

LES ACTIONS DE LA DGCD

DE ACTIVITEITEN VAN DE DGOS

DGDC'S ACTIVITIES

LAS ACTIVIDADES DEL DGCD

Development Cooperation Prize

The Development Cooperation Prize is annual incentive prize - financed by the Belgian Development Cooperation (DGDC) and organized by the Royal Museum for Central Africa - for students and young researchers, from Belgium or developing countries, whatever their discipline. The prize is awarded to scientific works that contribute significantly to knowledge that can be applied to development in the South. Sustainable development is to be their principal aim and poverty alleviation a priority. The prizes are attributed to Bachelor's and Master's theses, postgraduate papers, Ph.D. theses, or publications in scientific journals.

In the course of the years of the prize existence, the fields represented among the participants has remained more or less stable: the majority of files represent the exact sciences - with a very large share originating from the agricultural and applied biological sciences, followed by the human sciences and biomedical and veterinary sciences.

The prize is granted to maximum 14 students and 6 researchers and consists of an award of 1,250 € for students and 2,500 € for young researchers. Since 1998 the awards have been handed over by the Minister for Development Cooperation during a ceremony in the Royal Museum for Central Africa. The laureates from abroad are invited to Belgium especially for this occasion. Many use their stay in Belgium to establish or renew contacts with the Belgian academia in their fields of interest.

Two abstracts regarding the accomplishment of laureates from Cameroon and Belgium awarded in 2006 are presented below.

Phytochemical Study of Two Medicinal Plants from Cameroon: *Harungana madagascariensis* and *Bridelia micrantha*; Chemical Transformations and Biological Activities of some Isolated Elements

Siméon Kouam Fogue*

Mr Kouam's work is exemplary for the relativity of the concept of development relevance. Although a direct specific application in health care and in combating poverty are not immediately apparent, it does contribute significantly to the knowledge that can be utilized in development in the South.

The thesis describes the phytochemical study of the barks of *Harungana madagascariensis* and *Bridelia micrantha*, two plants belonging to the Hypericaceae and Euphorbiaceae families respectively. The use of these two plants in traditional medicine in Cameroon is critically assessed.

In scientific terms the work is of an undeniably high order. The lengthy table of contents alone reveals a multidisciplinary approach.

The following disciplines and/or techniques are dealt with: botany, extraction methods, chromatographic separation techniques, isolation and structural clarification using spectroscopic techniques, toxicology and experimental pharmacology. The molecular structure of over twenty organic materials belonging to extremely diverse chemical classes was defined. In the process six compounds were described and identified for the first time.

Tests on biological activity showed the antioxidative action of some products. Other components inhibited alpha-glucosidase, an enzyme that plays a role in many biochemical processes.

This thesis, whose content is substantial, is the result of intense work and evinces a knowledge of the material that is both wide and deep. This postdoctoral research was accomplished thanks to a fruitful cooperation with foreign scientific institutes. With this work Mr Kouam certainly contributes to what we may call 'sustainable development'.

Water Extraction and Land Rehabilitation by Means of Gully Water Diversion in the Tigray Highlands of Ethiopia

Lien Terryn**

Land degradation in the Ethiopian Highlands is caused by erosive rainfall, steep slopes, deforestation and fallow agricultural land, which results in the formation of gullies and increased surface runoff, which in turn further erodes the fertile soil. The depressing end result is the impoverishment of the population due to lower crop yields. Lien Terryn's thesis addresses the question of how to interrupt this vicious downward spiral.

For the last couple of years enclosure has been used as one measure against land degradation; this allows vegetation, biodiversity and infiltration capacity to recover and sediment that has been washed away to be stabilized. By means of field experiments and modelling Lien Terryn examined whether and how the infiltration and stabilization of sediment can be optimized by diverting gully water into an enclosure area. She quantified the difference in water availability in an enclosure area with and without the extra gully water. It was shown that the greater availability of water during a longer season led to a higher biomass production and sediment stabilization as well as a rise in the groundwater supply. The latter phenomenon causes the groundwater level to rise and new springs to be created which can provide water for drinking or irrigation. She thus demonstrated that gully water diversion stimulates sustainable development in the Ethiopian Highlands by the rebuilding of the fertile soil layer and the greater availability of groundwater. Enclosure areas can thus recover more quickly and become available again for agriculture and cattle breeding, and with this the downward spiral is interrupted. A very positive aspect is that these are small-scale measures taken at local level, which can be carried out by the local population with limited means and which produce visible results within a short space of time.

*Cameroonian, Master in Organic Chemistry, 1995. Ph.D. in Organic Chemistry, 2000. Doctorat d'Etat in Organic Chemistry, 2005. Université de Yaoundé I, Cameroon; fkouam@uycdc.uninet.cm

**Belgian, Bio-engineer in Agriculture and Forest Management, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium, 2006. terryn.lien@gmail.com

PROJET PIC

Biodiversité et Biotechnologie à Madagascar*

La biodiversité est un terme qui comprend la diversité des animaux, des plantes, des champignons et des microorganismes vivant au sein d'un écosystème. La connaissance de cette biodiversité est fondamentale car elle permet le développement de stratégies appropriées pour la conservation de la nature, pour proposer des pratiques adaptées dans le domaine de l'agriculture et aussi pour une meilleure gestion et valorisation des ressources naturelles. Dans notre vie quotidienne, ces connaissances peuvent avoir un impact important à la fois au niveau écologique, économique, social et culturel.

Contexte et problématique

La biodiversité de Madagascar est unique. Madagascar s'est détachée du continent africain il y a plus de 120 millions d'années. Aujourd'hui, l'île abrite des espèces éteintes partout ailleurs et d'autres qui, contraintes de s'adapter à un nouvel habitat, ont acquis de nouvelles caractéristiques parfois assez originales. L'une des plus grandes caractéristiques de Madagascar est la richesse de ses écosystèmes (un des 12 centres de mégadiversité de la planète).

La grande île abrite plus de 12 000 espèces de plantes et environ 80% des végétaux supérieurs sont endémiques. Cependant, les écosystèmes malgaches sont fortement fragilisés par les activités humaines. Ainsi, le rythme de déforestation annuel est estimé à plus de 300 000 ha depuis le début du 20^e siècle. Cette déforestation est la plus alarmante du monde tropical car si ce rythme se maintenait, il conduirait inexorablement dans les prochaines décennies à une transformation ou une destruction totale des écosystèmes forestiers de Madagascar. Par conséquent, d'une année à l'autre, des espèces identifiées comme intéressantes pour leurs propriétés pharmacologiques, ne sont plus retrouvées dans leurs sites naturels. Il se pose donc le problème de la conservation et de la régénération de certaines espèces qui constituent à la fois la richesse en biodiversité mais qui peuvent également participer au développement économique de Madagascar.

Les plantes médicinales, un capital précieux pour Madagascar

La plus célèbre des plantes de l'île est la pervenche de Madagascar, *Catharanthus roseus* (Apocynaceae). Les médicaments qui en sont extraits font partie des schémas thérapeutiques standards de plusieurs cancers, dont la leucémie. D'autres espèces médicinales, moins connues, sont utilisées en médecine traditionnelle et font dès lors partie de la vie quotidienne des malagasy. La phytothérapie est en effet institutionnalisée à Madagascar où les médicaments importés sont rares et coûteux. Cette pratique, étant le seul recours pour la population des zones reculées, représente à Madagascar une part non négligeable des soins de santé.

Objectifs du projet

Initié en 2001, le projet vise à transférer une technologie adaptée à la conservation d'espèces ciblées pour l'urgence de leur sauvegarde et pour leur importance socio-économique: les plantes médicinales.

Il est bien établi que la teneur en principes actifs dans certaines plantes médicinales peut être affectée par la diversité des micro-organismes endophytes qui y sont associés. Le projet a donc deux objectifs spécifiques qui s'inscrivent dans le cadre général de la conservation du patrimoine national de Madagascar:

- Transférer une technologie permettant la conservation *ex situ* des ressources génétiques végétales par le biais de la technique de la culture *in vitro*;
- Isoler, identifier et conserver les micro-organismes endophytes associés à certaines espèces cibles.

Partenariat

Trois institutions collaborent pour mener à bien le projet de conservation des ressources végétales et micro-organiques à Madagascar:

- L'Institut Malgache de Recherches Appliquées (IMRA) à Madagascar;
- L'Université Catholique de Louvain (UCL) en Belgique;
- L'Université Libre de Bruxelles (ULB) en Belgique.

L'IMRA (Prof. Suzanne Ratsimamanga, Dr Christian Rabemanantsoa et Dr Kiban Cheuk) est spécialisé en plantes médicinales. Deux cents plantes en moyenne sont collectées chaque année dans les forêts primaires et les autres biotopes de l'île. Cet institut de recherche scientifique étudie les plantes utilisées dans la pharmacopée traditionnelle dans le but de les valoriser. Les préparations pharmaceutiques repartent ensuite vers la communauté malgache où elles sont vendues à un prix social. Une quarantaine d'extraits sont actuellement commercialisés par l'IMRA.

L'unité de Microbiologie de l'UCL (Prof. Anne-Marie Corbisier-Colson et Prof. Jacques Mahillon) offre son expertise dans le domaine de la conservation des micro-organismes endophytes.

Le Laboratoire de Biotechnologie Végétale de l'ULB (Prof. Mondher El Jaziri et Dr Billo Diallo) offre son expertise dans le domaine de la conservation *ex situ* des plantes médicinales et celui de l'analyse phytochimique.

Résultats

Les réalisations effectives à l'issue de quatre années de partenariat sont de plusieurs ordres:

- Un laboratoire opérationnel pour la culture *in vitro* à Madagascar;
- Une équipe opérationnelle composée de personnels scientifiques et techniques qui gère le laboratoire au quotidien;
- Des procédés de conservation, par le biais de la culture *in vitro*, des espèces ciblées, à l'échelle pilote;
- Une collection *ex situ* de plantes médicinales et des microorganismes associés;
- Un site Internet pour la diffusion des résultats aux communautés scientifiques nationale et internationale;
- La présentation des résultats de la recherche lors de congrès internationaux et publications scientifiques (3 en préparation);
- La réalisation, au sein de ce nouveau laboratoire, de six travaux de DEA sous la supervision des scientifiques formés à l'ULB

*Cette étude a été publiée dans l'Echosud⁽¹⁰⁾, Bulletin trimestriel de la Commission Universitaire pour le Développement (CUD), mars 2006, projet PIC, pp. 6-7.

- et à l'UCL (Denis Randriamampionona et Éric Francisco Rakotoniriana);
- La réalisation d'une thèse de doctorat (défense prévue en mai 2006);
- Un colloque de clôture est prévu.

L'ensemble de ces résultats convergent au regard des éléments prioritaires d'une part de la politique de coopération belge et d'autre part de la politique du gouvernement malgache en terme de protection de la biodiversité et de l'environnement en général à Madagascar.

En conclusion

Par le transfert de connaissances scientifiques et de techniques de pointe, vitales aux pays non industrialisés et par la sauvegarde des ressources végétales de l'île, principalement les plantes médicinales, le projet PIC «Biodiversité et Biotechnologie à Madagascar» s'insère bien dans la politique de développement durable de l'île.

Au-delà de la conservation d'un patrimoine national, l'impact du projet, à long terme, pourrait permettre le maintien et l'amélioration des systèmes de soins de santé traditionnels. À l'heure actuelle, une infrastructure fonctionnelle est en place à l'IMRA. Une équipe de scientifiques et de techniciens anime le laboratoire. Le personnel a été formé à l'ULB et à l'UCL. Une collection comportant plusieurs espèces végétales sous forme de *vitro*-plants ainsi qu'une collection de microorganismes endophytes sont disponibles pour le pays et la communauté scientifique internationale.

Remerciements

Je souhaite remercier toutes les personnes qui ont participé à l'élaboration du projet, particulièrement Mme Corinne Heus, alors chercheuse dans mon laboratoire, et aussi ceux qui ont contribué significativement à la gestion administrative et logistique, particulièrement Monsieur Jean Pierre Dupont.

Mondher El Jaziri

Professeur à l'ULB
Laboratoire de biotechnologie végétale
jaziri@ulb.ac.be

PROJET PIC

Communautés andines, biodiversité, pommes de terre natives, capucines tubéreuses et autres tubercules**

La culture des tubercules andins fait partie d'un patrimoine auquel les populations locales sont fort attachées. D'un point de vue plus global, maintenir celui-ci contribue à la biodiversité de la planète. Pris dans sa composante de conservation et de mise en valeur de ces ressources naturelles, le projet PIC intitulé « Promotion de la diversité des tubercules andins et des produits transformés qui en dérivent » se situe donc dans le contexte d'un développement durable des communautés andines.

Malgré ses richesses naturelles, la Bolivie est l'un des pays les plus pauvres au monde. Parmi ces richesses, les tubercules andins, dont la pomme de terre est le plus connu et dont la zone d'origine couvre le territoire bolivien. La zone de Candelaria a été identifiée comme un centre important de biodiversité de ces tubercules. Leur importance est encore grande actuellement pour les villageois des montagnes qui, dans ces régions difficiles, vivent essentiellement de l'agriculture et dépendent de ces cultures rustiques (résistantes aux conditions difficiles) pour se nourrir.

Objectifs

L'objectif général du projet consistait en la promotion de l'utilisation de la biodiversité moyennant la production soutenable de tubercules, notamment de oca, un oxalis tubéreux, d'isaño, une capucine tubéreuse et de pommes de terre «natives», originaires de la région.

Il existe une extraordinaire diversité de variétés indigènes de pommes de terre couvrant d'ailleurs plusieurs espèces et présentant des grandes différences de goûts, de couleurs (de la peau, de la chair, de la fleur) et de formes. Il en est de même dans une certaine mesure pour le oca. Le projet s'est intéressé non seulement à l'utilisation traditionnelle de ces tubercules mais aussi à leur valorisation dans des circuits commerciaux sous leur forme naturelle, c'est-à-dire à l'état frais en conditionnement adéquat, emballés par petite quantité, avec notice explicative, mais aussi après transformation, notamment sous forme de farine ou de chips. Il s'agissait de promouvoir des produits particuliers, se différenciant par leurs qualités gustatives et nutritives. Quant à l'isaño, moins utilisé pour la consommation domestique, on s'est surtout focalisé sur son emploi sous forme de farine déshydratée, pour l'alimentation de porcs.

Les actions entreprises

Pour donner une valeur ajoutée à ces produits, plusieurs domaines d'intervention ont dû être couverts. Il a tout d'abord fallu définir des pratiques de production efficaces, déterminer des rendements potentiels, et assurer la qualité de la récolte et du stockage des tubercules. Plusieurs variétés ont été sélectionnées sur base de critères de production et de transformation tout en veillant bien, à travers une politique de conservation de collections, à maintenir la diversité du matériel génétique. Plusieurs études de marché ont également été entreprises quant à la disponibilité du produit, à sa transformation, son conditionnement et à la mise sur le marché. Des alliances avec les secteurs privé et public, avec les acteurs impliqués dans tout le processus d'obtention de produits transformés (identification et détermination de leurs demandes), ainsi que des activités de recherche ou d'évaluation participative de technologie avec les producteurs locaux ont été réalisées. Dans ce contexte, plusieurs unités pilotes ont été mises au point et implantées: unités de transformation, porcheries pour l'isaño, séchoirs (solaire ou non) ou unité de conditionnement notamment

**Cette étude a été publiée dans l'Echosud⁽¹⁾, Bulletin trimestriel de la Commission Universitaire pour le Développement (CUD), juin 2006, projet PIC, pp. 6-7.

pour les pommes de terre natives destinées à la vente en grandes surfaces dans les villes. Enfin, le projet a permis d'assurer la formation scientifique ou technique pour la gestion des ressources génétiques, les techniques d'évaluation des valeurs nutritives, les techniques de transformation, les techniques d'étude de marché. Ces formations de courte ou longue durée concernent, selon les cas, chercheurs, techniciens, agriculteurs et étudiants boliviens et belges.

Partenariat

Le projet PIC articule les compétences et les ressources de plusieurs partenaires belges et boliviens :

- La Fundación PROINPA, à Cochabamba, travaille dans tout le pays en relation étroite avec les producteurs paysans, (A. Guidi, coordonnateur bolivien; avec l'appui technique de Juan Almanza, Rhimer Gonzáles, Fernando Patiño, Miguel Machaca, Bruno Condori, Magaly Salazar et de Jimena Irigoyen);
- L'Unité d'Écophysiologie et d'Amélioration végétale, ECAV, UCL (Jean-François Ledent, coordonnateur belge), en charge de la caractérisation des rendements potentiels et de la modélisation de la croissance;
- L'Universidad Privada Boliviana (UPB), en charge des études de marché et de l'ingénierie de la transformation, de la conception d'usines pilotes de transformation;
- L'Universidad Mayor de San Simón (UMSS), à Cochabamba qui réalise les analyses chimiques;
- AIDAA, ONG spécialisée dans les activités de transfert de connaissances et de technologie en Bolivie;
- HCM-COLOMI: (Honorable Consejo Municipal (HCM) de Colomi);
- L'Unité de Phytotechnie des Régions intertropicales, FuSAGx (Jean-Pierre Baudoin), en charge de la caractérisation du matériel génétique et des techniques de conservation *in situ*;
- Le Prof. Yvan Larondelle, BNUT, AGRO, UCL, responsable du volet analyse de l'isaño (glucosinolates).

Résultats

- Trois catalogues de variétés de pomme de terre, de oca et d'isaño ont été produits, reprenant la caractérisation morphologique, ethnobotanique, agronomique et culinaire des tubercules.
- Le suivi de la biodiversité auprès de 10 familles de producteurs de la zone a été réalisé, notamment l'analyse de l'effet du mode de conservation des plantes pour la production de plants *in situ* ou *ex situ*. Des étudiants mémorants de l'UCL et de la FuSAGx ont été associés à ce travail.
- Cinquante-huit variétés de pommes de terre natives, 20 variétés de oca et 10 d'isaño sont conservées dans des «jardins» (collections) de variétés gérés par les agriculteurs.
- Trois variétés de oca et une d'isaño purifiées de virus ont été réintroduites. Quatorze variétés de pommes de terre natives sélectionnées par les agriculteurs ont aussi été purifiées.
- Des études agrophysiologiques sur trois variétés de pomme de terre, deux de oca et deux d'isaño dans la zone de Candelaria et aux alentours du lac Titicaca et La Paz, ont été menées lors de deux campagnes agricoles consécutives. Des données des années antérieures ont également été utilisées. Une base de données pour l'ajustement de modèles et la détermination des rendements potentiels a été constituée. Cette information a été complétée par un travail de doctorat présenté par B. Condori en janvier 2006 à l'UCL.
- Un centre de production et de conditionnement de tubercules a été installé. Il est actuellement utilisé par les agriculteurs (hangar équipé pour la pesée, le lavage, le triage et l'emballage). Des analyses financières de l'unité ont été effectuées.
- Plusieurs stages de formation professionnelle sur la commercialisation de produits de qualité en utilisant la méthodologie des écoles de campagne ont été réalisés ainsi que plusieurs formations pour l'administration et la gestion de petites entreprises agricoles.
- La production industrielle de chips par une entreprise locale a commencé de même que la commercialisation de chips et de pommes de terre natives fraîches par six supermarchés de Santa Cruz et de Cochabamba. En outre, six stands de vente ont été tenus à l'occasion de foires. Au total, ce sont pas moins de 4,6 + 18,7 tonnes de pomme de terre fraîches et 10,2 + 9,8 tonnes pour commercialisation sous forme de chips qui ont été vendues !
- Différentes rations avec farine d'isaño obtenue dans l'unité pilote mise ont été préparées et testées dans des exploitations familiales. À cet effet, trois petites porcheries ont été installées. Un stage de formation professionnelle dans la gestion et l'élevage de porcs a été organisé pour 12 agriculteurs. Des analyses de concentrés à base d' isaño ont été faites et un mémoire de DEA a été effectué à l'UCL sur la teneur en glucosinolates de cinq variétés. Vingt-deux tonnes d'isaño ont été commercialisées.
- Des cours de courte durée ou «écoles de campagne» ont été organisés à l'intention des agriculteurs sur le contrôle de qualité de la pomme de terre emballée ou destinée à l'industrie, l'usage des séchoirs solaires et le contrôle du mildiou de la pomme de terre avec de bouillies contenant des minéraux et des extraits végétaux.
- Des formations de longue durée (DEA ou maîtrise) à l'UCL et à la FuSAGx, destinées à des universitaires boliviens ont été assurées, trois mémoires sur la conservation *in situ* de la diversité génétique (J.-P. Baudoin, FuSAGx), un sur les glucosinolates de l'isaño (Y. Larondelle et divers collègues de la FuSAGx et de l'UCL). Les cours de courte durée (2 étudiants) concernaient la modélisation (J.-Fr. Ledent, UCL) ou l'analyse des farines (FuSAGx)

Conclusions et remerciements

Ce projet PIC était un projet complexe, impliquant de nombreux partenaires et fortement ancré dans la pratique. L'implication des agriculteurs, à la fois cible du projet mais aussi acteurs de première importance, a été essentielle. Un tel projet n'aurait d'autre part certainement pas pu être mené à bien sans nos collègues de la fondation PROINPA, dont la longue expérience sur le terrain et les liens établis à travers le pays avec les producteurs ont été vraiment précieux. La gestion particulièrement efficace de tous les acteurs boliviens mérite d'être soulignée. Je remercie particulièrement le coordonnateur bolivien A. Guidi pour sa contribution importante.

Jean-François Ledent

Professeur à l'UCL,
Unité d'Écologie des Prairies et grandes Cultures
ledent@ecop.ucl.ac.be