



CBBA 002/2000

INITIATIVES PROPRES D'INSTITUTIONS UNIVERSITAIRES EN MATIERE  
DE COOPERATION AU DEVELOPPEMENT<sup>1</sup>

PROPOSITION DE PROJET

SYNTHESE DE PROJET

1. PAYS : Bolivie
2. NOM DU PROJET: **Promotion de la diversité des tubercules andins et des produits transformés qui en dérivent** «Promoción de la diversidad de los tubérculos andinos y de sus productos transformados.»

3. SECTEUR : Recherche stratégique

4. LOCALISATION: Colomi, Cochabamba, Bolivie.

5. DUREE DU PROJET:

Date de démarrage : 2001

Date de fin : 2004 (au lieu de 2005)

6. INSTITUTION DANS LE PAYS D'ACCUEIL:

Fundación PROINPA

Casilla 4285

Cochabamba Bolivia

Fax: 591-42-360802

Mail: proinpa@proinpa.org

Promoteur: Ing. Franz Terrazas.

7. INSTITUTION DEMANDERESSE ET COORDINATRICE:

Université Catholique de Louvain

Halles universitaires, place de l'université

B1348 Louvain-la-Neuve

---

<sup>1</sup> Proyecto presentado por PROINPA a la Cooperación Belga para el Desarrollo. Mayor información, André Devaux, Centro Internacional de la Papa, correo electrónico a.devaux@cgiar.org.

Promoteur : J.F. Ledent  
Mail : [ledent@ecop.ucl.ac.be](mailto:ledent@ecop.ucl.ac.be)  
Fax : 010/472021

PROPOSITION DETAILLEE DU PROJET
---------------------------------

## A. DONNEES GENERALES

### 1. PAYS OU LE PROJET SERA EXECUTE:

BOLIVIE, dans la municipalité de Colomi, dans le département de Cochabamba.

Le projet sera conduit à Colomi dans la microrégion de Candelaria, située entre 3200 à 3900 m au-dessus du niveau de la mer et comprenant trois zones altitudinales présentant des systèmes de culture différents: la zone plane à 3200 m, la zone de montagne (culture en pente) entre 3250 et 3500 m et la zone haute au-dessus de 3500 m. Les précipitations varient entre 740 et 1000 mm par an avec une température moyenne annuelle de 8,8°C (Terrazas et Valdivia, 1999).

Colomi est situé à 62 km au Nord de la ville de Cochabamba, sur les rives du lac de Corani et est d'accès facile avec route principale asphaltée

Géographiquement la zone se trouve à 17°16' de latitude sud et 65°55' de longitude ouest. Sur le plan politique et administratif la zone appartient au canton de Colomi de la province du Chapare du département de Cochabamba-Bolivie.

Selon Holdridge (1982), Candelaria appartient sur le plan de la latitude à la zone tempérée froide, sur le plan de l'altitude à la zone de montagne, et selon les caractéristiques de précipitation et d'humidité à la zone de forêt humide.

### 2. NOM COMPLET DU PROJET:

Promotion de la diversité des tubercules andins et des produits transformés qui en dérivent.

« Promoción de la diversidad de los tubérculos andinos y de sus productos transformados. »

### 3. DOMAINES SCIENTIFIQUES VISES

Sciences de la Nature

### 4. SECTEUR DANS LEQUEL SE SITUE LE PROJET

- Recherche Stratégique
- Formation orientée au personnel technique
- Appui à des mémoires et thèses de recherche

## 5. PROMOTEUR RESPONSABLE

Responsable en Belgique

J.F. Ledent (Voir coordonnées ci-dessous)

## 6. PARTENAIRE(S) UNIVERSITAIRE(S) BELGE(S)

(nom, titre, adresse, numéros de téléphone, télécopie et e-mail de chaque partenaire)

J.F. Ledent, professeur, ECOP Gdes Cult., boîte 11, 2 pl. Croix du Sud, B1348 Louvain-la-Neuve, Tél.: 010/473458, Fax: 010/472021, [ledent@ecop.ucl.ac.be](mailto:ledent@ecop.ucl.ac.be)

J.P. Baudoin, professeur et A. Maquet, Assistant, Unité de Phytotechnie des régions intertropicales, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, 2, Passage des Déportés, 5030 Gembloux . Tél : 081/622112, Fax : 081/61.45.44 [baudoin.jp@fsagx.ac.be](mailto:baudoin.jp@fsagx.ac.be), [phytotrop@fsagx.ac.be](mailto:phytotrop@fsagx.ac.be)

Y. Larondelle, professeur, BNUT unité de biochimie de la nutrition, boîte 8, 2 pl. Croix du Sud, B1348 Louvain-la-Neuve, Tél.:010/473735, Fax 010/472021, [larondelle@bnut.ucl.ac.be](mailto:larondelle@bnut.ucl.ac.be)

## 7. INSTITUTION(S) PARTENAIRE(S) DANS LE PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT

### 7.1 Institution responsable

➤ Fundación PROINPA  
Casilla 4285  
Cochabamba Bolivia  
Fax:591-42-360802  
Mail:proinpa@proinpa.org

La Fondation PROINPA (Promoción e Investigación de Productos Andinos) est impliquée dans la recherche liée au développement de technologies pour améliorer la production et l'utilisation de la pomme de terre. Le travail de PROINPA concerne aussi les racines et tubercules andins et depuis peu son mandat s'est ouvert à la culture de la quinoa (PROINPA, 1998).

La Fondation PROINPA compte dans son conseil d'administration des représentants des secteurs publics et privés ainsi que de la Coopération Internationale (Centre International de la Pomme de Terre et Coopération Suisse au Développement). En 1998, PROINPA a reçu le prix du Secrétaire d'état à la Coopération et au Développement de Belgique pour un travail réalisé sur la valorisation de variétés natives de pommes de terre. En 1997, PROINPA avait reçu le prix du mérite scientifique de l'Académie des Sciences de Bolivie. PROINPA réalise depuis 1993 des études et recherches sur les systèmes de production et la gestion des cultures andines dans la zone de Candelaria (Colomi) dans le cadre du projet racines et tubercules andins appuyés par le CIP et la Coopération Suisse (CIP, 1999).

COORDINATEUR LOCAL: Ing. Franz Terrazas (voir C.V.ci-joint)

## 7.2 Institution Associée au projet dans le pays en voie de développement.

UPB (Universidad Privada Boliviana, Université privée de Bolivie):  
Casilla 3967  
Cochabamba Bolivia  
Fax: 591-42-68288  
Contact: Elizabeth Torres:  
e-mail: etorres@excelencia.upb.edu

La confédération nationale des entreprises privées de Bolivie (Confederación de Empresarios Privados de Bolivia, CEPB) et la fédération des entreprises privées de Cochabamba (Federación de Empresarios Privados de Cochabamba, FEPC), conscientes de la nécessité d'un changement fondamental dans les destinées du pays ont décidé de créer un centre d'études supérieures capable d'offrir une éducation d'un niveau international d'excellence et de compétitivité. C'est ainsi qu'apparaît en 1992 la fondation Nataniel Aguirre (FUNDACIÓN NATANIEL AGUIRRE ) sous la houlette de laquelle se trouve l'Université Privée de Bolivie (Universidad Privada Boliviana, actuellement UPB Fundación Educativa). Cette institution développe des activités de qualification professionnelle et de formation des futurs chefs d'entreprise.

Sa contribution dans le projet couvrira les études de marché et de l'ingénierie de la transformation des produits andins ainsi que les études de conception d'unités pilotes d'usines de transformation de ces produits. La UPB est associée a PROINPA par sa participation au conseil d'administration et collabore avec PROINPA dans des études commerciales et de transformation de l'isaño – *Tropaeolum tuberosum* (Ramallo R., 1999).

## 7.3. D'autres institutions participeront comme associée ou engagée via des contrats à des activités ponctuelles destinées à répondre aux objectifs du projet, à savoir :

- HMC-COLOMI: Honorable Municipalité de Colomi (Honorable Municipalidad de Colomi), instance territoriale à laquelle est attachée la microrégion de Candelaria. Depuis l'approbation de la loi de participation populaire, les représentations locales contrôlent et reçoivent les ressources économiques venant du trésor public national et sont responsables de promouvoir les activités productives contribuant au développement de la région. La municipalité a inclus le développement agricole de Candelaria dans son Plan stratégique de développement.

PROINPA coordonne diverses actions avec la municipalité de Colomi et a participé activement à l'élaboration du plan de développement municipal (Plan de Desarrollo Municipal).

- AIDAA: Organisation non gouvernementale couvrant des activités de transfert de connaissances et de technologie dans les différentes régions de Bolivie. Cette institution a des années d'expérience dans la zone et coordonne des actions avec la municipalité (Municipio), PROINPA et d'autres institutions.
- CONDESAN (Consortium pour le Développement Sostenable des Agrosystèmes Andins) géré par le CIP (Centre International de la Pomme de Terre) et couvrant l'ensemble des pays andins. CONDESAN coordonne des actions avec différentes organisations pour promouvoir l'utilisation soutenable des ressources naturelles andines et l'amélioration du bien-être des populations (CONDESAN, 1999). C'est dans ce cadre que CONDESAN appuie un projet de conservation de la biodiversité à Candelaria, où participent PROINPA, AIDAA et l'Université Mayor de San Simón.

#### 8. DUREE DU PROJET:

Démarrage: 2001.

Durée de 4 ans jusqu'en 2004.

#### 10. EST-CE QUE CETTE PROPOSITION OU UNE PROPOSITION ANALOGUE A DEJA ETE INTRODUITE AILLEURS POUR OBTENIR UN APPUI FINANCIER

OUI

Dans l'affirmative, auprès de quelles instances ?

Proposition présentée au CIUF en 1999.

#### B. HISTORIQUE DU PROJET

PROINPA a réalisé depuis 1993 des travaux sur les ressources génétiques, les techniques de production et de stockage concernant les plantes racines et les tubercules andins dans la zone de Candelaria. Des recherches sur la conservation « *in situ* » ont permis de déterminer l'existence dans la zone de 28 variétés de oca (*Oxalis tuberosa*), 63 de pomme de terre (*Solanum* spp.) et 8 d'isaño (*Tropaeolum tuberosum*), identifiant Candelaria comme un centre de biodiversité de tubercules andins en Bolivie (Terrazas et Valdivia, 1999). D'autre part, PROINPA maintient "ex situ" le matériel de Candelaria ainsi que celui d'autres zones du pays dans le Centre de Services et Production Toralapa de la Fondation à Cochabamba. Des études agronomiques relatives à la gestion des cultures des tubercules andins tels que les pommes de terre indigènes, l'isaño et la oca et l'estimation de leur rendement potentiel sont en cours (CIP, 1999, Valdivia et al., 1998 et Quispe et al., 1997). La caractérisation des systèmes de production de tubercules andins a été commencée (Terrazas et Valdivia, 1999 et CIP, 1999). PROINPA a souscrit une convention avec la municipalité (Alcaldía Municipal) de COLOMI pour le développement du secteur agricole liés aux tubercules andins et la promotion d'activités agroindustrielles dans la zone de production de Candelaria.

C'est ainsi que des contacts ont été établis avec L'Université Privé de Bolivie. Le but est d'explorer les possibilités de transformation industrielle des tubercules andins, en particulier l'isaño et l'oca. L'expertise de l'UPB, dans les domaines de la technologie d'aliments et l'ingénierie économique, ont permis d'élaborer quelques propositions de projets. C'est ainsi que dans le domaine de l'utilisation et de la transformation de l'isaño, l'UPB a initié des travaux de recherche en vue de déshydrater ce tubercule pour l'alimentation porcine et a réaliser des travaux de faisabilité d'une fabrique de farine d'isaño (Ramallo R., 1999).

Dans le cadre d'activités en collaboration avec l'Université Mayor de San Simón (UMSS) de Cochabamba, des travaux ont permis d'estimer la demande locale des tubercules andins et les flux possibles de commercialisation (CIP, 1999). Le Programme pour les Aliments et Produits Naturels de l'université d'état PAPN – UMSS est un centre supérieur de recherche, de développement et d'appui à l'enseignement supérieur dont l'objectif est d'adapter et de développer la science et la technologie dans les secteurs des aliments et des produits naturels. Il développe la filière de recherche sur la valorisation des aliments andins traditionnels, entre autres la oca. Dans un de ses projets et durant les quatre dernières années passées le PAPN a développé des farines de racines et tubercules andins. La farine de oca présente un potentiel avec des perspectives agro-industrielles. La farine de oca a été caractérisée physicochimiquement lors d'un travail réalisé conjointement avec BNUT- UCL (Laboratoire de biochimie de la nutrition) de Belgique (Alfaro G. et al. 1999). Dans le cadre du présent projet, le PAPN pourrait être un appui technique pour la réalisation de certaines activités spécifiques ou de services spécialisés.

L'UMSS fait partie d'un projet CUI qui vise le renforcement des formations 3ème cycle dans les domaines des ressources génétiques et de la valorisation des aliments. Le projet CUI qui est en cours pourrait renforcer le projet PIP permettant au personnel de PROINPA et de l'UPB de bénéficier des formations développées par le CUI et de l'expérience acquise par le programme PAPN-UMSS.

Les actions mentionnées ci-dessus se sont développées dans le cadre de CONDESAN. Le projet de Candelaria proposé s'articulera dans un projet plus global de CONDESAN de gestion des ressources naturelles et de la biodiversité qui devrait impliquer différents acteurs dont PROINPA et la UPB.

#### Bibliographie:

Alfaro G., W. Illanes, B. Vera, E. Torrez et Y. Larondelle. 1999. Obtención de harinas de raíces y tubérculos andinos. In: Raíces y tubérculos Andinos, Avances de investigación I. Centro Internacional de la Papa (CIP) y Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina (CONDESAN), Lima, Perú. p.223-241

CIP. 1999. Programa Colaborativo de Conservación y uso de la Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos. Informe técnico Anual 1998. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú. 88p.

Holdridge L.R. 1982. Ecología basada en zonas de vida. CIDIA, San José, Costa Rica.

CONDESAN. 1999. Investigación y desarrollo para los Andes. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú. 28p.

PROINPA. 1998. Informe Compendio del Programa de Investigación de la Papa 1996-1998. Fundación PROINPA, Cochabamba, Bolivia. 62 p.

Quispe C., Devaux A., Gonzales S., Tourneux C., Hijmans R. 1997. Evaluación comparativa del desarrollo y crecimiento de papa, oca e isaño en Cochabamba, Bolivia. Revista Latinoamericana de la Papa (ALAP). Volume 9/10 No. 1, p.140-155

Ramallo R. 1999. Diseño de una planta procesadora de harina de Isaño como base de la alimentación porcina. Tesis de grado. Universidad Privada Boliviana, Cochabamba, Bolivia

Terrazas F., G. Valdivia. 1999. Una experiencia metodológica en la identificación y caracterización de microcentros de biodiversidad en la región de Cochabamba, Bolivia. In: Raíces y tubérculos Andinos, Avances de investigación I. Centro Internacional de la Papa (CIP) y Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina (CONDESAN), Lima, Perú. p. 77-90

Valdivia, G.; Devaux, A.; Gonzales, S.; Herbas, J.; Hijmans, R.J. 1998. Desarrollo y Producción de oca (*Oxalis tuberosa*) e isaño (*Tropaeolum tuberosum*) bajo dos niveles de fertilización. Revista Latinoamericana de la Papa (ALAP). Volume 11 No.1, p.121-135.

### C. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE RENCONTREE

Toutes ces activités cherchent à s'intégrer à la chaîne agroalimentaire des tubercules andins principalement la oca, l'isaño et les pommes de terre indigènes grâce à des actions conjointes visant une entrée dans le marché andin et la génération de revenus pour les producteurs qui sont généralement des petits paysans. En Bolivie tout comme en Équateur et au Pérou il existe une diversité de variétés indigènes de pomme de terre de différents goûts, couleurs et formes. On observe depuis quelques années une évolution du type de demandes de pommes de terre due a la croissance des villes, les restaurants « fast food », la disponibilité de temps des femmes au foyer et autres facteurs qui demandent des pommes de terre transformées avec des caractéristiques spécifiques. Au Pérou et en Équateur, on transforme déjà et on commercialise des pommes de terre indigènes pour le marché national. Des actions sont également entreprises pour l'exportation de variétés traditionnelles de pommes de terre vers les

États-Unis et l'Europe. Il sera proposé dans le cadre du projet de mieux caractériser les variétés natives de pommes de terre du point de vue agronomique, culinaire et nutritionnel afin de déterminer les niches potentielles de marché pour ces pommes de terre exotiques.

Les zones agricoles de Candelaria sont réparties en trois zones principales différenciées par l'altitude et présentant des systèmes de culture différents: la zone plane à 3200m, la zone de montagne (culture en pente) entre 3250 et 3500m et la zone haute au-dessus de 3500 m.

Candelaria, bien qu'il soit un centre de biodiversité pour les racines et tubercules andins, est confronté à des problèmes en relation avec l'utilisation et la gestion des produits agrochimiques. De meilleures pratiques dans la gestion de la fertilité du sol et de l'eau ainsi que dans le contrôle des pestes doivent être diffusées dans toute la région afin d'aboutir à une exploitation plus appropriée des ressources naturelles.

Il en est de même pour la productivité et les autres avantages potentiels des tubercules andins qui sont utilisés dans la zone à différentes fins qui vont de la commercialisation en frais (oca et pommes de terre indigènes) jusqu'à l'alimentation des porcs (isaño) et la transformation artisanale (oca) en tubercules déshydratés pour le stockage ou des pommes de terre indigènes en chuño, (produit déshydraté), traditionnellement reconnu comme spécialité des Andes boliviennes et péruviennes.

Les ressources génétiques des cultures andines dans les systèmes traditionnels de production sont conservées et mises à profit par les agriculteurs suivant une logique qui intègre la production avec l'utilisation (alimentation) et la commercialisation. Il n'est pas possible de séparer la conservation de la diversité de ces plantes cultivées de la gestion des systèmes de production. Il est nécessaire de promouvoir de nouveaux produits développés à partir de ces tubercules mineurs pour les valoriser en prenant en compte les systèmes de culture actuels et en réalisant des actions de recherche et de promotion pour améliorer la valorisation de ces plantes et les faire connaître.

Les composantes prioritaires qui donnent une valeur ajoutée à ces produits couvrent différents aspects: la sélection de variétés qui répondent à des critères de production et de transformation, des pratiques de production efficaces promouvant la qualité de la récolte, le stockage et la disponibilité du produit, la transformation et la mise sur le marché.

## **D.- OBJECTIFS DU PROJET**

### Objectifs généraux

Promotion et utilisation de la biodiversité à travers le développement et la commercialisation de produits transformés et le développement de la production soutenable de la oca, l'isaño et les pommes de terre natives (indigènes) de la région de Candelaria.

## Objectifs spécifiques

- 1- Caractériser la biodiversité des tubercules dans les vallées interandines de Cochabamba.
- 2- Identifier et évaluer “*ex situ*” et “*in situ*” les variétés de tubercules andins pour leurs caractéristiques de production, leurs valeurs nutritionnelles et leurs aptitudes pour la transformation et la réceptivité potentielle sur le marché .
- 3- Étudier et développer un modèle de simulation de croissance et de développement pour des variétés de tubercules andins sélectionnées dans les différentes zones agro-écologiques de la région de Cochabamba, sur la base d’une étude de la physiologie de la croissance et du développement.
- 4- Développer des technologies pour l’optimisation de la conduite de culture dans le contexte des systèmes de production.
- 5- Identifier les produits dérivés de tubercules andins et leur marché potentiel.
- 6- Identifier les formes efficaces et économiques de transformation des tubercules andins avec la participation du secteur privé.
- 7- Identifier les formules et/ou rations d’aliments équilibrés les plus adéquates pour la croissance et l’engraissement de porcs en utilisant de l’ isaño frais ou/et transformé.
- 8- Attirer les investissements privés et publics pour la recherche et le développement, la transformation, la promotion et la certification.
- 9- Systématiser l’information sur la culture et la promotion des produits andins.
- 10- Former le personnel scientifique et technique dans le secteur de la gestion des ressources génétiques, la production intégrée de la culture, et la préservation des ressources naturelles, les techniques d’évaluation de la valeur nutritive et la transformation des produits agricoles ainsi que l’étude des marchés.
- 11- Former les producteurs agricoles au sujet des techniques de production soutenables et économiquement efficaces de tubercules andins (méthodologie participative).

## E. RESULTATS CONCRETS ESPÉRÉS

OBJECTIFS SPECIFIQUES	RÉSULTATS ESPÉRÉS	INDICATEURS VÉRIFIABLES
1. caractériser la biodiversité des tubercules dans les vallées interandines de Cochabamba (cfr annexe 1)	1.1. Description des caractéristiques de la biodiversité génétique des tubercules andins dans la zone de Candelaria. Au moins 20 variétés de oca, 63 de pommes de terre natives, 8 de isaño jusque juin 2002.	Fiches techniques, échantillons de produits, photographies, rapports techniques, publications
2. Identifier et évaluer <i>ex situ</i> et <i>in situ</i> les variétés de tubercules andins pour leurs caractéristiques de production et leurs valeurs nutritionnelles ainsi que pour leurs aptitudes à la transformation et la réceptivité potentielle sur le marché	2.1. Variétés de isaño, oca et pommes de terre natives sélectionnées selon des critères du marché et leurs caractères de production, ainsi que les caractéristiques nutritionnelles et de transformation. Au moins 3 variétés de oca, 5 de pommes de terre natives et 2 de isaño jusque décembre 2002	Rapports techniques, publications, visites au champ, analyse en laboratoire de produits, rapports d'essais culinaires
3. étudier et développer un modèle de simulation de croissance et de développement pour des variétés de tubercules andins sélectionnées dans les différentes zones agro-écologiques de la région de Cochabamba, sur la base d'une étude de la physiologie de la croissance et du développement.	3.1. Description et analyse des systèmes de production de tubercules andins les plus indiqués (optimaux) pour la zone de Candelaria jusque décembre 2003	Rapports techniques, publications et rapports de visites au champ, études de marché
4. Développer des technologies pour l'optimisation de la conduite de culture dans le contexte de systèmes de production.	4.1. Techniques validées de conduite de cultures jusque décembre 2004	Rapports techniques, publications, analyse de la relation bénéfique et coût pour ces cultures. Entrevues avec les agriculteurs.
5. Identifier les produits dérivés des tubercules andins et leur marché potentiel.	5.1. Techniques de récolte de la culture et de l'après récolte validées de façon participative jusque décembre 2003 5.2. Produits dérivés de la transformation des tubercules andins identifiés et caractérisés ainsi que leurs possibilités de commercialisation sur le marché jusque décembre 2003 5.3. Isaño frais ou transformé utilisé comme supplément alimentaire pour la production porcine jusque décembre 2003. 5.4. Oca fraîche ou transformée utilisée comme extenseur dans l'industrie alimentaire jusque décembre 2003.	Rapports techniques, publications, échantillons de produits dérivés, études de marché.

	5.5. Pommes de terre natives emballées commercialisées dans les marchés de luxe jusqu'en décembre 2002.	
6. Identifier les formes efficaces et économiquement intéressantes de transformation des tubercules andins avec la participation du secteur privé.	6.1. cfr point 5.2. 6.2. Deux installations rurales de séchage solaire au niveau familial, avec des silos de isaño, pour obtenir de l'isaño frais ou/et de la farine d'isaño jusqu'en décembre 2004 6.3. Une installation pilote de fabrication de farine d' isaño par déshydratation pour l'utilisation en alimentation porcine jusqu'en décembre 2004 6.4. Les industries utilisent de l' oca fraîche et/ou de la pulpe de oca pour la fabrication d'aliments jusqu'en décembre 2004 6.5. Une compagnie de conditionnement (emballage )de pommes de terres natives met en valeur ces tubercules et les commercialise jusqu'en décembre 2004	Rapports techniques, publications, documents sur les coûts de production et études de marché, visite à des installations pilotes de déshydratation, visites à des industries qui utilisent de l'oca, visite à la firme de conditionnement de pommes de terre natives et aux différents points de vente de ces produits sur le marché.
7. Identifier les formules et les rations d'aliments équilibrés les plus adéquats pour la croissance et l'engraissement de porcs, utilisant isaño frais ou transformé.	7.1. Caractéristiques physico-chimiques et valeur nutritive de différentes variétés d'isaño aussi bien frais que transformé, analysés et étudiés jusqu'en juin 2004 7.2. Deux unités de production porcine rurales de type familial nourrissent des porcs avec de l' isaño frais ou transformé jusqu'en juin 2004 7.3. Une unité d'exploitation porcine au niveau commercial utilise l'isaño comme supplément dans l'alimentation porcine jusqu'en juin 2004	Rapports techniques, publications, visites à des unités de production porcine rurales et commerciales, coûts de production de la viande porcine utilisant l' isaño comme supplément alimentaire, rapports zootechniques, documents d'analyse de la valeur nutritionnelle de l' isaño.
8. Attirer les investissements privés et publics dans la recherche, la transformation, la promotion et la certification.	8.1. Techniques rentables de transformation de tubercules andins mises au point, analyse de projets avec le secteur privé jusqu'en décembre 2004 Investissements privés et publics attirés dans la recherche et le développement de produits naturels et/ou transformés jusqu'en décembre 2004.	Documents de projets de faisabilité, de fabrication de transformation de l' isaño, d'installation de conditionnement de pommes de terre natives. Études de faisabilité de l'utilisation de l'oca comme extenseur dans l'industrie alimentaire.

<p>9. Systématiser l'information sur les cultures et la promotion des produits andins.</p>	<p>9.1. Information systématisée sur les cultures et la production de tubercules andins à Candelaria jusqu'à décembre 2004.</p>	<p>Rapports techniques, publications, vidéos, photographies, base de données informatisées, ordonnées et systématisées</p>
<p>10. Former le personnel scientifique et technique dans le secteur de la gestion des ressources génétique, la production intégrée de la culture et la préservation des ressources naturelles, mais aussi dans celui des techniques d'évaluation de la valeur nutritive et de la transformation des produits agricoles et des études de marché.</p>	<p>10.1. Personnel technique et scientifique en Bolivie formé grâce à des cours et des bourses de courte et de longue durée jusqu'à décembre 2002.</p>	<p>Diplômes y certificats d'études, publications, thèses, rapports de travail.</p>
<p>11. Former les producteurs agricoles aux techniques de production soutenables et économiquement efficaces de tubercules andins (méthodologie participative).</p>	<p>11.1. Les producteurs agricoles utilisent des techniques de production soutenables et économiquement efficaces de tubercules andins jusqu'à 2003. 11.2. Les producteurs paysans font usage des procédés de séchage solaire de l'isaño et utilisent le produit comme aliment pour les porcs de façon efficace et économiquement adéquate jusqu'à 2004</p>	<p>Visites et entrevues de producteurs, rapports des cours et des cours de courte durée réalisés, matériel didactique préparé et employé.</p>

## F.- ACTIONS À ENTREPRENDRE.

Pour aborder les actions à entreprendre dans cette thématique on a organisé cinq lignes d'action, qui s'exécuteront durant les quatre années du projet, auquel participent les différentes institutions avec des responsabilités déterminées.

### 1.- Sous-groupe des ressources génétiques, des techniques de production et de stockage

#### a.- Activités de conservation et d'utilisation des ressources génétiques:

<b>ACTION À DÉVELOPPER</b>	<b>Année 2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Institutions responsables de l'exécution</b>
Collecte et caractérisation morphologique et moléculaire de la biodiversité des tubercules andins.	xxxx	xx			PROINPA, HMC de Colomi Producteurs, FUSAGx
Évaluation de variétés de tubercules et de leurs caractères de production, alimentaires et de transformation.	xxxx	xxxx			PROINPA, Producteurs HMC de Colomi, UPB (*) UCL-BNUT (**)
Caractéristiques physico-chimiques des variétés de tubercules les plus prometteuses.	xxxx	xxxx			UPB (*) UCL-BNUT (**)
Synthèse et actualisation de l'information technique et scientifique sur la biodiversité des tubercules andins.	xx	xxxx	xx		PROINPA FUSAGx

(\*) L' UPB réalisera les analyses physiques et chimiques de base.

(\*\*) UCL-BNUT, réalisera les analyses d'acides aminés, de vitamines, d'énergie métabolisable, etc.

x = trimestre

Les analyses morphologiques, moléculaires et nutritionnelles obtenues à partir d'un échantillonnage variétal représentatif des trois espèces ciblées (oca, isaño et pomme de terre) permettront de constituer une banque de données utile pour la promotion de ces cultures « orphelines ».

#### b.- Systèmes de production et comportement de la culture

<b>ACTIONS À MENER</b>	<b>Année 2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Institutions responsables de l'exécution</b>
Évaluation de clones de tubercules andins pour leurs caractéristiques de croissance et de production, rendement, conduite de culture intégrée, etc.	xxxx	xxxx	xxxx		PROINPA Producteurs HMC UCL-ECOP
Développement de modèles de simulation de croissance pour les tubercules andins	xx	xxxx	xxxx		PROINPA UCL-ECOP
Études de l'adaptabilité de variétés de oca, isaño et pommes de terre natives aux différentes zones de Candelaria	xx	xxxx	xxxx		PROINPA Producteurs Candelaria UCL-ECOP
Étude de l'optimisation des soins (interventions) à apporter aux cultures		xxxx	xxxx	xxxx	PROINPA Producteurs Candelaria

andines					
Étude des coûts de production et analyse financière des cultures		xxxx	xxxx	xxxx	PROINPA Producteurs Candelaria
Formation de trois groupes d'agriculteurs dans les différentes zones de Candelaria, pour 15 essais de production en exploitation agricole et de façon participative		xxxx	xxxx	xxxx	PROINPA AIDAA Producteurs Candelaria HMC de Colomi

## 2.- Sous-groupe transformation.

### Activités de transformation.

<b>ACTIVITÉS À DÉVELOPPER</b>	<b>Année 2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Institutions responsables de l'exécution</b>
Étudier les formes de stockage des tubercules andins		xxxx	xxxx		PROINPA Producteurs Candelaria
Évaluation des procédés de transformation et de conservation des différentes variétés de tubercules andins, oca, isaño, etc.		xxxx	xxxx		UPB PROINPA
Installation de séchoirs solaires ruraux et essais de déshydratation de l' isaño	xxxx	xxxx			PROINPA UPB Producteurs Candelaria
Installation d'une unité pilote de déshydratation de l' isaño, pour l'alimentation animale (porcs)	xxxx				UPB
Formulation de rations alimentaires pour les porcs à base d' isaño soit frais, soit transformé		xxxx	xxxx	xxxx	PROINPA
Construction de porcheries, implémentation et organisation d'essais d'engraissement de porcs à base d' isaño	xx	xxxx	xxxx	xxxx	PROINPA HMC de Colomi Producteurs
Essais d'engraissement de porcs en porcheries commerciales privées avec alimentation à base de farine d' isaño	xx	xxxx	xxxx	xxxx	PROINPA UPB
Essais d'utilisation et/ou application d'oca comme extenseur dans l'industrie des aliments.		xxxx	xxxx		UPB PROINPA
Essais d'emballage et de commercialisation de pommes de terre natives (pommes de terre exotiques)			xxxx		PROINPA AIDAA Producteurs Candelaria

### 3.- Sous-groupe Marketing

Activités de commercialisation.

<b>ACTIVITÉS À DÉVELOPPER</b>	<b>Année 2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Institutions responsables de l'exécution</b>
Élaboration de projets de faisabilité pour l'installation d'une industrie de farine d'isaño comme supplément alimentaire pour les porcs.		xxxx	xxxx		UPB PROINPA
Étude de faisabilité financière et étude de marché pour les pommes de terre natives emballées (exotiques)		xxxx	xxxx		PROINPA Entreprise privée Producteurs Candelaria
Analyse socio-économique dans la zone de Candelaria pour voir l'impact du projet sur l'entrée des différents produits sur le marché	xxxx	xxxx			PROINPA HMC Colomi AIDAA producteurs
Recherche d'alliances avec le secteur privé, pour la production et la commercialisation des produits transformés			xxxx	xxxx	PROINPA UPB HMC Colomi AIDAA
Promotion de nouveaux produits dans des foires nationales ou internationales avec des produits exotiques provenant des Andes				xxxx	PROINPA UPB HMC de Colomi

### 4.- Sous-groupe de développement communal.

(Travaux complémentaires réalisés avec les ONGs qui ont des activités dans les centres de biodiversité)

<b>ACTIVITÉS À DÉVELOPPER</b>	<b>Année 2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Institutions responsables de l'exécution.</b>
Promotion de matériel éducatif en quechua et espagnol sur l'utilisation et la conduite de culture des tubercules andins.		xxxx	xxxx		AIDAA PROINPA
Réintroduction de tubercules andins dans la région de Candelaria		xxxx	xxxx		PROINPA AIDAA producteurs
Formation de producteurs et de para-techniciens efficaces en techniques de production de tubercules andins (méthodologie participative)			xxxx	xxxx	AIDAA PROINPA producteurs
Formation de producteurs para-techniciens efficaces en techniques de déshydratation d' isaño et de conditionnement (emballage) de pommes de terre natives (exotiques)			xxxx	xxxx	UPB AIDAA PROINPA producteurs

## FORMATION et évaluations

La formation de personnel prévoit trois types de modalités, et les évaluations du projet se feront de deux manières

ACTIVITÉS À DÉVELOPPER	Année 2001	2002	2003	2004	Institutions responsables de l'exécution
Trois formations* de maîtrise (DEA) pour des techniciens de PROINPA et UPB	xx	xxxx	xxx		UCL et FUSAGx
Trois formations* de trois mois pour des techniciens de PROINPA et UPB		xx	xxxx	xxxx	UCL et FUSAGx
Évaluations annuelles locales du projet	x	x	x	x	PROINPA UPB HMC Colomi AIDAA producteurs
Évaluations du projet tous les 12 mois	x	x	x	x	UCL, FUSAGx PROINPA UPB HMC de Colomi AIDAA producteurs
Stages dans le cadre des TFE d'étudiants belges	x	x	x	x	UCL et FUSAGx

\* Les sujets seront choisis dans le cadre des thématiques du projet ; on encouragera les candidats à venir en Belgique avec des données provenant d'essais effectués en Bolivie et qui seront valorisées dans leur mémoire.(thèse) ou par des rapports et projets de publications.

### G.- Garanties de durabilité.

Il existe déjà une collaboration institutionnelle entre les acteurs nationaux et internationaux pour la recherche et la transformation de technologies dans la zone de Candelaria, grâce à la collaboration du CIP dans le cadre de CONDESAN. PROINPA entretient des contacts bien établis avec des universités belges (UCL y FUSAGx ), dans le secteur de la recherche sur la culture de pomme de terre. Ce projet doit contribuer à renforcer ces liens et à assurer une collaboration plus étroite dans le contexte de la chaîne agroalimentaire.

Les lignes d'action du projet doivent partir des plans d'actions spécifiques de PROINPA et de l' UPB. Il existe des accords bien établis avec la municipalité de Colomi, pour le développement du secteur agricole lié aux tubercules andins et la promotion d'activités agro-industrielles dans la zone, centre important de production de tubercules andins. Du côté de l' UPB, il y a des contacts bien établis avec le secteur des entreprises privées pour la promotion de produits transformés à partir des tubercules andins.

La collaboration avec le CIP et les universités belges permet de créer une masse critique pour un développement plus efficace des activités de recherche dans la zone

de Candelaria . Cette collaboration favorise l'intégration de ce type d'études au niveau de la zone andine et contribuera à une collaboration horizontale entre les pays qui pourra être facilitée grâce aux actions régionales du CIP, et à l'intégration dans le réseau des travaux de CONDESAN.

Selon les nécessités, d'autres acteurs pourront être impliqués dans le futur dans les actions entreprises grâce à ce projet. Il permettra de réaliser de nouvelles alliances entre les institutions de recherche et d'identifier des sources alternatives de financement.

#### **H. Concordance des objectifs avec les critères de sélection et les stratégies d'orientation du CIUF.**

- Le caractère interuniversitaire du projet est concrétisé par l'implication de deux Universités du C.I.U.F. (UCL et FUSAGx) qui ont développé une expertise dans la gestion et valorisation des ressources génétiques andines. En Bolivie, l'UPB collabore étroitement avec la fondation PROINPA dans l'élaboration du calendrier des opérations.
- Le caractère interdisciplinaire du projet est aussi mis en valeur grâce à la volonté des partenaires de réaliser des activités de recherche appliquée et de formation à toutes les étapes de la filières, à savoir : La collecte, caractérisation et évaluation des tubercules andins (partim génétique), la physiologie de la croissance et du développement (partim physiologie, écophysiologie), l'amélioration des itinéraires techniques (partim systèmes de productions), l'analyse biochimique des produits récoltés (partim biochimie de nutrition), la valorisation des produits récoltés pour l'alimentation humaine et animale (partim agroalimentaire), les technologies de séchage et de conservation (partim technologie), les études de marché (partim économie). Ce caractère interdisciplinaire se reflète très bien à travers la participation complémentaire de chacun des intervenants du Sud et du Nord.
- Le projet rencontre les éléments prioritaires de la politique de coopération. Il s'intéresse à la biodiversité andine et à un groupe de plantes vivrières 'orphelines' : les tubercules andins constituent en effet un ingrédient quotidien du régime alimentaire des populations locales. Le projet a comme objectif de permettre aux partenaires du Sud de mieux maîtriser la filière de gestion et de production de leurs ressources génétiques. Cette maîtrise devrait aboutir au niveau des populations ciblées à une meilleure garantie de sécurité alimentaire, une amélioration du revenu des petites exploitations rurales (en les intégrant dans les circuits de commercialisation), et à la mise en place d'une agriculture durable (dans le respect des systèmes culturels traditionnelles et de l'environnement écologique et socio-économique). Ce projet permet aussi à la Belgique d'une certaine façon de respecter ses engagements dans le domaine de la Convention sur la Diversité Biologique, issue de la Conférence de Rio en 1992.
- Le projet présente des garanties sérieuses de durabilité pour plusieurs raisons : participation au niveau national d'une fondation PROINPA qui a montré son savoir faire dans la promotion de produits andins et d'une Université UPB qui se consacre à la valorisation des produits récoltés et leur insertion dans les circuits

économiques ; appui logistique d'organisations régionales et internationales (CIP et CONDESAN) lesquelles ont comme mandat l'amélioration des systèmes de productions durables dans la zone andine ; participation d'organisations locales du milieu réel (HMC-Colomi, AIDAA) ; soutien apporté par les deux Universités du C.I.U.F. (UCL et FUSAGx) grâce à des laboratoires qui ont développé une expertise dans ces régions. Le projet prévoit des investissements locaux (crédits d'équipement et de fonctionnement) pour une meilleure caractérisation et valorisation des produits andins. Les partenaires du Sud (associés ou contractuels) ont manifesté leur volonté de s'investir en dehors de toute source financière venant du projet et sur base de leurs ressources locales. Le projet prévoit la formation d'un pool de chercheurs des deux principaux partenaires du Sud (PROINPA et UPB) grâce au financement de stages de formations courtes durées ou de DEA. Ces formations contiendront toutes une composante de recherche appliquée de manière à aboutir à la maîtrise de la filière de gestion et de production. Enfin, il est à noter que les thèmes abordés dans ce projet constituent des priorités régionales suivies par plusieurs organismes de coopération et complètent efficacement les efforts poursuivis par la Recherche Agronomique Internationale. Le Forum Mondial sur la Recherche Agronomique Internationale a notamment développé un axe prioritaire d'actions concernant la gestion et la valorisation des cultures secondaires en fonction des centres d'origine et de diversité. La valorisation des tubercules andins répond à ce souci des politiques de coopération et de recherche agronomique internationale.

- Ce projet revêt un caractère innovant en ce sens qu'il intègre des actions concrètes pour chacune des disciplines de la filière de promotion des tubercules andins. Ces cultures ont été rarement étudiées de façon systématique malgré leur importance nutritionnelle, culturelle, et génétique (centres de diversité). Les composantes du projet seront mises en œuvre non seulement par des équipes universitaires, mais aussi par une Fondation, par des organisations professionnelles, ONG, et par des communautés rurales. Les trois espèces végétales choisies sont cultivées dans la région ; elles ont fait l'objet de travaux d'investigations partiels ; la mise en œuvre de ce projet interdisciplinaire, grâce à des activités de recherche appliquée, de formation et de vulgarisation, devrait améliorer la productivité de ces espèces et de leurs systèmes de productions agricoles et faciliter leur place dans des circuits de commercialisation au profit des populations locales. On rappellera par exemple la mise sur pied de diverses actions pilotes (voir plus haut point F2). Le projet tire profit de l'expertise de chaque partenaire pour aboutir à des résultats concrets au terme de chacune des années du projet.
- Le projet associe des jeunes chercheurs de PROINPA et de l'UPB qui pourront bénéficier d'une formation complémentaire dans plusieurs disciplines de la filière : gestion des ressources phytogénétiques, physiologies et simulation de la croissance et du développement, biochimie et technologies de transformation, etc... Au niveau du C.I.U.F. , les laboratoires impliqués dans le projet veilleront à stimuler différentes activités de recherche (via des thèses de fin d'étude, des travaux dirigés et pratiques) qui seront réalisés par des étudiants de 2<sup>ème</sup> et de 3<sup>ème</sup> cycle, du Sud et du Nord.