant d'allergies alimentaires. Les graines de quinoa sont très riches en principes nutritifs, elles contiennent un taux élevé de magnésium, de fer, des vitamines E et C, des acides gras insaturés et essentiels (comme les fameux oméga 3). De plus, il contient des acides aminés indispensables au bon développement du cerveau et du système nerveux des enfants.

Son utilisation variée permet de le consommer facilement : on le trouve dans les céréales, et il peut également être cuisiné en tant que féculent, en accompagnement ou en salade. Il se trouve aujourd'hui dans les magasins de produits alimentaires bios, et dans certaines grandes surfaces. La demande en Europe est très forte, notamment en France, qui est d'ailleurs devenu le premier consommateur européen. Les Etats Unis et le Japon sont aussi des demandeurs importants.

Il appartient à la même famille que les betteraves et les épinards, c'est-à-dire la famille des Chénopodiacées.

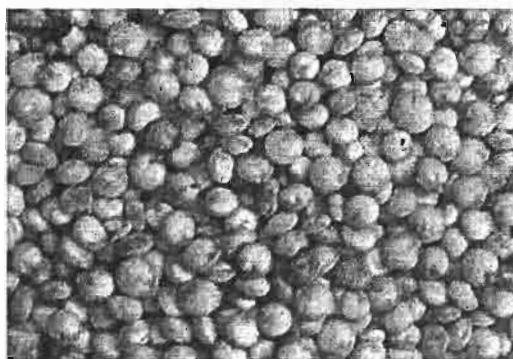


Figure 21: graines de quinoa

Le quinoa supporte très bien les conditions difficiles de l'Altiplano, et est cultivé sur l'ensemble des plaines de la Cordillère des Andes. Le tableau ci dessous présente la répartition de la quantité produite par pays.




Production en tonnes. Chiffres 2004-2005				
Données de FAOSTAT (FAO) Base de données de la FAO, accès du 14 novembre 2006				
 Pérou	27 040	52 %	32 613	56 %
 Bolivie	24 688	47 %	24 500	42 %
 Équateur	641	1 %	652	1 %
Total	52 369	100 %	57 765	100 %

Figure 22: production de quinoa en tonnes par pays

b) Méthodes de culture du quinoa

Habituellement, une parcelle est cultivée une année puis laissée un an au repos. Cela permet normalement un meilleur rendement. Certains cultivent pourtant leurs terres tous les ans, pour maximiser les espaces productifs.

Plusieurs étapes sont nécessaires pour cultiver le quinoa :

- Préparation des sols : entre janvier et mars, les exploitants épandent du fumier (engrais naturel provenant des ovins ou camélidés) sur les surfaces qui étaient au repos. La terre est ensuite labourée, au tracteur en général, pour enlever les herbes et végétaux qui ont poussé sur la zone.



Figure 23: labour d'un champ de quinoa, communauté de Mañica

- Semis : ces travaux se font entre la fin du mois d'août et le mois de septembre, au tracteur ou à la main.

Pour les semis à la main, il faut dégager 15 ou 20 cm de terre sèche, avec deux outils conçus pour, puis mettre 100 à 150 graines dans la terre humide entre 2 et 5 cm de profondeur, et enfin recouvrir de terre humide.

Le gel, le vent, la grêle, ou encore la sécheresse sont des risques naturels pour les plants. Des protections avec des pierres autour des semis peuvent protéger en partie les graines.

- Temps de pousse : après quelques temps, le quinoa peut atteindre 1,60 m de hauteur. Les animaux sont aussi un risque pour les pousses. Les chenilles sont présentes entre le mois de novembre et décembre. Les oiseaux, lapins, vigognes (sortes de lamas), viennent se nourrir de cette végétation.

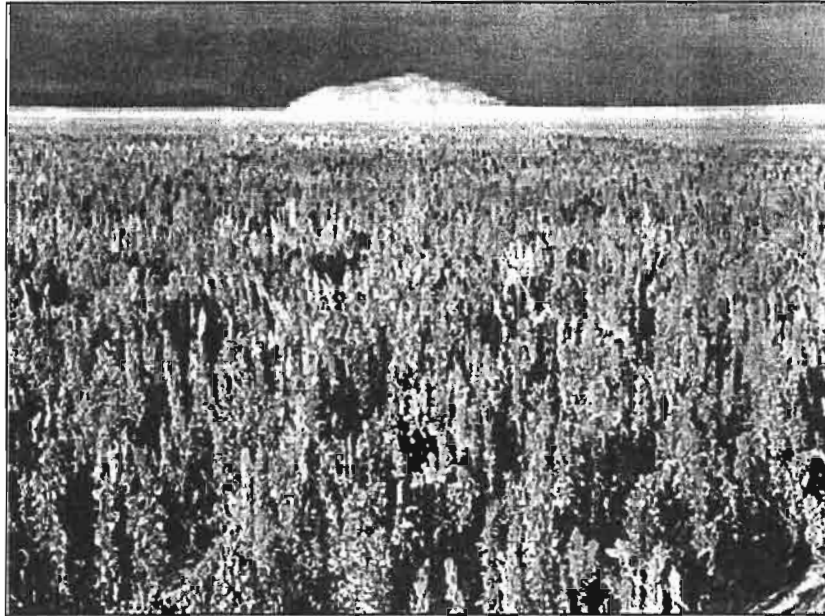


Figure 24: quinoa quelques semaines avant maturité.

- Récolte : vers le mois d'avril la récolte du quinoa, réalisée manuellement. Deux méthodes sont possibles : on peut couper les plants ou les arracher. Ils peuvent être laissés dans les champs, pour sécher, si la main d'œuvre est insuffisante, mais doivent être protégés pour l'arrivée des vents forts (fin avril - mai).
- Foulage des grains (trilla) : un tracteur ou une charrette passe sur les tiges de quinoa, pour aplanir les tas et permettre de faire des sortes de paquets. Les tiges sont ensuite égrainées dans la communauté.
- Tri des grains : la dernière phase comprend tous les travaux de préparation et de conditionnement des grains : lavage des grains, séchage au soleil, tri pour éliminer et séparer les cailloux des graines, sélection des grains pour enlever ceux qui sont abimés, et mise en sac pour la vente ou l'exportation.

b) La zone PériSalar : une région semi désertique au climat rude

a) *Conditions climatiques particulières, notamment concernant l'hydrométrie*

La zone PériSalar est la principale région de culture du quinoa, notamment au Sud du département d'Oruro et au Nord-est du département de Potosi. Cet espace se caractérise par une pluviométrie faible, allant de 300 mm par an dans l'espace InterSalar à moins de 120 dans

le Nord Lipez. La période des pluies (en été) est courte, entre 60 et 80 jours par an. En outre, l'évaporation peut monter à 4 mm par jour, en raison de l'altitude et par là même les radiations solaires élevées. C'est pourquoi la terre a besoin de rester au repos (en jachère) au minimum une année sur deux. L'idéal serait même de ne pas être cultivée plusieurs années consécutives, afin qu'elle puisse avoir des réserves d'humidité. Le quinoa peut consommer deux années de réserve d'eau du sol pendant sa croissance. Le second objectif de la jachère est de restaurer la fertilité du sol après une production. La régénération du sol est très longue (pouvant aller jusqu'à dix ans) dans ces conditions.

Les conditions climatiques sont donc très dures, et le risque de gelée est en moyenne de 200 jours par an. C'est la raison pour laquelle la culture se faisait auparavant uniquement en *cerro*⁷, mieux protégée du vent et du froid, mais qui ne permet aucune utilisation de matériel agricole mécanisé.

Une végétation naturelle existe dans cette partie du territoire, et est nécessaire à la stabilisation des sols. L'augmentation des surfaces de production et leur exploitation régulière limite pourtant le développement de ces plantes, même pendant les années de repos. Des conséquences écologiques sont inévitables, comme l'érosion rapide des sols ou la diminution de la variété des végétaux présents.

B. Equéco : un projet incluant une multitude de partenaires, aux compétences complémentaires à coordonner

- a) Organismes et chercheurs de spécialités diverses, organisés autour d'un même objet d'étude : la durabilité de la culture du quinoa

Contrairement à ce que la localisation et les conditions climatiques de la région pourraient le laisser croire, la zone PériSalar n'est pas du tout éloignée du commerce mondial. Elle est la première région exportatrice de quinoa dans le monde, devenant un exemple du mélange de culture traditionnelle et de mondialisation des marchés.

La surface cultivée a été démultipliée, comme le présente la carte suivante, comparaison des surfaces de production pour une communauté au nord ouest de Salar entre

⁷ *Cerro* : surface en pente raide et rocailleuse, où tous les travaux se font à la main, et qui est bien protégée des aléas climatiques

1963 et 2006, en transformant des espaces habituellement consacrés à l'élevage en champs. De plus, les cultures s'étendent en plaines, comme le montre les reliefs représentés.

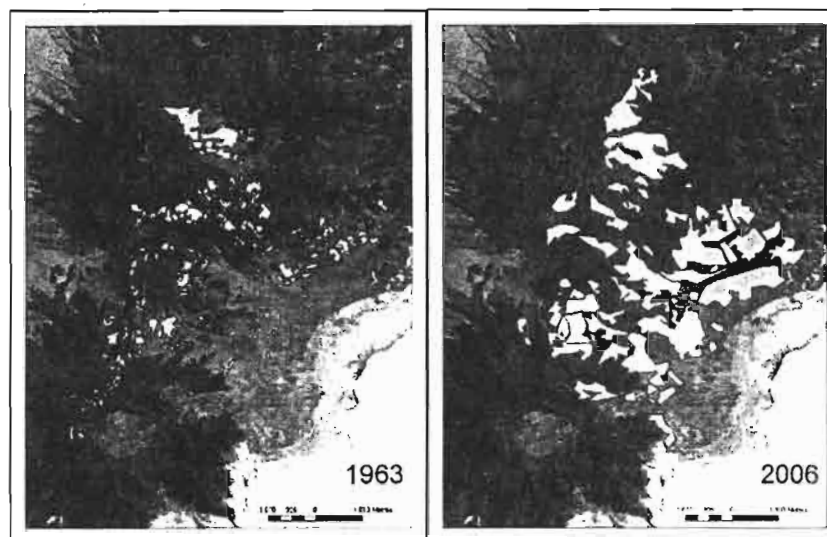


Figure 25: évolution des parcelles cultivées entre 1973 et 2006. Source: Jean Rémi Duprat, CNRS-IRD

Il n'existe toutefois pas de planification territoriale, et des conflits entre communautés naissent à cause de l'utilisation de certaines terres. La diminution importante de l'élevage, sacrifié pour laisser place au quinoa, est un changement remarquable dans l'organisation et les stratégies employées par les familles, qui produisaient auparavant (viande et quinoa) pour leur propre autoconsommation en priorité. La production actuelle de destine à la vente.

Les variétés produites sont moins nombreuses, les exploitants privilégiant les variétés dont la vente est facile, au détriment de celles qu'ils consommaient eux-mêmes. Les méthodes de production s'uniformisent également, entre autres avec l'utilisation de matériel mécanique. Les systèmes traditionnels se font plus rares et sont marginalisés. L'organisation sociale s'en trouve modifiée. Un clivage sectoriel se ressent, et des pratiques quasi individualistes s'observent.

Du fait de ces mutations agricoles, les risques écologiques sont accrus. L'érosion des sols est un élément sérieux à prendre en compte. Plus général, mais particulièrement marqué dans ce territoire, du fait de sa situation géographique, le réchauffement climatique a des effets rapides. Les rendements sont imprévisibles, et les cultivateurs changent leurs modes de culture en s'appuyant sur ce fait (extension vers les plaines).

Bien qu'elles offrent des débouchés indéniables et bénéfiques à l'économie locale, les exportations à l'étranger créent une dépendance forte au marché international, d'où des risques pour les producteurs en cas de crise.

Le gouvernement tente de s'investir, en proposant une assistance technique, mais il reste peu efficace. L'organisation au jour le jour est donc appliquée, d'où un manque de prévoyance et d'anticipation des risques.

Le projet Equéco veut donc faire un bilan de la situation des mutations qui ont déjà eu lieu, grâce à une complémentarité des connaissances de chaque groupe partenaire, et un travail en collaboration avec les producteurs et groupes locaux. Ceci donnera un point de base pour adapter les cultures à l'évolution de la condition socio-économique des habitants locaux, et pourra permettre la mise en place de projets d'action. La durée consacrée à l'ensemble du travail est de 36 mois. La date de début a été définie pour pouvoir étudier trois années de culture complètes, soit un commencement en automne 2006. Le projet se terminera en 2009.

a) Résultats attendus de la réalisation de ce projet

Trois axes de travail sont suivis par Equéco:

- Etablir un diagnostic à la fois socio-territorial et systémique, qui prenne en compte les aspects migratoires, économiques et sociaux.
- Présenter en expliquant les possibilités et les limites de développement social et agronomique local, grâce aux informations obtenues avec le diagnostic précédent.
- Mettre en place des outils de communication permettant un dialogue entre les groupes chargés de l'utilisation des données et les locaux. Ces outils sont également utilisés pour les échanges entre chercheurs durant toute la durée du projet.

Le projet ayant pour finalité une action sur le territoire, les résultats obtenus doivent être accessibles et directement utilisables pour mettre en place des projets concrets. Les principales attentes sont une prise de conscience et une meilleure perception des enjeux de la durabilité agricole, et une nouvelle gestion interindividuelle et intercommunautaire des ressources locales.

Pour cela, les outils et compte rendus prendront diverses formes :

- Des cartes et schémas à différentes échelles représentant les dynamiques migratoires, l'expansion des frontières agricoles, les flux socio-économiques, et les liens entre ces facteurs ;

- Des documents techniques, modèles d'évaluation, concernant la durabilité de la culture, l'intégration de l'élevage aux activités, les changements climatiques, l'érosion des sols, et proposant des normes et des exigences requises pour la certification « culture biologique » ;

- Des possibilités de gestion de l'espace et de concertation entre communautés, pour identifier les options envisageables en cas de conflit ;

- Des outils d'échange de savoirs et connaissances, entre producteurs, entre communautés et avec les organismes tels que les ONG, les instituts de recherche, afin d'évoluer et d'améliorer les productions.

b) Présentation de l'organisation générale et des échanges entre les partenaires

Plusieurs centres de recherche travaillent sur ce projet. L'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), le Centre National de Recherches Sociales (CNRS), le Centre d'Etudes Agronomiques (CEA), le Centre de coopération International de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS), et l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) participent aux recherches. Sur les trois ans, cela représente 26 chercheurs employés à plein temps.

Les chercheurs et participants sont divisés en neuf équipes de travail, selon leurs spécialités, ensuite répartis en sept *work packages* (WP), correspondant à la finalité du travail, détaillés ci-dessous (voir annexe 4):

WP1 : coordination méthodologique et accompagnement interdisciplinaire

WP2 : vulnérabilité écologique

WP3 : viabilité des systèmes de production et stratégies de vie

WP4 : expansion agricole, variabilité de la production végétale et climat

WP5 : organisation, gestion et usage des espaces et ressources

WP6 : viabilité de la filière dans le contexte international

WP7 : synthèse participative et orientations pour le développement local

Le tableau suivant explique à quel stade participe chaque équipe :

"work package"	Équipe 1 IRD	Équipe 2 CEA	Équipe 3 CIRAD	Équipe 4 CNRS	Équipe 5 EHESS	Équipe 6 INRA- MONA	Équipe 7 INRA- SADAPT	Équipe 8 UM3	Équipe 9 INRA- Innov
WP1. coordination									
WP2. agroécologie									
WP3. stratégies de vie									
WP4. expansion agricole									
WP5. gestion ressources									
WP6. filière									
WP7. synthèse									

Figure 26: organisation des différents groupes selon l'étape de travail

Conclusion

Le quinoa est une pseudo-céréale dont la demande croît rapidement et représente une source économique importante pour la Bolivie. La culture s'intensifie de façon impressionnante, pour répondre à la demande, mais les méthodes utilisées ne sont pas adaptées aux conditions météorologiques et agronomiques de la région. La zone PériSalar présente en effet conditions géographiques et agraires difficiles, qui exigent un respect de la terre. Certaines parcelles sont utilisées, malgré les risques de gelée et l'exposition au vent. De plus, l'utilisation de matériel mécanisé est mal supportée par le sol, à cause du poids que cela représente, ce qui accentue et accélère les phénomènes d'érosion. La recherche de production actuelle ne s'accorde pas avec le développement durable du territoire, tant sur le plan agronomique qu'écologique.

Les évolutions sociales et migratoires sont également étudiées dans le cadre du projet, puisque tout changement a des répercussions sur l'ensemble du système organisationnel de groupes sociaux. La mécanisation des tâches diminue la demande de salariés et l'échange de services au sein des communautés. De même, des conflits liés à la propriété des terres sont observés.

Concernant la méthodologie et la réalisation concrète de la mission, qui avait pour but de montrer le potentiel du logiciel et sa maniabilité, le temps et l'organisation auraient pu être mieux gérés si le logiciel Sphinx avait été mieux maîtrisé. Les notions que nous avons abordées en cours nous donnent effectivement une approche, et non une réelle maîtrise. Se retrouver devant une enquête, sans questions ou directives précises, comme ce fut le cas dans les exercices au cours de l'année, est nettement plus difficile. Le travail aurait pu être fait plus rapidement et plus efficacement, avec davantage de souplesse, avec une meilleure connaissance des possibilités et des limites du programme.

De plus, les données étant relatives au domaine agricole, elles ne correspondent pas réellement aux matières étudiées durant l'année. C'est pourquoi le commencement de la mission a été problématique. Il a été nécessaire de me détailler les études intéressantes, les croisements de données qui étaient représentatives pour que l'analyse puisse commencer. De nombreuses approches sont possibles, mais une faible proportion est intéressante. Le fait de ne pas connaître le programme et les études qui avaient été effectuées par le passé est

également gênant, car on ne sait pas quelle direction suivre pour ne pas répéter des informations déjà connues. La présence de mes maitres de stage tout au long de l'avancement a donc été indispensable.

Le bilan du stage est toutefois largement positif. Ce séjour a été très formateur, tant sur le plan personnel ou sur le plan professionnel. La découverte d'un nouveau pays et l'immersion dans une nouvelle langue est enrichissant et permet de s'ouvrir davantage. La Bolivie est pleine de richesses, naturelles ou culturelles. Le pays est très accueillant, et l'intégration n'a pas été un problème.

En outre, le thème du stage m'a permis de mieux connaître le logiciel, qui est nécessaire dans le domaine de la géographie et de l'aménagement du territoire, puisque toute action doit se faire en connaissance des souhaits et opinions des riverains. Les compétences acquises durant ces deux mois seront donc très certainement réutilisables, dans la poursuite de mes études ou dans mes futures expériences professionnelles.

Bibliographie

- Estadísticas departamentales de Bolivia 2006, Instituto Nacional de estadística, Bolivia, 2007
- www.lexilogos.com/bolivia
- Quotidien La Razón
- Site de l'IRD en Bolivie : www.ird.bo
- Site de présentation générale de l'IRD : www.ird.fr
- Aperçu sur la culture du quinoa dans la zone Intersalar de l'altiplano bolivien, Municipio de Salinas de Garci Mendoza, département d'Oruro, 2006.
- Site web :
http://perso.campus.ecp.fr/~objectifdd/odd2004/commerce_equitable/quinoa.htm
- Site web : <http://www.euro-nat.com/fr/quinoa.html>
- Bilan 2006 du projet Intersalar- Salinas, Bolivie, de l'association Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières.
- Programme fédérateur « Agriculture et développement durable », Présentation scientifique du projet Equéco, octobre 2006.
- Revue Habitat, "*El auge del cultivo de la quinoa, cambios y perspectivas desde una visión social*", avril 2008.
- Revue Habitat, "*Quinoa, descanso y tholares en el sur del Altiplano boliviano*", Richard Joffre, Julieta Acho, 13 mai 2008.
- Revue Habitat, "*El éxito de la quinua en el comercio mundial: una oportunidad para investigar la sostenibilidad socio ecológica en el altiplano sur de Bolivia*", Thierry Winkel, 15 mai 2008.
- Le Sphinx développement, parc Altaïs, 2003
- www.wikipedia.fr

Annexe 2 : Effectifs généraux de l'IRD

1.

A. Données synthétiques

Tableau A.1. Les personnels de l'IRD par catégorie de salariés, par corps et par sexe en 2005

CATÉGORIE DE SALARIÉS	CORPS	EFFECTIF AU 31.12.2005	SDP 2005	FEMMES	HOMMES	ÂGE MOYEN
FONCTIONNAIRES	CHERCHEURS	752	73,2	114	638	47
	INGÉNIEURS	771	80,2	194	577	39
	TECHNICIENS	720	75,7	274	446	34
	POSTES FONCTIONNELS	17	5,4	5	11	4
ACCUEILS	CHERCHEURS	41	37,4	11	31	46
	INGÉNIEURS ET TECHNICIENS	14	14,0	2	6	36
CDD SUR EMPLOIS BUDGÉTAIRES	INGÉNIEURS	22	10,6	17	5	32
	TECHNICIENS	17	13,4	10	3	32
VACATAIRES SUR CREDITS	INGÉNIEURS	12	24,0	9	4	32
	TECHNICIENS	24	27,4	21	5	31
VACATAIRES SUR CONVENTIONS DE RECHERCHE	INGÉNIEURS	16	14,5	7	9	34
	TECHNICIENS	2	2,7	1	1	32
CDD SUR CREDITS	CHERCHEURS	7	1	2	6	40
	INGÉNIEURS ET TECHNICIENS	18	17,8	5	13	35
CDD SUR CONVENTIONS DE RECHERCHE	CHERCHEURS	1	0,6	1	0	34
	INGÉNIEURS ET TECHNICIENS	21	24,4	12	11	31
ALLOCATAIRES DE RECHERCHE	-	6	8,0	3	3	32
ACCUEILS EN EX-PATRIATEURS	CHERCHEURS	7	21,8	4	10	41
	INGÉNIEURS	2	7,4	2	3	34
POST-DOCTORANTS	-	2	3,6	1	1	32,5
VOLONTAIRES CIVILS	-	32	14,6	21	31	31
CONTRATS EMPLOI COMPLET	-	1	1	1	0	31
MARINS	-	15	13,5	10	5	31
TOTAL		2222	2187,4	844	1378	36

IRL - 2006 - 01 - 01

Annexe 3 : Note de cadrage de la mission de stage, mai 2008.

❖ *Contexte du stage*

Le stage se déroule à La Paz, capitale de la Bolivie. L'organisme d'accueil est l'IRD, Institut de Recherche pour le Développement. Cet organisme est implanté dans de nombreux pays du Sud, et effectue des études agronomiques, hydrologiques, géographiques, sociologiques, etc, concernant le développement et l'évolution des conditions naturelles et démographiques de ces pays. Pour cela, des chercheurs effectuent des enquêtes, avec l'aide de nombreux stagiaires, français en majorité.

❖ *Présentation de la mission*

Comme me l'a présenté mon maître de stage, il s'agit avant tout d'un travail méthodologique. La mission consiste à entrer des enquêtes dans le logiciel Sphinx. Ces enquêtes portent sur la culture de la quinoa, pseudo céréale cultivée dans l'Altiplano, dont le développement de la culture a été impressionnant ces dernières années. Le projet Equéco étudie les évolutions et les changements qui accompagnent l'augmentation de cette production. En effet, l'augmentation des surfaces cultivées a un impact environnemental fort, et est toujours suivi de modifications dans le fonctionnement familial et social, puisque le travail s'effectue avec les membres de la famille ou de la communauté la plupart du temps.

❖ *Objectifs*

Les études réalisées jusqu'à présent par les chercheurs et stagiaires de l'IRD ont été traitées avec Microsoft Office (Excel, Word), et toutes les potentialités d'études n'ont donc pas été mises en valeur. De plus, les données sont longues à rentrer et chacun procède comme il préfère. La lecture globale des résultats n'est donc pas facilitée. Mr Joffre souhaite voir quels peuvent être les résultats obtenus si on étudie ces enquêtes avec Sphinx.

❖ *Planning*

Aucun planning n'a été concrètement défini. Un groupe d'enquêtes m'a été confié, et je gère mon temps. Tant que possible, il serait intéressant d'avoir terminé l'étude de ces enquêtes pour le retour d'une collègue, actuellement sur le terrain, qui sera de retour fin mai. Ainsi, je pourrais poursuivre avec l'étude d'enquêtes qualitatives dont elle s'occupe. Cependant, ceci n'est pas obligatoire, et il m'est proposé une seconde option : étudier et

mettre en place des données cartographiques, toujours sur le projet Equéco. Cependant, je n'ai aucune connaissance dans ce domaine. Il serait donc certes intéressant que j'apprenne, mais je serais juste « l'assistante » du chargé cartographique actuel, et ne serais pas d'une grande utilité à l'IRD.

❖ **Moyens**

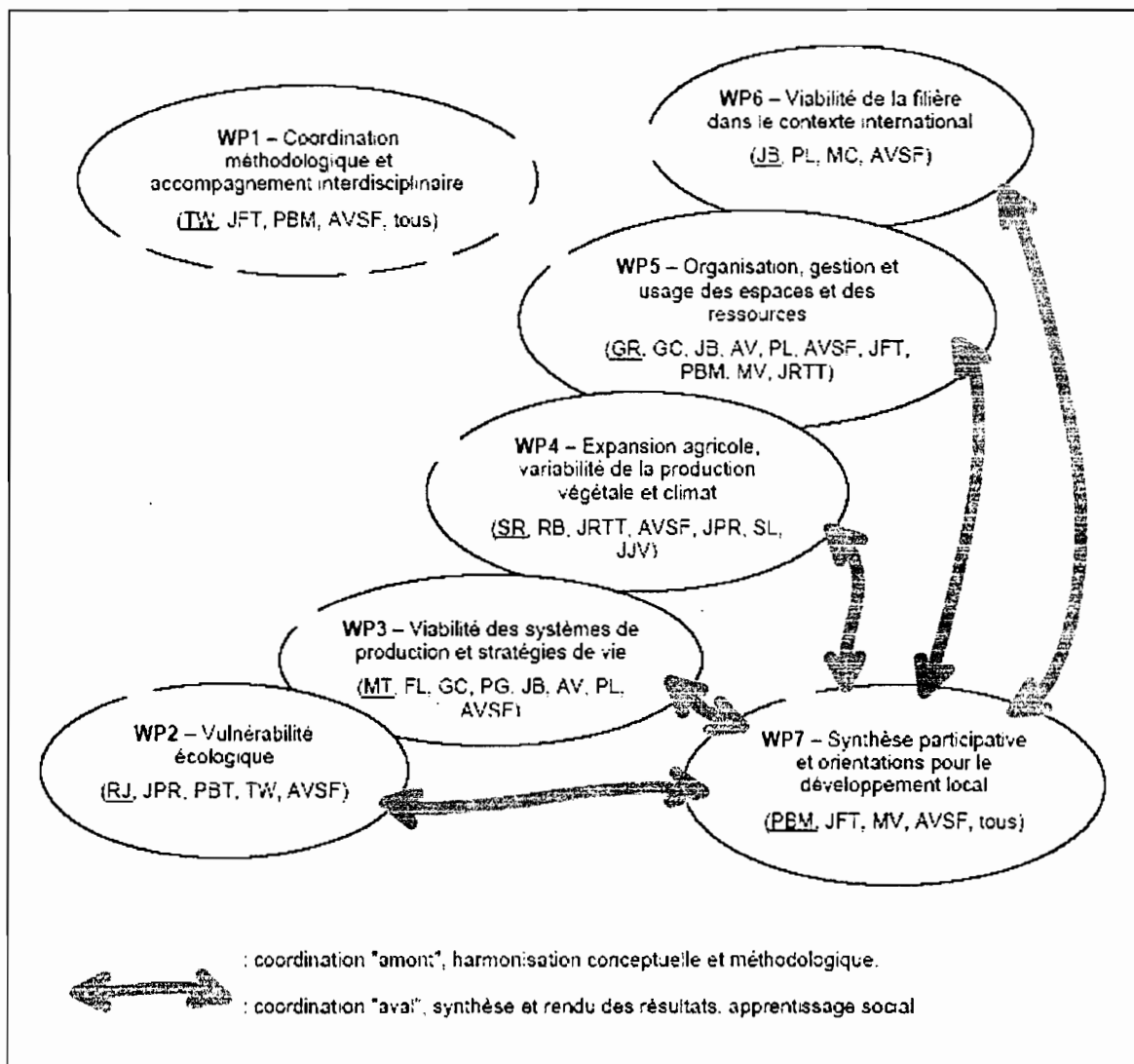
Pour réaliser ce travail, mon maître de stage m'a fourni le logiciel Sphinx, ainsi qu'un document présentant toutes les possibilités de cette version du logiciel et la méthodologie à employer pour mettre en forme au mieux ces enquêtes.

En cas de problème, Mr Fayolle m'a déjà offert ses conseils et proposé des solutions envisageables pour réussir à avancer.

Quant aux études en elles-mêmes, si jamais un point n'était pas clair, puisque les données étudiées sont principalement agronomiques, les membres du projet sont très disponibles. Les stagiaires peuvent répondre aux questions, de même que Mr Joffre, qui suit également régulièrement l'avancement de mon travail et réoriente les résultats si besoin.

De plus, afin de savoir concrètement comment se déroulent les enquêtes, mon maître de stage m'a proposé de partir sur le terrain avec eux, dans la région du Salar. Ce déplacement étant relativement long (une semaine), je vais avoir l'opportunité d'assister à des enquêtes réalisées au sein des communautés, mais également à des études agronomiques, pour Mr Joffre, et des études pour la cartographie, dont des données manquent à un autre stagiaire. Toutes ces données faisant partie du même projet, je vais pouvoir connaître un peu mieux le travail et les fonctions d'une partie des membres.

Annexe 4: Relations entre les différents WP du projet



Liste des figures

Figure 1: carte de la Bolivie	<u>3</u>
Figure 2: photo de l'Altiplano	<u>4</u>
Figure 3: photo de Chulumani, <i>yungas</i>	<u>4</u>
Figure 4: Rurrenabaque, terres basses	<u>5</u>
Figure 5: données climatiques de Bolivie selon la localisation	<u>5</u>
Figure 6: tableau d'indicateurs démographiques.	<u>6</u>
Figure 7: carte des départements de Bolivie	<u>8</u>
Figure 8: tableau de la population, la superficie et la densité de population par département	<u>9</u>
Figure 9: affectation géographique des chercheurs de l'IRD hors métropole	<u>11</u>
Figure 10: chiffres-clés de l'IRD	<u>12</u>
Figure 11: nombre de membres par communauté	<u>17</u>
Figure 12: carte de localisation des communautés enquêtées	<u>18</u>
Figure 13: répartition des terres selon les sols	<u>24</u>
Figure 14: nombre moyen de variétés cultivées par famille	<u>25</u>
Figure 15: part de la production totale consacrée à la vente	<u>25</u>
Figure 16 : part de la production totale destinée à l'autoconsommation	<u>25</u>
Figure 17: nombre moyen d'animaux possédés par famille	<u>26</u>
Figure 18: tableau de caractéristiques pour les grandes exploitations	<u>27</u>
Figure 19 : tableau de caractéristiques pour les petites exploitations	<u>27</u>
Figure 20: part de la superficie en jachères	<u>28</u>
Figure 21: graines de quinoa	<u>32</u>
Figure 22: production de quinoa en tonnes par pays	<u>32</u>
Figure 23: labour d'un champ de quinoa, communauté de Mañica	<u>33</u>
Figure 24: quinoa quelques semaines avant maturité.	<u>34</u>
Figure 25: évolution des parcelles cultivées entre 1973 et 2006.	<u>36</u>
Figure 26: organisation des différents groupes selon l'étape de travail	<u>39</u>