

Mission de solidarité internationale

Pérou

01/04/2024-30/06/2024

# Intégration de l'extrait foliaire de luzerne au Pérou



Associations :

Manay Wasi , Monique MANIA

APEF, François-Christophe RICHARDIER

Tutrice :

Magalie PETER

Alban de LAVERINE

104<sup>ème</sup> Promotion

## Résumé

Ma mission de solidarité se déroule au Pérou, dans la région d'Andahuaylas, au centre de Munay Wasi, à environ 7 heures de Cuzco. Elle vise à soutenir une population paysanne de la cordillère des Andes, principalement les femmes et enfants malnutris, ainsi que les producteurs de luzerne pour améliorer leurs revenus. L'objectif principal est de lutter contre la malnutrition grâce à la production locale d'extrait foliaire de luzerne (EFL), en partenariat avec l'association Munay Wasi et l'Association pour la promotion des extraits foliaires en nutrition (APEF). Deux axes complémentaires sont abordés : l'intégration de la luzerne dans le système agroéconomique local et l'amélioration des techniques de production et de consommation de l'EFL. En parallèle, un état des lieux de la situation agricole et nutritionnelle sera effectué pour mieux comprendre et améliorer les pratiques actuelles. La mission, qui se déroule du 1<sup>er</sup> avril au 30 juin 2024, s'inscrit dans le cadre des efforts de Munay Wasi pour soigner, éduquer et héberger les campesinos (paysans) afin de contribuer à l'amélioration de leur qualité de vie.

## Table des matières

Résumé .....	2
1. Contexte de la mission .....	4
1.1. Le Pays : Pérou .....	4
1.1.1. Présentation du pays .....	4
1.1.2. Les enjeux au Pérou.....	5
1.2. Les organismes d'accueilles.....	6
1.2.1. L'association Munay Wasi .....	6
1.2.2. L'association de l'APEF .....	7
1.3. Le projet dans le cadre duquel s'insère la mission .....	7
2. La mission .....	9
2.1. La problématique.....	9
2.2. Méthodologie.....	9
2.3. Les objectifs de la mission.....	10
2.4. Actions .....	11
3. Résultats et analyse.....	12
3.1. L'agriculture dans la province d'Andahuaylas .....	12
3.2. Focus sur l'élevage de cuy .....	14
3.3. Focus sur la culture de luzerne .....	17
3.4. Focus sur la filière cuys-luzerne.....	18
4. Propositions et perspectives de suite du projet .....	19
4.1. L'implémentation de l'extrait foliaire au sein des filières .....	19
4.2. Collaboration avec INIA (Institut National Investigation Agraire) .....	20
5. Conclusion .....	21

# 1. Contexte de la mission

## 1.1. Le Pays : Pérou

### 1.1.1. Présentation du pays

Le Pérou, officiellement la République du Pérou, dévoile une richesse géographique et culturelle remarquable à l'ouest de l'Amérique du Sud. Avec ses frontières partagées avec l'Équateur, la Colombie, le Brésil, la Bolivie et le Chili, le pays est également bordé par l'océan Pacifique à l'ouest et au sud. Sa topographie diversifiée s'étend des plaines arides de la région côtière du Pacifique aux majestueux sommets des Andes, qui tracent leur chemin du nord au sud-est, jusqu'à la luxuriante forêt tropicale du bassin amazonien à l'est, traversée par le puissant fleuve Amazone. Le Pérou, couvrant une superficie de 1,28 million de km<sup>2</sup> (soit environ 2 fois la France), se classe comme le 20<sup>e</sup> plus grand pays du monde et le 3<sup>e</sup> plus grand d'Amérique du Sud, abritant une population de 34 millions d'habitants. Lima, la capitale et la plus grande ville, se positionne comme le cœur économique du Pérou, avec une population urbaine en constante croissance. En tant que centre financier et culturel, Lima incarne la fusion harmonieuse entre les traditions anciennes et les influences modernes, reflétant la riche diversité culturelle du pays. (countrymeters 2024)

Sur le plan climatique, le Pérou offre une variété de zones climatiques en raison de sa topographie diversifiée. Des côtes arides du Pacifique aux hauts plateaux frais des Andes, en passant par les forêts tropicales luxuriantes de l'Amazonie, le pays propose une gamme de climats adaptés à tous les goûts. La proximité de la ligne équatoriale joue un rôle crucial dans les températures, générant un climat plus clément dans la sierra du nord par rapport à celle du sud. Le Pérou, en se trouvant dans l'hiver européen pendant la saison estivale, offre un décalage intéressant pour les visiteurs.

Économiquement, le Pérou se positionne comme une force en Amérique latine, occupant la 6<sup>e</sup> place en termes de taille économique. Selon la Banque Mondiale, le pays se classe à la 52<sup>e</sup> place mondiale en termes de PIB (Produit Intérieur Brut) en 2022. Le Pérou affiche une croissance économique continue, fondée sur la transformation, l'exploitation et l'exportation de ressources agricoles, marines et naturelles. Notamment, le Pérou se distingue en tant que 2<sup>e</sup> producteur mondial de cuivre et figure parmi les principaux producteurs mondiaux d'argent, d'or, d'étain, de gaz et de pétrole. Malgré ces succès, le pays reste peu industrialisé, présentant ainsi un défi à surmonter pour diversifier son économie. (Ministère de l'économie 2023)

En matière de tourisme, le Pérou attire des visiteurs du monde entier grâce à des sites emblématiques tels que Machu Picchu, les lignes de Nazca et l'Amazonie. Ces attraits contribuent de manière significative à l'essor du secteur touristique du pays. Les marchés locaux, les festivals colorés et la renommée de la cuisine péruvienne ajoutent une dimension culturelle et gastronomique à cette expérience touristique, renforçant la réputation du Pérou en tant que destination unique.

Cependant, malgré ses atouts, le Pérou fait également face à des défis, tels que des disparités sociales et économiques persistantes, une instabilité politique récente et des enjeux environnementaux liés à la déforestation et à l'exploitation des ressources naturelles. La gestion équilibrée de ces divers aspects sera cruciale pour garantir un avenir durable et prospère pour le Pérou et sa population dynamique.

### 1.1.2. Les enjeux au Pérou

Le Pérou fait face à une période d'instabilité politique et institutionnelle depuis 2017, entraînant des défis complexes et profonds pour le pays. Parmi les problèmes persistants, on observe des disparités sociales, ethniques et géographiques marquées. Le tableau économique présente trois réalités distinctes : d'une part, une économie moderne prospère concentrée à Lima, contribuant à plus d'un tiers du PIB national ; d'autre part, les villes côtières qui ont bénéficié du boom économique des années fastes ; enfin, une économie de subsistance prédomine dans les zones rurales de la « sierra » (Andes) et de la « selva » (Amazonie), couvrant ensemble 60% du territoire péruvien.

La crise sanitaire mondiale de la COVID-19 a frappé durement l'économie péruvienne en 2020, provoquant l'une des récessions les plus importantes de la région avec une contraction de 11% du PIB. Parallèlement, le déficit budgétaire a atteint -6% du PIB, selon les données du Fonds monétaire international (FMI). Ces chiffres alarmants ont eu des répercussions directes sur la situation sociale du pays, avec une augmentation significative du taux de pauvreté, qui a grimpé de 10 points. Cette détérioration rapide de la situation économique a exacerbé les inégalités existantes, affectant particulièrement les populations les plus vulnérables des zones rurales.

L'inflation, qui a connu une forte hausse depuis 2021, constitue un autre défi majeur pour le Pérou. Cette spirale inflationniste menace la stabilité économique et accroît la pression sur les ménages déjà fragilisés par les conséquences de la pandémie. Les autorités péruviennes sont confrontées à la délicate tâche de concilier la lutte contre l'inflation tout en préservant le pouvoir d'achat de la population. La gestion de cette crise économique complexe nécessite des réponses stratégiques et des mesures politiques audacieuses pour restaurer la confiance des investisseurs et stimuler une croissance durable.

Sur le plan politique, le Pérou traverse une période de turbulence avec des changements fréquents à la tête du gouvernement. Ces fluctuations politiques ont entravé la mise en œuvre de réformes structurelles nécessaires pour remédier aux inégalités profondes et aux faiblesses institutionnelles. Les citoyens péruviens, déjà confrontés à des défis socio-économiques, expriment leur frustration face à l'incertitude politique persistante. La nécessité d'une gouvernance stable et cohérente est plus pressante que jamais pour relever les défis complexes du pays.

Par ailleurs, les questions environnementales se posent avec une urgence croissante. Les vastes étendus de l'Amazonie, qui constituent une part substantielle du territoire péruvien, font face à des menaces continues de déforestation et d'exploitation des ressources naturelles. La préservation de ces écosystèmes fragiles est cruciale non seulement pour la biodiversité mondiale mais aussi pour la survie des communautés indigènes qui dépendent de ces terres. La nécessité de trouver un équilibre délicat entre développement économique et conservation environnementale devient un enjeu central pour le Pérou.

En conclusion, le Pérou se trouve à la croisée des chemins, confronté à des défis économiques, sociaux, politiques et environnementaux complexes. La résolution de ces enjeux nécessite une action concertée, des politiques éclairées et une vision à long terme pour assurer un avenir plus stable et prospère pour tous les Péruviens. (Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères 2024a)

## 1.2. Les organismes d'accueilles

Notre mission est en collaboration avec deux associations, qui sont Munay et l'APEF. Ces deux associations travaillent communément dans le but d'aider la population péruvienne à se développer dans différents domaines comme la nutrition et la santé.

### 1.2.1. L'association Munay Wasi

Fondée en 1990 à l'initiative de Monique Manya, l'Association Munay s'engage activement dans le soutien de projets de développement rural, axés sur la nutrition, l'éducation, la santé et la protection infantile. Ces projets sont destinés aux communautés paysannes de la cordillère des Andes, d'abord dans la région de Maras, puis actuellement à Andahuaylas, au Pérou.



Figure 1: Logo association Munay Wasi

Le terme "Munay", signifiant "AIMER" en Quechua, la langue des Incas, incarne l'esprit de cette petite association nantaise qui a vu le jour grâce à la collaboration d'un médecin péruvien et de Monique Manya, infirmière. Depuis 2002, l'Association Munay Pérou a été créée pour renforcer la coordination et l'efficacité des différentes actions entreprises.

Le financement des initiatives de Munay provient de diverses sources, notamment des dons d'associations telles que "les Frères d'Espérance", des contributions individuelles, des parrainages, des adhésions, des dons du Conseil Général de Loire-Atlantique, de SA. Provinces bio, du jardin d'Agnès à Saint Vincent-des-Landes, ainsi que des recettes provenant de la vente de photos, de posters, de

cartes postales et de production artisanales péruviennes, sans oublier les résultats de fêtes et les animations diverses dans les écoles.

Malgré ses ressources limitées, Munay réalise annuellement des projets en coopération avec Munay Pérou, répondant ainsi aux besoins identifiés. La structure comprend deux antennes : Munay France, qui coordonne les projets, et Munay Wasi Pérou, présente sur place, proposant des initiatives adaptées au contexte local et les mettant en œuvre. Chaque mois, le trésorier de Munay Wasi Pérou rend compte de la situation financière à Munay France.

L'association n'œuvre pas seulement dans le domaine du développement, mais soutient également des parrainages d'enfants et d'élèves dans leurs études, favorisant les échanges culturels entre les écoles de France et de la région d'Andahuaylas au Pérou. Chaque année, des membres de Munay France ou des amis se rendent au Pérou à leurs frais pour dialoguer, encourager, féliciter, et collaborer avec Munay Pérou, illustrant ainsi une collaboration intense, amicale et fraternelle.

Les populations vivantes sur place à Munay, sont majoritairement des paysans (campesinos). Leur vie est simple mais difficile, axée sur l'agriculture de subsistance et l'élevage. Ils cultivent principalement des pommes de terre, du blé, du maïs et des haricots, qu'ils vendent à bas prix sur les marchés urbains. Les conditions de vie sont précaires, avec des maisons rudimentaires en brique d'adobe. L'accès aux villages est souvent difficile, avec des routes étroites et périlleuses. De plus les femmes paysannes vivent dans des conditions particulièrement difficiles. Elles ont peu de moyens pour répondre aux besoins de leurs nombreux enfants. L'analphabétisme est courant, et les femmes sont généralement confinées aux tâches

domestiques et agricoles, ce qui limite leurs opportunités d'éducation et de développement personnel.

Enfin, sur place, la santé est un enjeu majeur, avec plus de 90% des habitations rurales sans eau courante ni égouts. La malnutrition, la faim, et un taux élevé de mortalité infantile caractérisent la région d'Andahuaylas. Les maladies respiratoires, diarrhéiques, parasitaires et les infections sont fréquentes, souvent dues à la malnutrition et au manque d'hygiène. (MUNAY 2024)

### 1.2.2. L'association de l'APEF

L'APEF, Association pour la Promotion des Extraits Foliaires en Nutrition, est une organisation engagée dans la lutte contre la malnutrition à travers l'exploitation des extraits foliaires, une ressource riche en nutriments essentiels. Sa mission englobe la sensibilisation du public et des professionnels de la santé aux avantages nutritionnels des extraits de feuilles, ainsi que le développement de méthodes d'extraction innovantes.



Figure 2: Logo association APEF

L'association mène diverses activités, y compris des ateliers éducatifs, des collaborations avec des chercheurs, et des projets pilotes dans des communautés défavorisées, non seulement au Pérou mais aussi dans

d'autres pays. Ces initiatives visent à intégrer les extraits foliaires dans les régimes alimentaires locaux, améliorant ainsi l'accès à une nutrition saine et durable. L'impact de l'APEF est significatif, améliorant directement la santé nutritionnelle des populations concernées, tout en influençant les politiques de nutrition publique pour promouvoir les extraits foliaires comme complément alimentaire écologique et efficace.

Son action contribue à un avenir plus durable en termes d'alimentation et de gestion des ressources naturelles, en étendant son rayon d'action au-delà des frontières nationales pour toucher plusieurs pays. (Richardier 2024)

### 1.3. Le projet dans le cadre duquel s'insère la mission

Le projet dans le cadre duquel s'insère la mission a débuté il y a plusieurs années, grâce à l'initiative de l'Association pour la Promotion des Extraits Foliaires en Nutrition (APEF), qui a financé l'acquisition de matériel destiné à la production d'extraits foliaires de luzerne pour l'association Munay Wasi. Ce matériel, incluant un broyeur, une presse et un séchoir solaire, permet de produire des extraits foliaires à petite échelle, avec pour objectif principal de réduire l'anémie chez les enfants de la région d'Andahuaylas. En effet, environ 70 % des enfants dans cette région souffrent d'anémie, une condition principalement causée par une carence en protéines et en fer, aggravée par les effets de l'altitude. À haute altitude, le corps humain augmente la production de globules rouges pour compenser le faible niveau d'oxygène, ce qui accroît les besoins en fer. Cependant, le régime alimentaire local, principalement composé de pommes de terre, de maïs et de légumineuses, est faible en fer biodisponible, exacerbant la carence.

La région d'Andahuaylas, située dans la Cordillère des Andes, se caractérise par un relief montagneux et un climat rigoureux, influençant fortement l'agriculture locale et les modes de vie des habitants, principalement des paysans vivant de la culture et de l'élevage. Ces communautés rurales, souvent isolées, regroupent des villages de 50 à 100 familles. Les habitants, appelés "campesinos", mènent une vie simple mais difficile, avec un accès limité aux services de base tels que la santé et l'éducation. La malnutrition et l'anémie sont particulièrement répandues, touchant surtout les enfants et les femmes.

Sur le plan économique, la région est marquée par une agriculture de subsistance et un élevage traditionnel, avec des revenus souvent insuffisants pour couvrir les besoins nutritionnels et de santé. Politiquement, bien que des efforts soient faits pour améliorer les infrastructures et les services publics dans les régions rurales, de nombreuses communautés restent marginalisées et reçoivent peu de soutien. Le projet d'extraits foliaires de luzerne s'inscrit donc dans un contexte de besoin d'interventions nutritionnelles efficaces et durables.

En collaboration avec Munay Wasi, ce projet vise à développer la production locale d'extraits foliaires de luzerne, un complément nutritionnel riche en fer et autres nutriments essentiels, pour améliorer la santé des populations vulnérables. L'initiative cherche également à intégrer la luzerne dans le système agroéconomique local, en évaluant son potentiel économique et nutritionnel. Cette approche vise à améliorer les pratiques agricoles tout en répondant aux besoins nutritionnels, contribuant ainsi à la lutte contre la malnutrition et l'anémie dans cette région des Andes.



## 2. La mission

### 2.1. La problématique

La problématique de notre mission repose sur la nécessité de répondre aux carences nutritionnelles des communautés rurales d'Andahuaylas, où 70 % des enfants souffrent d'anémie due à une carence en fer et en protéines, exacerbée par les effets de l'altitude. Pour y remédier, notre mission vise à travailler en parallèle sur deux axes complémentaires :

- La place de la luzerne dans le système agroéconomique local, son rôle est pivot entre l'agriculture et l'élevage. L'évaluation du potentiel économique de l'insertion de l'extraction foliaire dans ce système pour améliorer les revenus des producteurs de luzerne. (Mission d'Alban)
- Les difficultés éventuelles d'ordre technique rencontrées pour la production de la « nata » (EFL) et d'ordre culturel pour sa consommation. La nata est l'atelier de fabrication de cet extrait foliaire de luzerne qui existe actuellement sur place. L'objectif est d'améliorer le système de production en évoluant leur four solaire et la presse à biomasse. (Mission de Quentin)

Dans ce rapport, nous nous concentrerons particulièrement sur cette première partie. L'objectif ultime est d'assurer l'autonomisation des bénéficiaires en créant un partenariat durable entre les différents acteurs, en leur fournissant les compétences et les ressources nécessaires pour maintenir et développer ce projet de manière indépendante, améliorant ainsi durablement leur situation nutritionnelle et économique.

### 2.2. Méthodologie

Tout d'abord, pour comprendre le problème de façon générale, nous avons effectué un arbre à problème. Celui-ci résume de façon schématique les causes et les conséquences de la dénutrition présente chez les enfants.

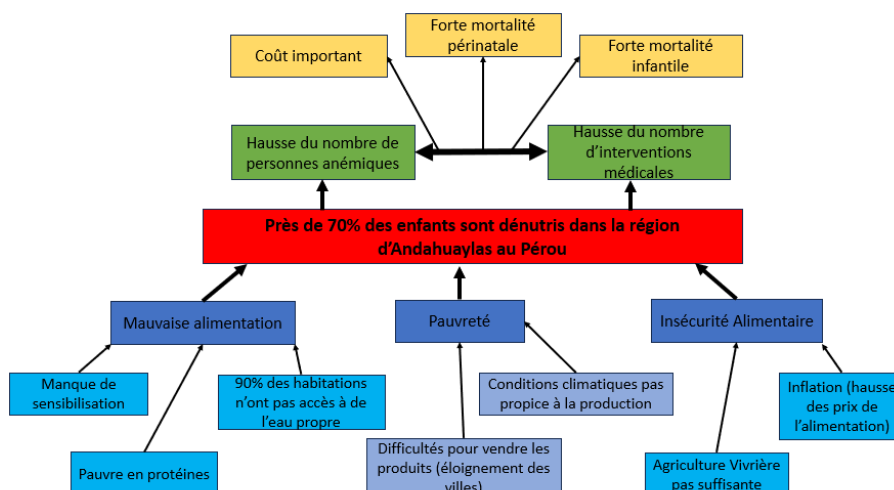


Figure 3 : Arbre à problème

Ainsi, en partant de ces différents constats que nous retrouvons sur cet arbre, nous avons monté un arbre à solution répondant aux différentes causes d'anémies. Nous avons listé les bénéfiques et les conséquences que ces solutions apporteraient.

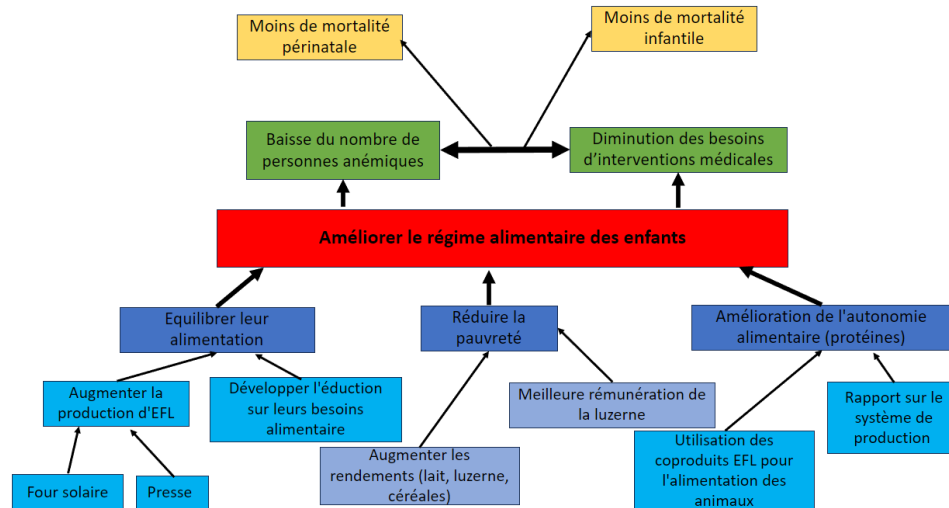


Figure 4 : Arbre à solution

### 2.3. Les objectifs de la mission

#### Objectif général :

L'objectif général de la mission est de découvrir et d'évaluer l'agriculture andine en vue d'intégrer l'extrait foliaire de luzerne dans le système agricole local, afin de lutter contre la malnutrition et améliorer les conditions économiques des producteurs locaux.

#### Objectifs spécifiques :

- Découverte des différentes productions agricoles : Explorer les cultures céréalières et les productions animales pour comprendre le contexte agroéconomique de la région.
- Investigation sur les filières : Analyser les filières de production, notamment la luzerne, le cochon d'Inde, le bovin et l'ovin, pour identifier les opportunités et les défis spécifiques à chaque secteur.
- Évaluation du potentiel économique de l'extrait foliaire : Étudier la viabilité économique de la production d'extrait foliaire de luzerne et son impact potentiel sur les revenus des producteurs.
- Intégration de la production d'extrait foliaire : Élaborer des stratégies pour intégrer la production d'extrait foliaire de luzerne au sein du système agricole local, en tenant compte des aspects techniques, économiques et culturels.

Ces actions permettront non seulement de mieux comprendre l'agriculture andine, mais aussi de créer un modèle viable et durable d'intégration de l'extrait foliaire de luzerne, apportant ainsi des bénéfices nutritionnels et économiques significatifs aux communautés locales.

## 2.4. Actions

Les actions de la mission sont divisées en trois phases chronologiques :

### 1. Investigation et découverte :

- Effectuer des visites de terrain pour observer et comprendre les pratiques agricoles locales.
- Rencontrer les agriculteurs et les infrastructures agricole pour discuter des méthodes de production et des défis qu'ils rencontrent.
- Collecter des données sur la production de luzerne et d'autres cultures et élevages pertinents.
- Analyser les infrastructures existantes pour la production d'extrait foliaire, notamment le broyeur, la presse et le séchoir solaire.

### 2. Restitution :

- Présenter les résultats préliminaires de l'enquête aux parties prenantes locales, y compris les agriculteurs, les membres de l'association Munay Wasi et les représentants de l'APEF.
- Discuter des observations et des premières conclusions sur le potentiel économique et nutritionnel de l'extrait foliaire.
- Recueillir des retours et des suggestions des communautés locales pour affiner les stratégies d'intégration de l'extrait foliaire.

### 3. Analyse et perspective :

- Effectuer une analyse détaillée des données recueillies pour évaluer les opportunités et les obstacles à l'intégration de l'extrait foliaire.
- Développer un plan d'action détaillé pour la production et l'utilisation de l'extrait foliaire dans le système agricole local.
- Proposer des améliorations techniques pour les infrastructures existantes, comme l'optimisation du four solaire et de la presse à biomasse.
- Formuler des recommandations pour assurer la durabilité et l'autonomisation des bénéficiaires, incluant des formations et un suivi régulier.

## 3. Résultats et analyse

### 3.1. L'agriculture dans la province d'Andahuaylas

#### 3.1.1. *Les cultures principales*

La province d'Andahuaylas, située dans la région d'Apurimac dans la cordillère des Andes, se trouve à une altitude de 2900 mètres. Cette région montagneuse présente une diversité de cultures et d'élevages, fortement influencée par l'altitude.

Cultures entre 2000 et 3300 mètres d'altitude :

Dans cette zone, les cultures nécessitant une quantité d'eau considérable sont courantes. Le maïs (choclo), la luzerne, les avocats et divers légumes sont largement cultivés. Ces cultures bénéficient souvent de systèmes d'irrigation par canal, financés par le gouvernement, qui permettent de maximiser les rendements agricoles. À cette altitude, l'élevage inclut des animaux de basse-cour tels que les poules, les oies et les canards, ainsi que des petits troupeaux de cochons, d'ovins et de bovins, généralement constitués de 1 à 5 animaux.

Cultures entre 3300 et 4000 mètres d'altitude :

Cette altitude est caractérisée par la présence des cultures principales de la région, à savoir le quinoa et les pommes de terre. Ces cultures sont bien adaptées aux conditions climatiques et au sol de cette altitude. En plus de ces cultures de base, on trouve également des fèves, des amarantes, du blé et de l'orge. L'élevage dans cette zone inclut encore des animaux de basse-cour, bien que le nombre de cochons soit moins élevé par rapport à des altitudes plus basses. En revanche, les troupeaux d'ovins et de bovins sont plus conséquents, permettant une production plus importante de viande et de produits laitiers.

Cultures au-dessus de 4000 mètres d'altitude :

Au-delà de 4000 mètres, les conditions deviennent plus arides, limitant les options de cultures. Toutefois, cette zone est idéale pour de vastes pâturages, utilisés pour l'élevage de bovins, d'ovins, de lamas et d'alpagas. Ces animaux sont bien adaptés aux conditions rigoureuses de haute altitude et constituent une ressource vitale pour les populations locales, fournissant non seulement de la viande et du lait, mais aussi de la laine, essentielle pour l'artisanat local.

Il y a une grande diversité des cultures dans la province d'Andahuaylas, reflétant une adaptation fine aux différentes altitudes et microclimats de la région. Cette diversité est non seulement une réponse aux conditions environnementales, mais aussi un moyen de garantir la sécurité alimentaire et économique des communautés locales. Les systèmes d'irrigation jouent un rôle crucial dans le succès des cultures à des altitudes intermédiaires. La province d'Andahuaylas, avec ses variations altitudinales, offre un paysage agricole riche et varié. Les stratégies agricoles sont adaptées pour tirer le meilleur parti des conditions locales.

#### 3.1.2. *Travail des champs*

Le travail de la terre dans la province d'Andahuaylas s'effectue de trois manières principales : à l'aide de tracteurs, avec des bœufs ou manuellement. Le choix de la méthode dépend de plusieurs facteurs, notamment l'accessibilité des champs, la topographie du terrain et les ressources disponibles pour chaque agriculteur.

1. Utilisation de tracteurs : Dans les zones où les champs sont relativement plats et accessibles, les agriculteurs utilisent des tracteurs pour labourer la terre. Cela permet un travail plus rapide et

efficace sur de grandes surfaces, mais nécessite un investissement initial important et des coûts de maintenance.

2. Labour avec des bœufs : Dans les régions plus accidentées ou difficiles d'accès, les bœufs sont souvent utilisés pour labourer la terre. Cette méthode, bien que plus lente que l'utilisation de tracteurs, est mieux adaptée aux terrains en pente et aux petites parcelles. Les bœufs, étant une ressource locale, sont également plus accessibles pour les petits agriculteurs.

3. Travail manuel : Dans les endroits où l'utilisation de machines ou d'animaux est impossible ou impraticable, le travail de la terre se fait à la main. Les agriculteurs utilisent des outils simples comme les pioches et les bêches pour préparer le sol. Ce travail manuel est particulièrement ardu et exigeant physiquement.

La majorité des autres travaux agricoles, tels que le semis, le désherbage et la récolte, se fait également à la main. Ces tâches sont souvent réalisées par des groupes de travail composés de 1 à 20 personnes, selon la taille du champ et la nature de la tâche. Le travail au champ est très physique et demande une grande endurance. Une journée typique de huit heures de travail est rémunérée en moyenne 80 soles, ce qui équivaut à environ 20 euros.

Un aspect important de la vie agricole dans la province d'Andahuaylas est l'entraide communautaire. Les communautés rurales sont composées de nombreuses familles, souvent une centaine ou plus, qui vivent et travaillent ensemble. L'entraide est une pratique courante : lorsqu'un membre de la communauté a besoin d'aide pour la récolte, d'autres membres viennent prêter main-forte. En retour, cette aide est rendue lorsque les autres membres en ont besoin. Cette solidarité permet de répartir la charge de travail et de renforcer les liens communautaires, rendant les tâches agricoles plus gérables et socialement intégrées.

### *3.1.3. Élevage des bovins et ovin*

Dans la région d'Apurímac, l'élevage de moutons et de bovins est une activité agricole essentielle. Cet élevage se divise principalement en deux types : familial et extensif, influencés par l'altitude et les ressources disponibles.

Les plus grands troupeaux de bovins et d'ovins se trouvent au-dessus de 4000 mètres d'altitude, où il y a de vastes pâturages. Ces pâturages sont partagés avec des troupeaux de lamas et d'alpagas, qui cohabitent avec les moutons. Les conditions climatiques rigoureuses de ces altitudes nécessitent des animaux robustes, capables de survivre dans des environnements difficiles. L'élevage extensif est favorisé ici, avec des troupeaux plus importants profitant des pâturages naturels, permettant une gestion durable des ressources alimentaires. Par exemple, au sud d'Andahuaylas, dans la direction de Pampachiri, on retrouve de grand plateau destiné à la pâture de troupeau d'ovin et de camélidés.

En dessous de 4000 mètres, l'élevage est souvent plus diversifié et de plus petite échelle. Les troupeaux de moutons varient généralement de 3 à 20 têtes, tandis que les troupeaux de bovins peuvent compter de 1 à 30 vaches. La taille et la composition des troupeaux dépendent des ressources locales et des pratiques agricoles spécifiques à chaque zone. Par exemple, autour du lac de Paccucha, où le maïs est une culture prédominante, les cannes de maïs sont utilisées pour nourrir les vaches, augmentant ainsi la présence de bovins dans cette région.

Dans le cadre de l'alimentation, la luzerne, bien que cultivée dans la région, est principalement réservée à l'alimentation des cuyes (cochons d'Inde), qui sont également une source importante de protéines pour les familles locales. Ainsi, les moutons et les bovins se nourrissent

principalement de pâturages naturels et des résidus de cultures, comme les cannes de maïs. Cette pratique permet une utilisation optimale des ressources disponibles tout en maintenant l'équilibre écologique.

L'élevage familial joue un rôle crucial dans la vie rurale d'Apurímac. Les petits troupeaux, souvent gérés par des familles, contribuent à leur subsistance, fournissant de la viande, du lait et de la laine. Cette production est souvent destinée à la consommation domestique, avec l'excédent vendu sur les marchés locaux pour générer un revenu supplémentaire. L'entraide communautaire, courante dans les pratiques agricoles de la région, est également essentielle dans l'élevage. Les familles collaborent pour la gestion des troupeaux, l'entretien des pâturages et la protection des animaux contre les prédateurs et les intempéries.

En conclusion, l'élevage bovin et ovin dans la région d'Apurímac est caractérisé par sa diversité et son adaptation aux conditions locales. Qu'il soit extensif à haute altitude ou familial à moyenne altitude, cet élevage reste une activité vitale pour les communautés andines, intégrant des pratiques traditionnelles et une utilisation judicieuse des ressources disponibles pour assurer la subsistance et la résilience économique des familles rurales.

## 3.2. Focus sur l'élevage de cuy

### 3.2.1. Le cochon d'inde au Pérou

Au Pérou, le cochon d'Inde, ou cuy, occupe une place centrale dans l'alimentation traditionnelle et la culture locale. Considéré comme un mets délicat, il est souvent préparé lors de fêtes et célébrations, jouant un rôle crucial dans la cuisine péruvienne. La viande de cuy est appréciée non seulement pour son goût unique, mais aussi pour ses bienfaits nutritionnels, étant riche en protéines et faible en graisses. En 2020, la production annuelle de cuys au Pérou a atteint environ 17 millions d'animaux, répondant à une demande locale importante et croissante. Ce secteur est également une source de revenus vitale pour de nombreux agriculteurs, contribuant à l'économie rurale. Le Pérou, avec une population d'environ 33 millions d'habitants, accorde une grande importance à l'élevage de cuys, non seulement pour son héritage culturel, mais aussi pour sa contribution à la sécurité alimentaire du pays.

On retrouve plusieurs types élevages de cuys au Pérou :

- Elevage familial : beaucoup de famille possèdent quelques cuys (1-20) pour leurs propres consommations
- Elevage semi-intensif : Un éleveur qui possède de 20 à 200 cuys. Ceux-ci peuvent posséder leurs propres parcelles de luzerne pour baisser leurs coûts de production et élever leur valeur ajoutée.
- Elevage industriel : une structure possédant plus de 200 cuys.

### 3.2.2. Les trois races principales au Pérou

Au Pérou, on retrouve principalement 3 races : Péru, Inti, Andina. Voici les caractéristiques de chaque race :

Tableau 1 : Caractéristiques des races de cochon d'inde

Caractéristiques	Race Peru	Race INTI	Race Andina
Poids à la naissance (g)	176	148	115

GMQ (g/jour)	18	15	13
Poids au sevrage (g)	326	280	202
Poids à 8 semaines (g)	1041		800
Prolificité	2.6	3.2	3.3

### 3.2.3. Installations pour l'élevage

Enfin, on retrouve deux types d'installations pour les élevages de cuy :



Figure 5 : Exemple de cages au sol

Les cages au sol : Elles sont généralement de forme carrée et s'installent directement sur la terre. Elles peuvent être construites en brique, bois, terre. Elles mesurent un mètre et demi de long sur un mètre de large et un demi-mètre de haut.

Les caillebotis : Ils sont généralement de forme carrée mais sont surélevé par des pieds à leurs extrémités (aériennes). Ils peuvent être construits avec du bois seul ou combinés avec des mailles métalliques.



Figure 6 : Exemple de cage en caillebotis

### 3.2.4. Cycle de production du cuy

Pour comprendre pleinement l'importance du cuy dans l'économie et la culture péruviennes, il est essentiel d'examiner son cycle de production, qui englobe toutes les étapes depuis l'élevage jusqu'à la transformation finale.

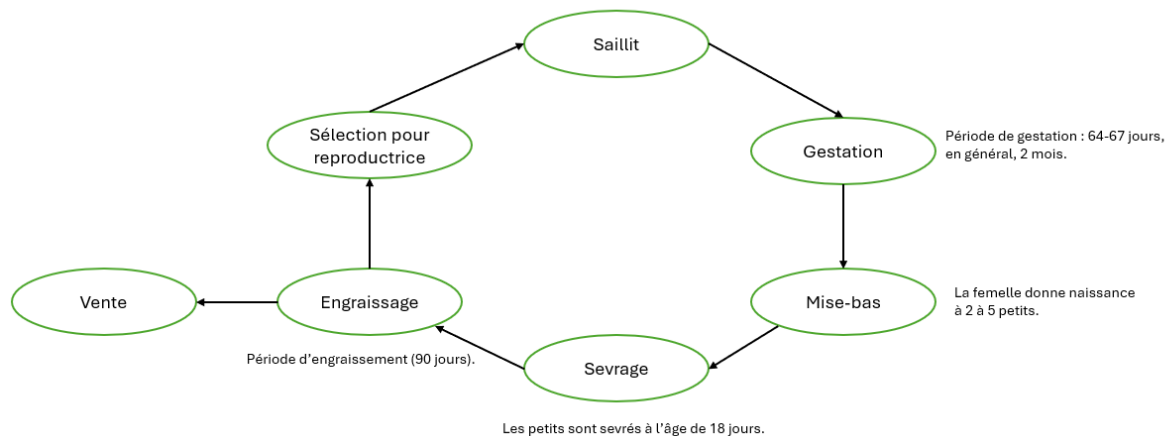


Figure 7 : Cycle de production d'un cochon d'Inde

### **Saillit :**

Les cochons d'Inde peuvent vivre jusqu'à 8 ans, mais pour des raisons techniques, ils sont utilisés comme reproducteurs uniquement entre 1,5 et 2 ans. Passé cet âge, leur vigueur reproductive diminue. Il existe deux types de saillie pour la reproduction des cuys. La saillie continue se caractérise par le fait que le mâle et la femelle sont maintenus ensemble en permanence. La saillie contrôlée, quant à elle, consiste à retirer le mâle de la femelle de la naissance des petits jusqu'à leur sevrage.

### **Gestation :**

La gestation varie de 57 à 60 jours, pendant cette période, les femelles ne doivent pas être dérangées, elles doivent être dans des endroits calmes, en plus de recevoir une meilleure nourriture et suffisamment d'eau, dans le cas d'avoir de la nourriture sèche **et très peu de fourrage vert, sinon cela conduirait à l'avortement.**

### **Mise-bas :**

Selon les races, la gestion et l'alimentation, les femelles peuvent avoir en moyenne 1 à 6 petits par naissance. La plupart des naissances ont lieu la nuit, puis la mère mange le placenta et nettoie ses petits.

Les petits commencent à téter immédiatement après la naissance ; il dure deux semaines et doit également être nourri avec des aliments équilibrés et beaucoup de fourrage, ce qui leur permettra d'atteindre une bonne taille peu de temps après la naissance.

### **Sevrage :**

Il consiste à séparer les petits allaitants des mères, en les regroupant par sexe, âge et taille. Il s'effectue entre la deuxième et troisième semaine.

### **Engraisage :**

Cette étape dure 8 à 12 semaines, et au cours des deux premières semaines, le cochon d'Inde peut augmenter son poids pour le doubler. Les cochons d'Inde sont rassemblés en groupes de 10 mâles ou 15 femelles selon la taille de la cage ou du bassin dans lequel l'élevage a lieu.

### **Sélection :**



Pendant l'élevage, il faut observer le bon état des cochons d'Inde et sélectionner ceux qui ont atteint un bon poids et une bonne taille au sevrage, ainsi que les caractéristiques morphologiques de la race ou du type à élever.

### 3.2.5. Alimentation des cuys

Plusieurs types d'alimentation sont possible pour nourrir les cuys :

- Alimentation avec fourrage vert :

Les cuys doivent recevoir du fourrage vert de bonne qualité. La quantité de fourrage vert dépend de l'âge des animaux, mais la règle générale est de 315 g de fourrage vert par jour pour un cuy adulte (90 jours) et 100 à 150g de fourrage par petit par jour.

- Alimentation avec fourrage vert et concentré :

En plus du fourrage vert, on administre également du concentré. La quantité de concentré est de 30 g par jour pour les enclos de reproduction, et de 120 g par jour pour les enclos de croissance.

- Alimentation avec concentré, vitamine C et eau :

Dans ce type d'alimentation, il est important de fournir aux cuys de la vitamine C et de l'eau en plus du concentré. La quantité de concentré est de 20 g par jour pour un animal adulte dans les enclos de reproduction, et de 80 g par jour pour un animal en croissance. L'eau doit être disponible en libre accès tout au long de la journée.

## 3.3. Focus sur la culture de luzerne

La production de luzerne dans la province d'Andahuaylas est une activité agricole clé, particulièrement importante pour l'alimentation des cuys (cochons d'Inde) et d'autres animaux d'élevage (ovin et bovin). La luzerne est principalement cultivée en monoculture, mais certains agriculteurs peuvent l'associer à d'autres cultures fourragères telles que le ray-grass, le dactyle ou le trèfle, ou la destiner à être pâturée.

### 3.3.1. Préparation du sol et semis

La préparation du sol est une étape cruciale dans la culture de la luzerne. Elle est généralement réalisée à l'aide de tracteurs ou de bœufs, suivie d'un travail plus précis à la pioche pour préparer un lit de semence adéquat. La graine de luzerne est ensuite semée soit à la volée, soit en rangs. Dans le cas d'un semis à la volée, une quantité de 35 à 40 kg de semences par hectare est utilisée, tandis que le semis en ligne nécessite entre 20 et 25 kg par hectare. Après le semis, un travail superficiel est effectué à la main pour enterrer les graines à une profondeur de 1 à 3 centimètres. Le coût des semences est d'environ 60 soles par kilo (15€/kilo), représentant un investissement de 300 à 600€ par hectare. Le semis est généralement effectué entre octobre et janvier, durant la saison des pluies, pour assurer une germination optimale.

### 3.3.2. Irrigation et gestion des mauvaises herbes

Les parcelles de luzerne sont irriguées régulièrement, une à deux fois par semaine pendant les périodes chaudes, pour maintenir une croissance vigoureuse. La gestion des mauvaises herbes est essentielle pour garantir un bon rendement. Si la parcelle est fortement infestée, la première coupe de luzerne peut être réalisée 60 à 90 jours après le semis. En l'absence de mauvaises herbes significatives, il est préférable d'attendre entre 90 et 120 jours pour la première

coupe. Par la suite, les coupes sont effectuées tous les 35 à 60 jours en moyenne, lorsque la plante atteint environ 25 cm de hauteur.

### 3.3.3. Rendements et cycle de culture

Les rendements de luzerne dans la région sont variables, mais on estime une production d'environ 31 tonnes de luzerne fraîche par hectare et par an. La culture de la luzerne est généralement maintenue sur une parcelle pendant une période de quatre ans. Après cette période, les agriculteurs alternent avec d'autres cultures comme le maïs, le quinoa, le blé ou les pommes de terre pour permettre à la terre de se régénérer.

### 3.3.4. Utilisation et commercialisation

La luzerne est principalement utilisée pour l'alimentation des cuys (cochons d'Inde), qui sont une source importante de protéines pour les familles locales. Certains éleveurs possèdent leurs propres champs de luzerne, tandis que d'autres louent des parcelles, achètent la luzerne sur pied en table ou l'achètent coupée à des négociants.

Le prix de la luzerne coupée est d'environ 1 soles par kilogramme (0.25€/kg). Une table de luzerne, représentant une surface d'environ 50 m<sup>2</sup>, coûte environ 35 soles, et permet un rendement moyen de 100 kg (0.085€/kg). Les prix de la luzerne varient en fonction de la quantité, de la qualité de la luzerne et de la saison. Pendant la saison des pluies, la luzerne est plus abondante et son prix au kilogramme est plus bas, tandis qu'en saison sèche, la production diminue et les prix augmentent.

En résumé, la production de luzerne dans la province d'Andahuaylas est une activité agricole bien structurée, essentielle pour l'alimentation animale locale. Les pratiques culturales et les stratégies de gestion sont adaptées aux conditions géographiques et climatiques de la région, permettant d'optimiser les rendements et de soutenir l'économie locale.

## 3.4. Focus sur la filière cuys-luzerne

### 3.4.1. Les différents acteurs

Pour présenter la filière luzerne-cuy du Pérou, voici une liste complétée et améliorée des acteurs directs et indirects impliqués :

#### Acteurs directs :

- Producteurs de luzerne
- Négociants de luzerne
- Éleveurs de cuy : regroupant à la fois les petits producteurs et les grands producteurs
- Négociants de cuy
- Restaurants et boucheries

#### Acteurs indirects :

- Ministère de l'Agriculture
- INIA (Institut National de Recherche Agronomique)

- Distributeurs de produits vétérinaires et de compléments alimentaires
- Fournisseurs de matériel agricole et d'alimentation animale
- Institutions de formation et d'extension agricole
- Centres de recherche et développement en agriculture
- Communautés paysannes
- ONG et programmes de soutien au développement rural
- Consultants en agriculture et en gestion d'élevage

Cette liste inclut les principaux acteurs impliqués dans la filière luzerne-cuy, des producteurs de matières premières aux institutions de soutien et de régulation, en passant par les acteurs commerciaux et les services techniques.

### 3.4.2. Organisation de la filière

Pour comprendre la dynamique de la filière luzerne-cuy au Pérou, il est essentiel de visualiser les différents acteurs impliqués et leurs interactions. Le schéma de filière présenté ci-dessous illustre les acteurs directs, tels que les producteurs de luzerne et les éleveurs de cuy. Ce schéma met en évidence l'interdépendance des différentes parties prenantes, contribuant toutes à la réussite et à la durabilité de cette filière agroalimentaire.

Voici un schéma de la filière cuy-luzerne aujourd'hui :

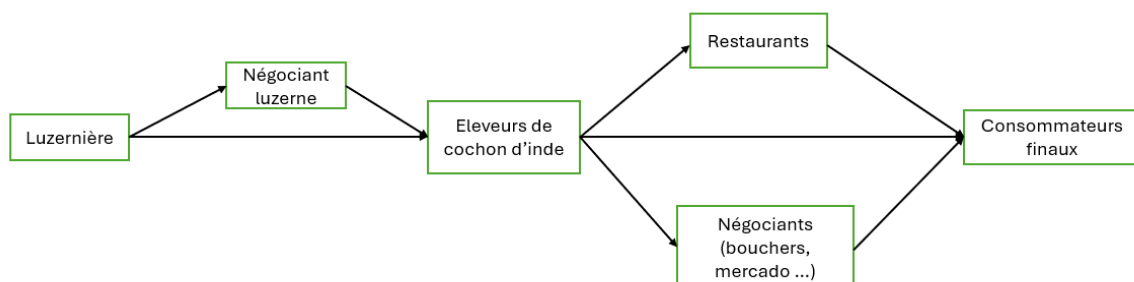


Figure 8 : Schéma de la filière cuy-luzerne aujourd'hui

## 4. Propositions et perspectives de suite du projet

### 4.1. L'implémentation de l'extrait foliaire au sein des filières

L'introduction de l'extrait foliaire de luzerne dans la filière cuy-luzerne au Pérou représente une innovation aux multiples avantages. La production de cet extrait génère la nata, ainsi que deux coproduits précieux : les tourteaux et le sérum. La nata, riche en protéines, minéraux et oligo-éléments, est digestible par l'Homme et peut aider à réduire les cas d'anémie chez les enfants et les femmes enceintes. Les tourteaux, obtenus après l'extraction du jus vert, conservent des propriétés similaires à celles de la luzerne et sont parfaitement adaptés à l'alimentation des cuys. Le sérum, un liquide riche issu du processus, peut être utilisé comme fertilisant, enrichissant les sols et augmentant la productivité agricole.

L'intégration de ces produits dans la filière optimise l'utilisation de la luzerne, renforce la durabilité économique et écologique de l'élevage de cuys, et améliore la sécurité alimentaire et nutritionnelle des communautés locales.

Voici un schéma imaginant l'implémentation de l'extrait foliaire au sein de la filière luzerne-cuy :

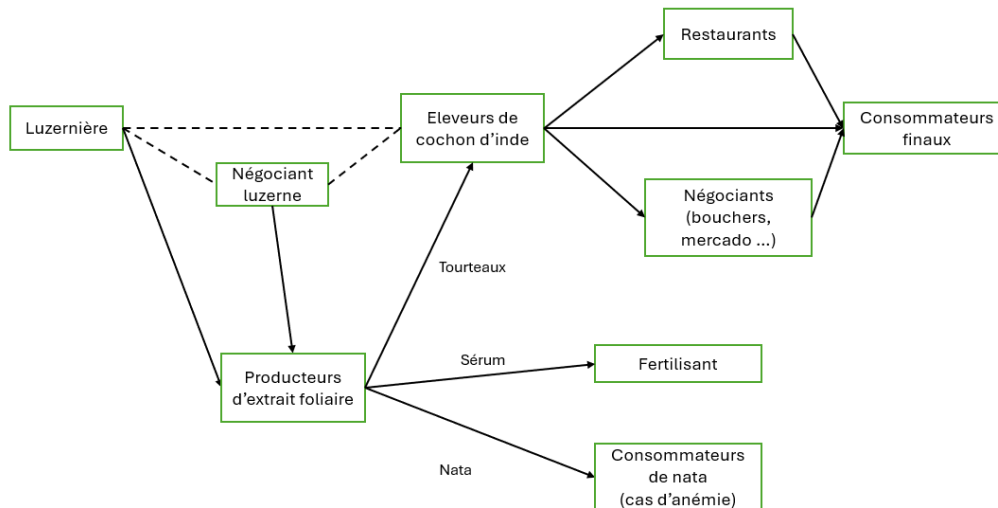


Figure 9 : Schéma de la cuy-luzerne avec la production de nata

## 4.2. Collaboration avec INIA (Institut National Investigation Agraire)

### 4.2.1. L'INIA

Durant notre mission, nous avons rencontré plusieurs ingénieurs agronomes péruviens qui travaillent à l'INIA. L'INIA est un institut de recherche agricole situé à Chumbibamba, à quelques kilomètres d'Andahuaylas. Ils effectuent des recherches sur différents sujets tel que la création d'une nouvelle race de cuy, l'aquaponie, les plantes médicinales ... Nous avons eu l'occasion de parler du projet, l'extrait foliaire de luzerne, ils ont été séduits par ce projet. De plus, ils sont intéressés par l'échange de connaissances et des pratiques agricoles effectuées en France.

### 4.2.2. Possibilité d'une continuité du projet en collaboration avec l'INIA

La production d'extrait foliaire située à Munay Wasi est actuellement réalisée à une échelle familiale, entraînant des coûts de production élevés et rendant difficile l'obtention d'un prix de vente convenable pour la nata. Pour remédier à cette situation, l'objectif serait de collaborer avec l'Institut National de l'Innovation Agronomique (INIA) afin de créer une production d'extrait foliaire à plus grande échelle. Une production plus importante permettrait de réduire les coûts de production, ce qui rendrait le prix final de la nata plus accessible.

En parallèle, cette collaboration pourrait inclure des recherches approfondies sur les co-produits de la luzerne, notamment les tourteaux de luzerne et le sérum. Les tourteaux de luzerne, en particulier, présentent un potentiel intéressant pour être intégrés dans l'alimentation des cuys (cochons d'Inde). L'INIA possède une expertise considérable dans ce domaine, avec plus de 300 cuys disponibles pour mener des recherches expérimentales. Ces études pourraient permettre

de mieux comprendre les propriétés nutritionnelles et les bénéfices de l'incorporation des tourteaux de luzerne dans l'alimentation des cuys, optimisant ainsi leur croissance et leur santé.

De plus, des recherches sur le sérum, un autre co-produit de l'extraction foliaire de luzerne, pourraient révéler des informations précieuses sur sa composition chimique. Le sérum est souvent utilisé comme fertilisant, et l'INIA, qui travaille activement sur la création de produits phytosanitaires et fertilisants biologiques, pourrait évaluer son potentiel en tant que composant de ces produits. Cette démarche contribuerait non seulement à valoriser les co-produits de la luzerne, mais aussi à promouvoir des pratiques agricoles durables et respectueuses de l'environnement.

Ainsi, une collaboration avec l'INIA pourrait permettre non seulement de rendre la production d'extrait foliaire de luzerne plus viable économiquement, mais aussi de valoriser les co-produits à travers des recherches ciblées et innovantes. Cette approche intégrée renforcerait la durabilité et l'impact économique du projet, tout en offrant de nouvelles perspectives pour le développement agricole local et régional.

## 4. Conclusion

Durant ces trois mois passés à Munay Wasi, dans la région d'Andahuaylas au Pérou, notre mission a été de réaliser un état des lieux de l'agriculture locale et d'évaluer la faisabilité d'un projet de production d'extrait foliaire de luzerne. Nous avons pu approfondir nos connaissances sur les pratiques agricoles locales, en nous concentrant particulièrement sur les filières cuy (cochon d'Inde) et luzerne, qui sont intimement liées et essentielles à l'économie locale.

L'une des principales observations de notre étude est le potentiel considérable qu'offre la production d'extrait foliaire de luzerne. Actuellement, la production à Munay Wasi est à une échelle familiale, ce qui entraîne des coûts de production élevés et une difficulté à atteindre un prix de vente compétitif pour la nata. Cependant, en collaborant avec des institutions comme l'Institut National de l'Innovation Agronomique (INIA), il serait possible de mettre en place une production semi-industrielle. Cela permettrait non seulement de réduire les coûts de production, mais aussi de valoriser les co-produits de la luzerne, tels que les tourteaux pour l'alimentation des cuys et le sérum comme fertilisant.

Les avantages d'intégrer la production d'extrait foliaire de luzerne au sein de la filière cuy-luzerne sont multiples. Non seulement cela apporterait une valeur ajoutée à la culture de la luzerne, mais cela contribuerait également à améliorer la santé de la population locale en offrant une source nutritive précieuse. La valorisation des co-produits représente également une opportunité de développement durable et de réduction des déchets agricoles.

En conclusion, notre mission à Munay Wasi nous a permis de constater que la mise en place d'une production d'extrait foliaire de luzerne à une échelle plus grande est non seulement faisable, mais aussi bénéfique pour la région. Nous espérons que ce rapport servira de base pour des actions futures et encouragera d'autres initiatives similaires dans la région. Nous remercions tous les partenaires et acteurs locaux pour leur soutien et leur collaboration, et nous sommes convaincus que ce projet a le potentiel de transformer positivement la filière agricole locale.