

Analyse préliminaire de la situation et des perspectives de la culture du haricot de Lima (*Phaseolus lunatus* L.) sur la Côte péruvienne (Vallées d'Ica, Pisco et Casma)

Pierre Rouschop ⁽¹⁾, Jean-Pierre Baudoin ⁽¹⁾, Félix Camarena Mayta ⁽²⁾, Albert Drion ⁽³⁾, Guy Mergeai ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Unité de Phytotechnie des Régions intertropicales. Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux. Passage des Déportés, 2. B-5030 Gembloux (Belgique).

⁽²⁾ Programa de Leguminosas. Universidad Nacional Agraria La Molina de Lima. APDO. 456. La Molina, Lima (Peru).

⁽³⁾ Responsable de l'identification AT/MDR. Section Belge de la Coopération. 01 BP 1881. Cotonou (Bénin).

Reçu le 12 octobre 1998, accepté le 25 janvier 1999.

Le haricot de Lima, *Phaseolus lunatus* L., est une culture d'importance régionale sur la Côte péruvienne. Dans le cadre d'un projet de collaboration entre la Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux et la Universidad Nacional Agraria La Molina de Lima, nous avons réalisé un diagnostic de cette spéculacation dans les Vallées d'Ica, Pisco et Casma, afin de définir les contraintes qui limitent les rendements et de proposer des pistes d'amélioration accessibles aux petits agriculteurs. Pour atteindre ces objectifs, nous avons effectué des enquêtes formelles, axées sur la culture du haricot de Lima et les rapports de l'agriculteur avec son environnement agro-socio-économique, et des enquêtes informelles, axées sur les systèmes d'exploitation étudiés. Pour compléter l'information, nous avons rencontré des informateurs-clés, représentant des domaines d'activité en relation avec le secteur agricole. Cette étude nous a permis d'identifier cinq sous-systèmes composant les systèmes d'exploitation agricole des vallées côtières du Pérou : les sous-systèmes cotonnier, vivrier de rente, vivrier d'autoconsommation, élevage et arbres fruitiers. Le haricot de Lima fait généralement partie du sous-système vivrier de rente. Les contraintes mises en évidence sont de deux types. Les contraintes externes au système d'exploitation affectent toutes ses composantes. Il s'agit principalement de la fin du soutien de l'État à l'agriculture, de la libéralisation des marchés et de l'inaccessibilité des crédits. Les contraintes internes au système affectent directement la culture du haricot de Lima. Les faibles revenus des exploitants entraînent un contrôle déficient des ravageurs ainsi que des pratiques culturales inadéquates. Le haricot de Lima subit également la concurrence d'autres composantes du système : le cotonnier et le haricot commun essentiellement.

Mots-clés. Haricot de Lima, *Phaseolus lunatus* L., système d'exploitation agricole, enquêtes, analyse de système, diagnostic, contraintes, Pérou.

Preliminary analysis of the situation and prospects of the Lima bean crop (*Phaseolus lunatus* L.) in the Peruvian Coast (Valleys of Ica, Pisco and Casma). The Lima bean, *Phaseolus lunatus* L., is a crop of regional importance on the Peruvian Coast. Within the framework of a collaborative project between the "Faculté universitaire des Sciences agronomiques" in Gembloux and the "Universidad Nacional Agraria La Molina" in Lima, we carried out a diagnosis of this speculation in the Ica, Pisco and Casma valleys in order to define the constraints which limit crop yields and to suggest improvements within the reach of the smallholders. To achieve these objectives we carried out a formal survey, centred on the Lima bean crop and smallholder relations with the agro-socio-economical environment, and an informal survey, centred on the studied farm systems. To complete these data we met some key informants belonging to all the sectors in contact with agriculture. This study allowed us to identify five undersystems in the farm systems of the Peruvian Coastal Valleys. These undersystems are: cotton, commercial food crops, self-subsistence food crops, livestock and fruit trees. The Lima bean usually belongs to the commercial food crops undersystem. There are two types of constraints. External constraints affect all the components of the farm system and are mainly: end of State support to agriculture, liberalization of trade and unavailability of credit. Internal constraints directly affect the Lima bean crop. Low income leads to a deficiency in pest control and adequate crop management. The Lima bean is also in competition with other components of the system such as cotton and common beans.

Keywords. Lima beans, *Phaseolus lunatus* L., farm systems, surveys, systems analysis, diagnosis, constraints, Peru.

1. INTRODUCTION

La présente analyse s'inscrit dans le contexte d'un programme de recherches visant à améliorer les rendements du haricot de Lima dans les systèmes de production de la Côte péruvienne. Ces recherches sont financées par l'Union européenne dans le cadre de son troisième programme "Sciences et Techniques au service du Développement" (STD3) et sont réalisées de manière conjointe par le Département des Légumineuses de la Universidad Nacional Agraria La Molina de Lima (UNALM) et la Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux (FUSAGx).

Le haricot de Lima, *Phaseolus lunatus* L., est une culture localement importante au Pérou, où il est connu sous le nom de "pallar". La production nationale fluctue, selon les années, entre 3000 et 5000 tonnes. Elle est concentrée sur la Côte péruvienne, essentiellement dans les Départements d'Ica et d'Ancash, qui fournissent 95 % de la production annuelle (Oficina de Estadística Agraria, OEA, 1992 ; Oficina de Información Agraria, OIA, 1994).

La moyenne des rendements des variétés cultivées atteint seulement 1000 kg de graines sèches par hectare, selon les statistiques officielles, alors que leur potentiel en station est de 2500 kg (OEA, 1992).

En 1995–1996, nous avons effectué une analyse de la culture du haricot de Lima sur la Côte péruvienne avec les objectifs suivants : définir les contraintes qui limitent les rendements, proposer des pistes d'amélioration de la production accessibles aux petits agriculteurs et évaluer la possibilité d'introduire la variété "Pallar Baby UNALM 1" dans les systèmes agraires de la Côte.

Sur base de leur production annuelle, les Vallées d'Ica et Pisco (Département d'Ica) et de Casma (Département d'Ancash) ont été choisies comme régions représentatives. Au sein de ces vallées, 60 % des agriculteurs possèdent une exploitation dont la superficie est comprise entre trois et dix hectares (Sistema Nacional de Información Agraria, SINIA, 1993 ; 1994). Ces exploitations de taille réduite assurent l'essentiel de la production de haricot de Lima à des fins commerciales. Nos investigations se sont concentrées sur celles-ci.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Contexte géographique et agro-climatique des régions étudiées

La Côte péruvienne est une bande longitudinale étroite qui s'étend entre l'Océan Pacifique et les contreforts occidentaux de la Cordillère des Andes (**Figure 1**). Le climat est de type subtropical désertique (climat de Köppen BS). Les pluies tombent durant l'été austral



Figure 1. Les trois régions naturelles du Pérou — *The three natural regions of Peru.*

sur le versant occidental des Andes donnent naissance à de petites rivières (rios) de régime torrentiel qui découpent transversalement la région de la Côte et qui sont à l'origine des différentes vallées côtières, séparées par de grandes étendues désertiques (ONERN, 1971 a et b ; 1972).

Dans les vallées étudiées, les agriculteurs pratiquent généralement la culture pure. Le cotonnier est la culture principale. Il représente 80 % de la superficie totale cultivée dans la Vallée de Pisco, 56 % dans la Vallée d'Ica et 48 % dans la Vallée de Casma. Le maïs et le haricot de Lima sont des cultures de moindre importance, communes aux trois vallées : le maïs est cultivé respectivement sur 5 %, 5 %, et 27 % de la superficie totale des régions de Pisco, Ica et Casma tandis que le haricot de Lima y est cultivé respectivement sur 4 %, 8 % et 5 % de la superficie totale. Localement, on cultive aussi la luzerne et le haricot commun à Pisco, la vigne et la pomme de terre à Ica, le manguier, l'avocatier et d'autres arbres fruitiers à Casma.

Le climat se caractérise par sa fraîcheur relative, l'absence de précipitations et un haut degré d'humidité. L'humidité relative est élevée durant toute l'année (> 70 %), alors que les températures varient suivant les saisons.

Ces caractéristiques climatiques sont propices à la culture du haricot de Lima si l'irrigation est bien contrôlée. Celle-ci est réalisée par gravité, à partir des rivières et de lacs réservoirs d'altitude dans les régions de Pisco et Casma ou également de puits dans la région d'Ica. De ce fait, le régime de décharges des

rivières, conséquence du rythme des précipitations enregistrées dans la partie haute des bassins, gouverne les travaux agricoles. Il se divise en trois périodes : une période de crues de décembre–janvier à mars–avril durant laquelle l’irrigation est libre ; une période de transition de mars–avril à mai–juin durant laquelle l’irrigation est organisée par tournante ; une période d’étiage de mai–juin à décembre–janvier durant laquelle l’irrigation dépend de la quantité d’eau accumulée dans les lacs réservoirs d’altitude et de la présence de puits.

Les conditions de température et d’humidité relative favorisant les rendements élevés sont : des températures s’élevant de 25 à 30 °C à la germination et comprise entre 16 et 27 °C durant la croissance végétative (Baudoin, 1991), des températures nocturnes inférieures à 15–20 °C au moment de la maturation des gousses (Rappaport, Carolus, 1956) et une humidité relative de l’air avoisinant les 70 % durant la floraison et la nouaison (Fischer, Weaver, 1974 ; Baudoin, 1991).

Ces conditions sont obtenues sur la Côte péruvienne en culture traditionnelle. Habituellement, les semis s’effectuent durant les mois les plus chauds : février–mars (avec une température moyenne mensuelle comprise entre 24 et 26 °C), la récolte a lieu entre juillet et octobre. Durant la croissance végétative, les températures varient entre 16 et 25 °C. La maturation des gousses a lieu durant les mois les plus froids avec des températures minimales mensuelles comprises entre 10 et 15 °C. À cette période, l’humidité relative de l’air est la plus élevée, entre 70 et 90 % (ONERN, 1971 a et b ; 1972).

Les sols des vallées, de type alluvial, sont profonds et fertiles. Ils présentent, comme caractéristiques communes, un bon drainage, un pH légèrement alcalin (Na échangeable < 15 %), une faible disponibilité en azote, une teneur modérée en phosphore et une teneur satisfaisante en potassium disponible (Chiappe, 1992). Cependant, des contraintes locales comme la salinité et l’inaptitude des sols à l’irrigation, due à un drainage déficient ou excessif, limitent la pratique de l’agriculture.

2.2. Caractéristiques des variétés du haricot de Lima

Le haricot de Lima, *Phaseolus lunatus* L., appartient au genre *Phaseolus*, classé dans la sous-tribu des *Phaseolinae*, tribu des *Phaseolae*, famille des *Papilionaceae* (ou *Fabaceae*) et ordre des *Leguminosales* (ou *Fabales*).

À l’intérieur de l’espèce, Baudet (1977) distingue les formes sauvages (var. *sylvester*) des variétés cultivées (var. *lunatus*). Pour ces dernières, Baudet utilise la nomenclature de Westphal (1974) basée sur les dimensions des gousses et des graines. Il distingue trois cultigrupes : le cv–gr Sieva, caractérisé par une

gousse fine et des graines aplaties de dimension moyenne ; le cv–gr Potato caractérisé par une gousse fine et des graines globuleuses et petites ; le cv–gr Big Lima, caractérisé par une gousse longue et coriace et par des graines aplaties de grande dimension.

Les formes cultivées sont annuelles. L’espèce possède aussi deux habitus de croissance nettement distincts : indéterminé et pseudo-déterminé (Baudoin, 1991).

Chez les cultivars de la Côte péruvienne, appartenant pour la plupart au cv–gr Big Lima, les graines commerciales sont toutes de couleur blanche. Les variétés cultivées sur la Côte sont décrites par Medina (1991) et Vasquez (1993).

La variété “Criollo Iqueño”, variété traditionnelle, est encore largement diffusée dans le Département d’Ica. Son habitus de croissance est de type prostré indéterminé. Sa période végétative est de 240 à 255 jours.

La variété “Generoso de Ica” est la plus diffusée. Son habitus de croissance est de type prostré indéterminé. Sa période végétative est de 180 jours.

La variété “Iqueño Precoz” est faiblement diffusée. Son habitus de croissance est de type arbustif déterminé. Sa période végétative est de 120 jours.

Les variétés “Sol de Ica” (habitus de croissance de type arbustif déterminé – période végétative de 120 jours) et “Promesa de Ica” (habitus de croissance de type semi-prostré indéterminé – période végétative de 165 jours) ne sont pratiquement pas cultivées.

Il existe également quelques variétés d’origine étrangère qui se cultivent encore à petite échelle dans quelques exploitations des vallées étudiées : Taurito, Americano Precoz, Carolina, Henderson, Early Baby, Argentina.

D’autres sont en cours d’introduction. Le “Pallar Baby UNALM 1”, du cv–gr Sieva, sélectionné par l’Universidad Nacional Agraria La Molina, a un habitus de croissance de type prostré indéterminé et une période végétative de 120 jours. Dans le Nord du Pays, la “Asociación de Exportadores” (ADEX) a entamé, en 1995, la multiplication de semences d’une variété du cv–gr Sieva, le “Pallar Mezcla”, et d’une autre du cv–gr Big Lima, la variété “Ventura”, toutes deux originaires de Californie.

2.3. Méthodologie d’analyse de la culture du haricot de Lima sur la Côte péruvienne

Notre diagnostic approfondi sur la culture du haricot de Lima s’est réalisé en trois étapes : enquêtes formelles, rencontre d’informateurs-clés et enquêtes informelles.

Les enquêtes formelles ont été réalisées durant les mois de juillet et août 1995 auprès de 82 agriculteurs répartis comme suit : 34 dans la Vallée d’Ica, 23 dans la Vallée de Pisco et 25 dans la Vallée de Casma. À partir

des cartes disponibles, nous avons réalisé un échantillonnage stratifié, chaque strate étant définie sur base de la situation géographique et sur base de la fréquence, de la quantité et de la qualité de l'irrigation. L'unité de base est une exploitation agricole dont la superficie est comprise entre trois et dix hectares et dans laquelle le haricot de Lima est ou a été cultivé au moins une fois au cours des trois dernières années.

Le questionnaire de ces enquêtes formelles a permis de collecter des données de deux types : des données quantitatives sur la superficie cultivée (exploitation, cultures), sur les intrants utilisés et sur la production (rendement et commercialisation) ; des données qualitatives concernant le calendrier cultural, les méthodes de travail, l'accès au crédit ou à l'assistance technique et le type de variétés de haricot de Lima.

Les informateurs-clés comprennent une quarantaine de personnes appartenant à des organismes liés au secteur agricole : le Ministère de l'Agriculture ; la "Junta de Riego", organisme de distribution de l'eau d'irrigation ; le "Comite Departamental de Semillas" (CODESE), organisme public chargé de l'inscription, de la certification des variétés et du suivi des champs de multiplication ; les stations de recherche, les ONG d'assistance technique, les banques, les entreprises commerciales d'intrants agricoles (pesticides, fertilisants, etc.) et les différents intermédiaires intervenant dans la commercialisation du haricot de Lima. À partir des informations collectées chez ces informateurs, nous avons pu établir un inventaire des services accessibles aux producteurs de haricot de Lima dans chaque vallée ainsi qu'un état des lieux du circuit de commercialisation.

Les données nous ont également permis d'estimer le niveau de rendement potentiel de la légumineuse vivrière dans les régions côtières.

Les enquêtes informelles suivent une démarche similaire à la méthode de visite d'exploitation agricole "du rugo au marais", mise au point par l'Atelier Régional de Recherche du Buyenzi au Burundi. Drion (1993 a et b) en énonce les principes fondamentaux.

La visite "du rugo au marais" permet d'avoir une idée globale, compréhensive et dynamique des exploitations agricoles. Elle veut promouvoir un dialogue ouvert et dénué de tout rapport d'autorité. Elle s'efforce d'obtenir des renseignements utiles et efficaces qui n'auront pas été déformés par la déférence, par des différences socioculturelles, par la peur ou par la politesse (Ashby, 1991). Une visite menée par une équipe pluridisciplinaire comprend trois étapes : la prise de contact avec l'agriculteur, la visite et la mise en commun.

Dans le cadre de notre étude, nous avons adapté la méthode en fonction des premiers résultats obtenus et des moyens dont nous disposions. Nous n'avons pu organiser une équipe multidisciplinaire. Les visites ont

été réalisées par un ou deux agronomes. La mise en commun s'est effectuée en présence de l'agriculteur. Vu l'étendue des régions étudiées, douze visites ont été conduites de manière approfondie dans la zone de Cabeza de Toro, zone traditionnellement productrice de la Vallée de Pisco. Ce choix s'est basé sur trois constats apparus lors des enquêtes formelles : les agriculteurs de Pisco sont les seuls qui ne bénéficient pas de l'assistance d'une ONG ; aucune banque n'octroie de crédits aux petits agriculteurs ; la superficie cultivée en haricot de Lima ne dépasse plus les 500 hectares depuis 1990 alors qu'elle atteignait 2000 hectares au début des années 1980.

Pour compléter notre analyse, dix visites ont aussi été menées dans les Vallées de Casma et d'Ica, chez les exploitants bénéficiant de l'assistance technique d'une ONG, de manière à mettre en évidence les effets de cette aide.

3. RÉSULTATS

3.1. Enquêtes formelles

Les données obtenues sont généralement très hétérogènes pour les trois vallées étudiées.

3.1.1. Cultures principales. La superficie moyenne des exploitations des producteurs de haricot de Lima est de 9,4 hectares à Pisco, 5,4 hectares à Ica et 7,5 hectares à Casma. Les cultures principales sont le cotonnier, le haricot de Lima et le maïs. Leur importance relative varie d'une vallée à l'autre. À Ica et Casma, la culture du haricot de Lima occupe la plus grande partie de l'exploitation (respectivement 43 % et 27 % de la superficie totale), alors qu'à Pisco elle n'occupe que 10 % de la superficie totale (**Tableau 1**).

Tableau 1. Répartition des cultures dans les exploitations des producteurs de haricot de Lima des Vallées de Pisco, Ica et Casma — *Distribution of crops in Lima bean producing farms of the Peruvian Coast.*

	Vallées		
	Pisco (n = 23)	Ica (n = 34)	Casma (n = 25)
Superficie cultivée (%)			
Haricot de Lima	10	43	27
Cotonnier	52	33	16
Maïs	13	-	11
Autres	9	17	30
Superficie non cultivée (%)	16	7	16

n = nombre d'agriculteurs interrogés.

Ces trois espèces sont généralement semées en culture pure et se succèdent dans une rotation de trois années. Néanmoins, à Ica et à Casma, 25 % des agriculteurs les cultivent en association. Vu la faible disponibilité en eau, les semis du haricot de Lima et du maïs sont effectués en été, de janvier à mars, profitant des crues des rivières. Le cotonnier, plus tolérant vis-à-vis de la faible disponibilité en eau, est semé de juillet à septembre, bénéficiant des eaux de lacs d'altitude, notamment dans les régions d'Ica et Pisco. L'assolement de chaque exploitation est principalement conditionné par la rentabilité respective des différentes spéculations.

3.1.2. Le haricot de Lima. Les variétés les plus cultivées sont les variétés Criollo et Generoso de Ica. Les variétés Iqueño Precoz et Americano sont cultivées en faible quantité, respectivement dans les régions de Pisco et Ica. Les variétés du type Sieva (petites graines) sont peu connues et ne sont cultivées dans aucune vallée. Peu d'agriculteurs achètent des semences certifiées à Casma et à Pisco, alors que 50 % des agriculteurs d'Ica s'approvisionnent auprès d'organismes semenciers. Les semences non certifiées proviennent de la parcelle même ou du marché local, où les mélanges variétaux sont fréquents.

La fertilisation s'effectue en moyenne 45 à 50 jours après le semis, alors qu'elle doit être réalisée 20 à 30 jours après le semis (Gainza BE., 1969). La majorité des agriculteurs (100% à Pisco, 85 % à Ica et 76 % à Casma) utilisent des engrais chimiques ; la moitié utilisent des engrais organiques ; peu d'agriculteurs utilisent des engrais verts.

Le problème le plus important de la culture est l'incidence des ravageurs, principalement d'un acarien Tétranychide s'attaquant aux feuilles (*Tetranychus urticae* Koch.) et d'un lépidoptère Olethreutide s'attaquant aux gousses (*Laspeyresia leguminis* Heinrich). D'autres populations de ravageurs peuvent également dépasser le seuil économique de dégâts comme les ravageurs s'attaquant aux plantules (le lépidoptère Pyralide *Elasmopalpus lignosellus* Zell. et le lépidoptère Noctuide *Feltia experta* Walk.), ceux s'attaquant aux feuilles (l'homoptère Jasside *Empoasca kraemeri* Ross et Moore, les coléoptères Chrysomélides *Cerotoma fasciales* Erichs. et *Diabrotica viridula* Erichs.), ceux s'attaquant aux fleurs (le lépidoptère *Leptotes* sp.) et ceux s'attaquant aux bourgeons, gousses et graines en développement (l'homoptère Aphide *Aphis* sp. et le lépidoptère Tortricide *Epinotia aporema* WLSM.).

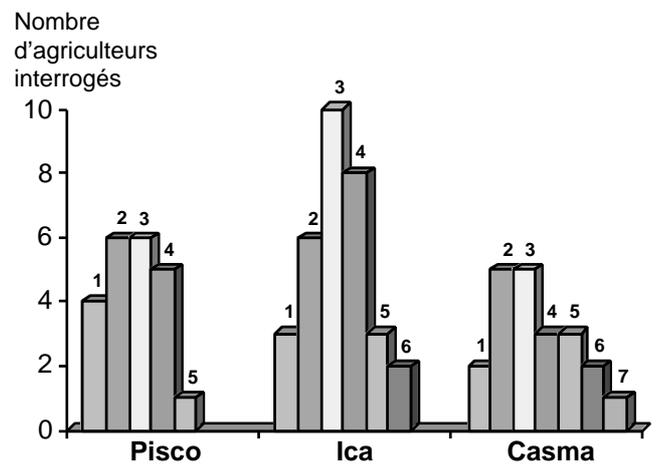
Il n'existe pas de système d'évaluation des seuils économiques de dégâts. Le nombre, la fréquence et le moment des traitements sont très variables. Le choix du produit et la fréquence d'application sont plus liés à des facteurs économiques que phytosanitaires. L'agriculteur achète, sur les conseils d'assistants

techniques, de commerçants en pesticides ou du voisin, les produits les moins chers et aux effets les plus directs. Il en résulte une utilisation anarchique d'une multitude de produits phytosanitaires (24 à Ica, 20 à Pisco, 21 à Casma).

Les rendements en graines sèches, estimés par les agriculteurs interrogés, atteignent une moyenne de 1725 kg/ha à Ica, 1250 kg/ha à Pisco et 1650 kg/ha à Casma. Au niveau de chaque vallée, la variabilité des rendements est cependant très importante (**Figure 2**). Cela s'explique par l'isolement de l'agriculteur face à l'environnement socio-économique. Chacun réagit en fonction de ses connaissances et de ses capacités économiques.

La récolte est achetée au champ dans 70 à 90 % des cas directement après l'égrenage. Peu d'agriculteurs stockent leur récolte à cause des lourdes pertes occasionnées essentiellement par la bruche *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann).

3.1.3. Environnement socio-économique. Le **tableau 2** indique quelques critères socio-économiques influençant le fonctionnement des exploitations. Chaque agriculteur a théoriquement accès aux services octroyés par le Ministère de l'Agriculture et ses filiales, dont la Junta de Riego, association qui supervise la distribution de l'eau d'irrigation et l'entretien des rivières, canaux, lacs et puits publics. Vu les moyens réduits du Ministère, les services rendus sont déficients tant au niveau de l'assistance technique qu'au niveau de l'irrigation. En outre, le prix de l'eau ne cesse de croître. C'est pourquoi une partie des agriculteurs se sont retirés de la Junta de Riego.



Rendements : 1 = 0–500 kg/ha ; 2 = 501–1000 kg/ha ; 3 = 1001–1500 kg/ha ; 4 = 1501–2000 kg/ha ; 5 = 2001–2500 kg/ha ; 6 = 2501–3000 kg/ha ; 7 = 3001–3500 kg/ha.

Figure 2. Distribution de fréquences des rendements du haricot de Lima (en kg/ha), par vallée — *Frequency distribution of the yields of Lima beans (kg/ha).*

Tableau 2. Facteurs socio-économiques influençant le fonctionnement des exploitations des producteurs de haricot de Lima — *Summary of socio-economic data influencing the functioning of Lima bean producing farms.*

Facteurs considérés	Pourcentage d'agriculteurs		
	Pisco (n=23)	Ica (n=34)	Casma (n=25)
Appartenance à la Junta de Riego	61	64	76
Crédit			
non accès	91	62	75
banque	4.5	29	12.5
particulier	4.5	9	12.5
Adoption des innovations agricoles	13	58	42
Assistance			
aucune	70	21	80
Ministère	0	3	8
particulier	30	41	8
ONG	0	35	4

n = nombre d'agriculteurs interrogés.

Dans la Vallée de Pisco, les agriculteurs sont les moins innovateurs, disposent de peu d'assistance technique (émanant uniquement du secteur privé) et n'ont pratiquement pas accès au crédit.

Les agriculteurs de la Vallée de Casma semblent aussi isolés qu'à Pisco, malgré la présence de l'ONG DIACONIA et d'une équipe de techniciens du Ministère de l'Agriculture. Cependant, 40 % des agriculteurs ont adopté des innovations au sein de leur exploitation, essentiellement en introduisant des variétés améliorées de cotonnier, de maïs, de haricot de Lima et de haricot commun. L'accès au crédit est faible mais la Caja Rural met en place un système de crédit de campagne individuel.

Les agriculteurs de la Vallée d'Ica bénéficient d'un soutien plus important : l'ONG CEDEP est présente dans la majeure partie de la région ; des stations de recherche, des ingénieurs agronomes privés ainsi que des commerçants en fertilisants et pesticides apportent également leur assistance technique. Près de 70 % des agriculteurs ont introduit des innovations dans leur système de productions agricoles. L'ONG CEDEP sert en outre d'intermédiaire pour l'obtention de crédits de campagne auprès des banques.

3.2. Rencontre d'informateurs-clés

3.2.1. Circuit commercial. La filière commerciale menant de l'agriculteur au consommateur est présentée à la **figure 3**. Elle est valable pour tous les

produits vivriers. Les intermédiaires et les grossistes locaux achètent généralement au champ, ils fixent les prix et revendent le plus souvent à d'autres grossistes qui assurent soit la distribution des marchandises aux détaillants des grandes villes et aux services publics comme le Programme National d'Aide Alimentaire et l'armée, soit leur exportation vers les marchés étrangers.

En guise de référence, les prix de vente du haricot de Lima au mois de juillet 1995 sont ajoutés entre parenthèses. À cette époque, le cours du Nouveau Sol était de 2,22 S pour 1 US\$.

3.2.2. Analyse économique. L'analyse économique de la production du haricot de Lima (**Tableau 3**) a été réalisée pour la variété Generoso cultivée dans la Vallée d'Ica. Comme les prix varient au cours de l'année, deux hypothèses ont été utilisées pour le calcul des revenus bruts :

– *hypothèse 1*, prix de vente de 2,5 S par kg au champ au début du mois de juillet 1995 ;

– *hypothèse 2*, prix de vente de 1,5 S par kg en septembre 1995.

Le rendement utilisé est le rendement moyen estimé par les agriculteurs de Ica pour la variété Generoso de Ica (1725 kg/ha). Le **tableau 3** donne les revenus nets envisageables dans les deux hypothèses retenues. Cependant, le rendement fluctue d'un agriculteur à l'autre : 35 % des agriculteurs récoltent moins de 1000 kg/ha, 63 % moins de 1500 kg/ha et 84 % moins de 2000 kg/ha. D'autre part, 70 % d'entre eux récoltent de juillet à octobre, lorsque les prix diminuent. L'hypothèse 1 est donc fort optimiste.

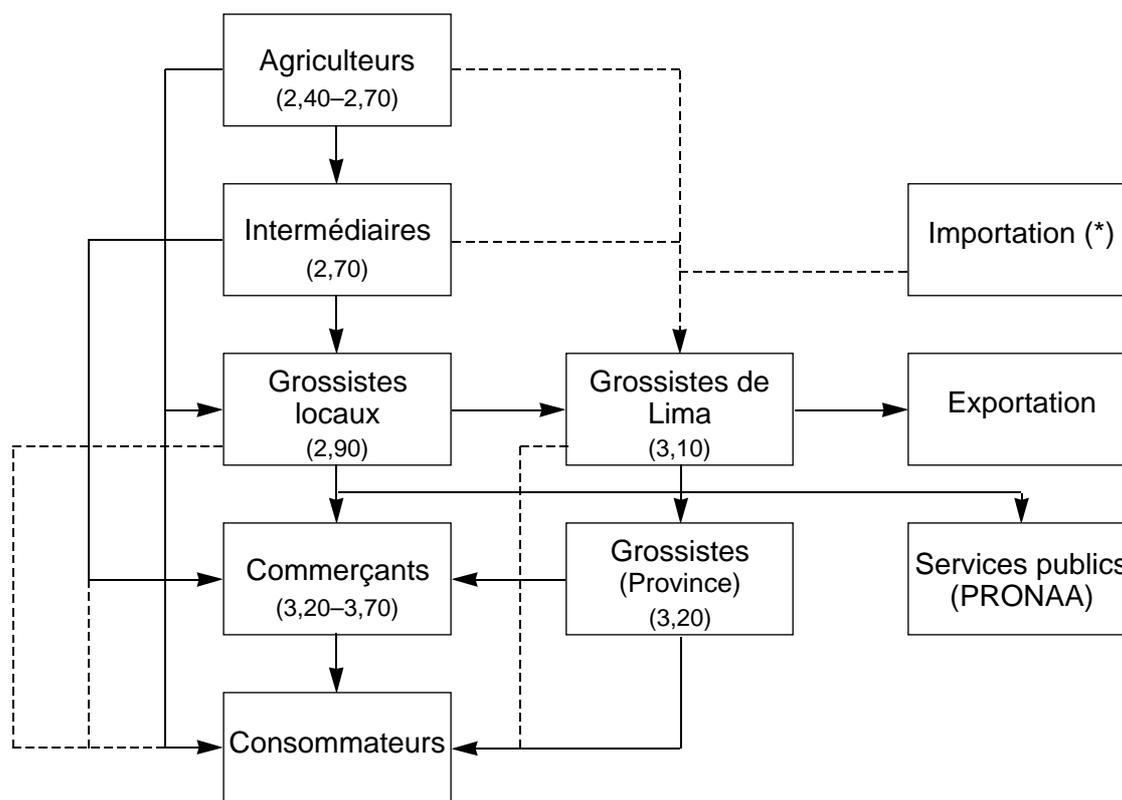
3.3. Les visites d'exploitation agricole

3.3.1. Situation du haricot de Lima dans les systèmes d'exploitation. Drion (1993b) définit le sous-système comme une unité physique prenant une place précise dans le paysage de l'exploitation agricole et répondant à une fonction bien précise au sein de celle-ci.

Nous avons identifié cinq sous-systèmes dans les exploitations agricoles des trois régions étudiées (**Figure 4**). Il s'agit du sous-système cotonnier, du sous-système vivrier de rente, du sous-système vivrier d'autoconsommation, du sous-système arbres fruitiers et du sous-système élevage.

Ces sous-systèmes occupent une place précise au sein de chaque exploitation, bien qu'ils puissent varier en importance en fonction de la vallée et du niveau d'évolution de l'exploitation. Il arrive également qu'un des sous-systèmes soit inexistant.

Le sous-système cotonnier a pour objectif principal l'acquisition de revenus. Le cotonnier y est semé en culture pure.



(0,00) Prix officiel du haricot de Lima, fin juillet 1995, en Nouveaux Sols par kg.

(*) L'importation concerne le haricot de Lima de type Sieva (petites graines), dont la production locale est pratiquement nulle.

Figure 3. Circuit commercial du haricot de Lima au Pérou — *Commercial network of Lima bean in Peru.*

Tableau 3. Analyse économique de la production du haricot de Lima (variété Generoso de Ica, par ha) dans la Vallée de Ica — *Economic analysis of Lima bean crop (variety Generoso de Ica, per ha) in the Valley of Ica.*

Coûts et revenus	en S/ha	
A. Coûts directs	1746,3	
Préparation du sol		275,0
Semis		222,5
Fertilisation		194,5
Entretien et désherbage		147,5
Irrigation		367,0
Contrôle phytosanitaire		134,8
Récolte		405,0
B. Coûts indirects	957,5	
Coûts administratifs		140,0
Assistance technique		52,0
Imprévus		87,0
Lois sociales		427,5
Coûts financiers		251,0
C. Coûts totaux	2703,8	
D. Revenus bruts		
Hypothèse 1		4312,5
Hypothèse 2		2587,5
C. Revenus nets		
Hypothèse 1	1608,7	
Hypothèse 2	-116,3	

Le sous-système vivrier de rente complète les revenus fournis par le cotonnier. Le haricot de Lima, le maïs, le haricot commun et la pomme de terre, en sont les composantes principales et y sont généralement semés en culture pure.

Le sous-système vivrier d'autoconsommation a pour objectif principal l'apport d'alimentation à la famille. Des tubercules, manioc ou patate douce, des légumineuses, lentilles, pois, haricot commun ou haricot de Lima, et des légumes, courges, concombres, oignons, tomates, y sont cultivés en mélange, près de l'habitation.

Le sous-système arbres fruitiers a le même objectif que le précédent. Il comprend les arbres fruitiers proprement dits et quelques arbres non fruitiers. Il est associé au sous-système vivrier d'autoconsommation, au sous-système élevage ou se situe en bordure de l'exploitation.

Le sous-système élevage a plusieurs objectifs : alimentation de la famille, exploitation de l'énergie animale, ressources financières. Il se compose d'un corral situé près de l'habitation et, parfois, d'une parcelle de luzerne, située entre le sous-système cotonnier et le sous-système vivrier de rente.

Le haricot de Lima fait généralement partie du sous-système vivrier de rente. L'objectif principal de

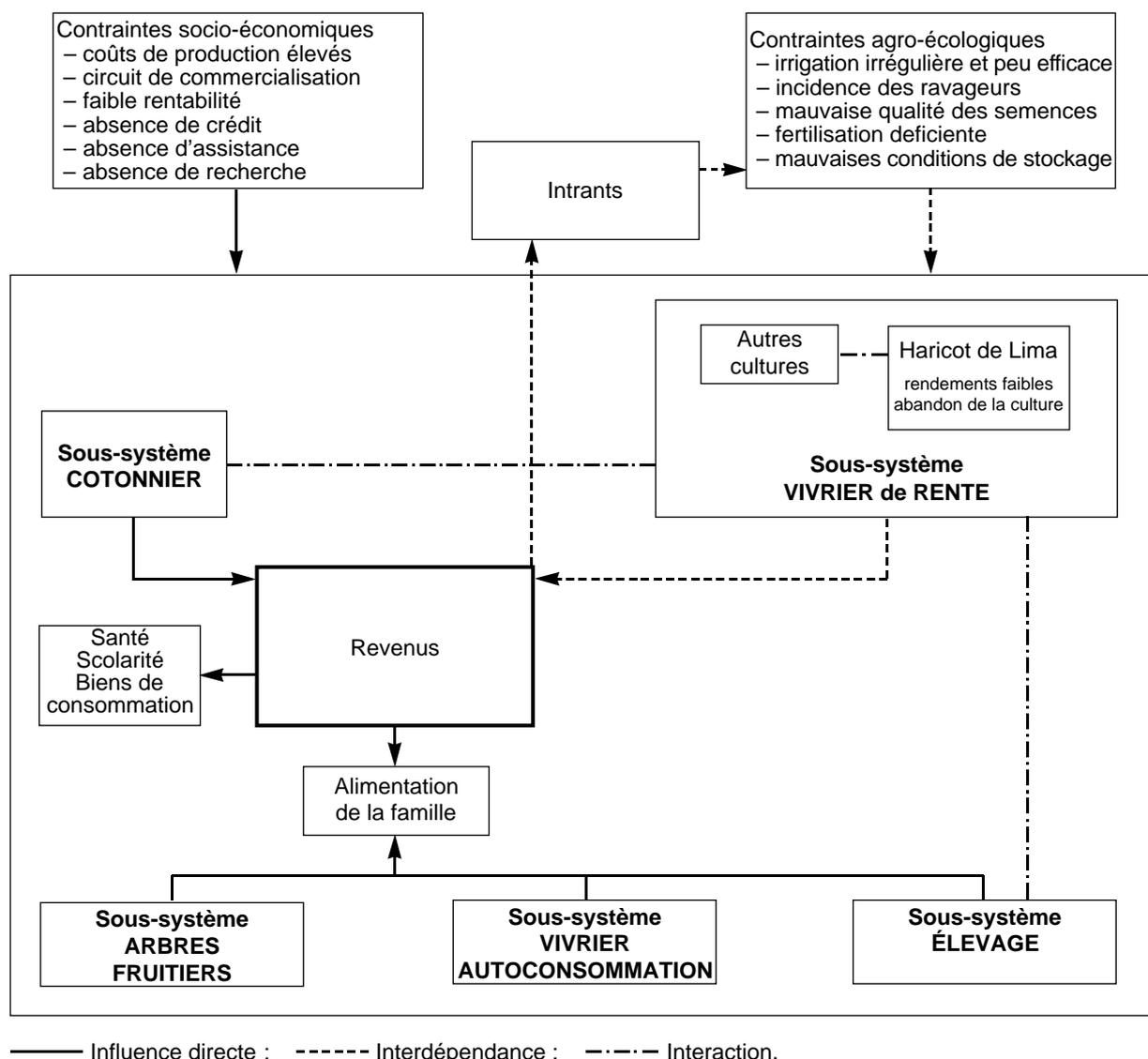


Figure 4. Système d'exploitation agricole des producteurs de haricot de Lima de la Côte péruvienne : composantes et contraintes — *Farming system of Lima bean's producers in the Peruvian Coast: components and constraints.*

sa culture est d'apporter des revenus à la famille. Il entre ainsi en compétition avec les autres cultures de rente, principalement le cotonnier et le haricot commun.

3.3.2. Évolution des systèmes d'exploitation.

Trois étapes caractérisent l'évolution des systèmes d'exploitation. Les deux premières, la naissance et le maintien de l'exploitation, sont similaires pour tous les agriculteurs. La troisième aboutit, suivant la capacité des agriculteurs à maintenir le système rentable, à l'expansion ou à l'abandon de l'exploitation.

À chaque étape correspondent des objectifs, des contraintes et des stratégies spécifiques (**Tableau 4**).

La naissance du système d'exploitation est déterminée par la Réforme Agraire mise en place au Pérou en 1969 et les politiques agricoles qui l'ont suivie

(Revesz, 1991). Les petits agriculteurs sont d'anciens journaliers qui possèdent une exploitation dont la taille est comprise entre 3 et 10 hectares. Ces exploitations proviennent du démembrement des grands domaines fonciers qui existaient jusqu'à la Réforme Agraire. Les agriculteurs sont regroupés en coopératives, partageant certains moyens de production, machines agricoles et intrants. L'État impose les cultures vivrières à installer, comme le haricot de Lima dont la superficie cultivée atteindra 2000 ha dans la région de Pisco.

Le système coopératif est abandonné progressivement pour être remplacé par un système reproduisant à petite échelle le modèle latifundiaire.

Depuis 1990, l'État a retiré toutes les aides dont bénéficiait l'agriculture. Les agriculteurs sont livrés à eux-mêmes. Ils découvrent les lois du marché

Tableau 4. Principaux facteurs caractérisant l'évolution du système d'exploitation des producteurs de haricot de Lima sur la côte péruvienne — *Principal factors characterizing the farming systems evolution on the Peruvian Coast.*

	Naissance du système	Maintien du système	Expansion du système
Objectifs principaux	<ul style="list-style-type: none"> – satisfaire les besoins prioritaires (alimentation, santé, scolarité, ...) – améliorer les conditions matérielles 	<ul style="list-style-type: none"> – conserver l'exploitation – cultiver toutes les parcelles 	<ul style="list-style-type: none"> – augmenter ses revenus – offrir une parcelle rentable à chaque enfant – créer son propre fond de roulement
Facteurs accessibles	<ul style="list-style-type: none"> – terres données par l'État – intrants, machines agricoles – crédits 	<ul style="list-style-type: none"> – terres à louer ou à acheter – intrants 	<ul style="list-style-type: none"> – terres – intrants – crédits
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> – l'État impose les cultures et les prix – taille de l'exploitation fixe – absence de formation 	<ul style="list-style-type: none"> – mauvaise rentabilité – prix du marché fluctuant – manque de moyens financiers au moment opportun – exploitation avec ou sans titre de propriété – obtention de crédit impossible sans titre de propriété – marché totalement libéralisé 	<ul style="list-style-type: none"> – fluctuation des prix du marché – concurrence des grandes exploitations – nombre d'intermédiaires important sur le circuit commercial – pas de formation à la gestion
Stratégies	<ul style="list-style-type: none"> – utilisation des crédits à d'autres fins – pas de remboursement des crédits – travail effectué par des tiers 	<ul style="list-style-type: none"> – crédits parallèles (intrants), vente d'animaux – pratiques culturelles minimales – développement d'un seul sous-système 	<ul style="list-style-type: none"> – diversification des cultures de rente – installation de cultures de rente pérennes d'arbres fruitiers – augmentation de la superficie de l'exploitation

libéralisé. Sur base de leurs connaissances, ils s'organisent pour continuer à vivre dans les mêmes conditions qu'auparavant, entrant dans la phase de maintien du système. Les exploitations que nous avons visitées se situent généralement à ce niveau. La culture du haricot de Lima est délaissée au profit de cultures à plus grande rentabilité comme le cotonnier.

L'expansion du système est la conséquence d'une adaptation du système face aux contraintes externes, que ce soit par la diversification des cultures vivrières de rente, par l'investissement dans des cultures pérennes ou par l'augmentation de la taille de l'exploitation. À Ica et Casma, certains agriculteurs, les "pallareros", se basent sur la culture du haricot de Lima pour se développer. Cette culture est rentable quand elle est bien menée et quand la vente de la récolte se réalise au bon moment. D'autres cultivent des variétés de haricot de Lima à courte période végétative durant les premières années d'installation de cultures fruitières.

À l'opposé, l'abandon du système se présente quand le système d'exploitation n'a pu s'adapter aux facteurs de changement exogènes : la privatisation des services d'appui à l'agriculture (vulgarisation, recherche, entretien du système d'irrigation, crédit

bancaire), la disparition de la politique de soutien aux prix agricoles et la complète privatisation du marché des denrées agricoles. L'agriculteur n'a généralement reçu aucune formation à la gestion de son système d'exploitation et se retrouve totalement démuné face à la libre concurrence. Il a tendance à reproduire à son échelle le modèle latifundiaire où le propriétaire des terres vit à la ville et dirige son équipe de journaliers de l'extérieur. Ce modèle est totalement inadapté à la taille de son exploitation.

4. DISCUSSION

Les systèmes d'exploitation agricole des producteurs de haricot de Lima sont affectés par trois types de contraintes : des contraintes socio-économiques et écologiques, externes au système, et des contraintes agronomiques, influencées par le fonctionnement interne du système (**Figure 4**).

L'agriculteur a peu d'impact sur les contraintes socio-économiques. Pour diminuer les coûts de production il utilise les moyens suivants : préparation simplifiée du sol ; utilisation de semences de son propre champ, pratiques culturelles effectuées en famille ; achat des produits phytosanitaires les moins

chers ; récolte plus étalée avec moins de journaliers. Ces stratégies ont un impact défavorable sur la qualité du travail agricole et entraînent une diminution des rendements.

Les contraintes écologiques, climat, sol et disponibilité en eau, sont des réalités que l'agriculteur accepte avec fatalisme. Elles sont cependant différentes d'une vallée à l'autre. Les possibilités d'irriguer durant toute l'année permettent aux agriculteurs de la Vallée d'Ica de cultiver en continu en réalisant des rotations haricot de Lima – cotonnier – maïs sur deux ans.

L'absence de semences de qualité, le mauvais contrôle phytosanitaire, la fertilisation déficiente des sols et les difficultés de stockage sont les principales contraintes agronomiques qui limitent les rendements.

L'amélioration des rendements de la culture et du revenu des agriculteurs sont fonction des contraintes (**Figure 4**). Celles-ci se répartissent en 2 groupes interdépendants.

Le premier groupe s'articule autour du niveau de revenus. Des revenus faibles empêchent l'agriculteur de réaliser les pratiques culturales optimales. Le travail agricole minimum entraîne des rendements faibles. En outre, la capacité de gestion des exploitants est limitée, ce qui ne leur permet pas de faire face aux fluctuations du marché et à la concurrence des grands propriétaires fonciers. Les revenus restent faibles.

Le deuxième groupe concerne les interactions entre les différents sous-systèmes de l'exploitation. L'agriculteur organise les sous-systèmes pour atteindre ses objectifs. Durant l'étape de maintien du système d'exploitation, il essaie d'obtenir des rendements suffisants pour subvenir aux besoins principaux de la famille et pour perpétuer le système. Il réalise des choix pour augmenter ses revenus. Certains abandonnent le sous-système vivrier de rente au profit du sous-système cotonnier. Le système se déstabilise, le sous-système élevage disparaît, faute d'aliments pour le bétail. Comme le système ne repose plus que sur le coton, il risque de s'effondrer dès que les prix du marché du coton chutent. L'agriculteur ne peut plus acheter d'intrants, les rendements diminuent et, au pire, le système s'éteint.

D'autres agriculteurs essaient de conserver l'équilibre entre les cinq sous-systèmes. Les deux sous-systèmes de rente fournissent les revenus et le système se perpétue. Le sous-système vivrier de rente fournit en plus l'alimentation pour le bétail. Les sous-systèmes vivriers d'autoconsommation, arbres fruitiers et élevage procurent l'autonomie alimentaire à la famille. Le sous-système élevage fournit également du travail et du fumier. Ce dernier est rarement utilisé dans les régions visitées. Les animaux constituent un patrimoine auquel les agriculteurs ont recours pour installer une culture de rente ou en cas de besoin urgent (problèmes de santé, etc.).

Au sein du sous-système vivrier de rente, l'agriculteur doit choisir la culture la plus avantageuse. Le haricot de Lima y est en compétition avec le haricot commun. Celui-ci est la légumineuse la plus cultivée au Pérou et fait l'objet d'une recherche plus développée. Dans la Vallée de Pisco, la variété Canario est la plus commune. Elle présente les caractéristiques suivantes : sa période végétative est courte (3 à 4 mois) ; des semences certifiées sont accessibles ; le besoin de main-d'œuvre est moins important à la récolte ; sa rentabilité serait plus élevée selon certains agriculteurs.

Néanmoins, le haricot de Lima conserve des atouts non négligeables. C'est une culture traditionnelle adaptée aux conditions climatiques et adoptée par de nombreux agriculteurs. Ils en connaissent les principales pratiques culturales. Les rendements sont plus élevés en conditions optimales. Le prix du marché est généralement plus élevé que celui du haricot commun. Sa place dans le système est importante, vu ses complémentarités avec les autres composantes (rotation, alimentation, revenus).

Face aux contraintes, les agriculteurs réagissent de manières diverses pour maintenir le système d'exploitation, voire le développer. Le haricot de Lima tient une place d'importance variable dans ces stratégies : la majorité des agriculteurs cherche à établir un équilibre entre les différents sous-systèmes de l'exploitation : cotonnier, vivrier de rente, vivrier d'autoconsommation, élevage et arbres fruitiers ; les producteurs de coton de Pisco tendent à l'abandonner ; les "pallareros" d'Ica et Casma continuent à le semer en monoculture.

Dans les systèmes d'exploitation en expansion, le haricot de Lima garde une place importante quand le développement est basé sur la diversification, ou transitoire quand il s'appuie sur l'installation d'arbres fruitiers.

5. CONCLUSIONS

Les informations que nous avons récoltées nous permettent de proposer deux types d'amélioration, au niveau du système d'exploitation et au niveau de la culture du haricot de Lima proprement dite.

Dans l'optique d'un maintien du système d'exploitation, il nous paraît important de consolider les relations complémentaires entre les sous-systèmes vivriers de rente, cotonnier et élevage. Cela permettrait au système de garder une plus grande stabilité face aux contraintes extérieures.

Un assolement triennal peut être effectué sur une grande partie de l'exploitation. Le cotonnier, le maïs et le haricot de Lima sont traditionnellement les trois cultures utilisées. L'intégration d'autres cultures annuelles adaptées aux vallées côtières, telles que la courge, la pastèque et la tomate, permettrait de diversifier les sources de revenus et de rendre le système d'exploitation agricole plus stable face aux fluctuations des prix du marché.

Les sous-systèmes sont complémentaires tant au niveau agronomique (travail et engrais animal, résidus de récolte alimentaires) qu'économique (revenus à différentes époques de l'année).

L'intégration d'une variété de haricot de Lima à cycle végétatif court (4 mois) permettrait d'effectuer les rotations haricot de Lima – cotonnier – maïs sur deux ans dans les Vallées d'Ica et de Casma où l'eau est disponible à plusieurs époques de l'année. Dans la Vallée de Pisco, cette rotation est irréalisable pour l'instant, vu la faible disponibilité en eau en dehors des crues.

L'installation de cultures pérennes est réalisée par quelques agriculteurs. Dans ces systèmes, le haricot de Lima a un rôle temporaire. Durant les premières années de l'installation, il est considéré comme plante de couverture et comme une culture de rente annuelle. Enfin, chez les "pallareros", le haricot de Lima restera la culture prioritaire. Le choix de la variété est lié à sa rentabilité.

Quel que soit le système d'exploitation, des améliorations doivent être apportées aux pratiques culturales. Le manque de semences de qualité, le contrôle phytosanitaire inadapté, la mauvaise fertilisation des sols et les conditions défavorables de stockage sont les principales contraintes techniques à surmonter. L'État ayant abandonné tout soutien aux petits agriculteurs, d'autres structures d'assistance devraient prendre le relai pour assurer le maintien des petites exploitations agricoles. Les ONG semblent les mieux adaptées pour tenir ce rôle. À l'exemple du "Centro de Estudios para el Desarrollo y la Participación" à Ica (CEDEP), elles peuvent mettre en place un système de crédits de campagne, en plus d'une assistance technique et de programmes de formation.

Dans le cas du haricot de Lima, quelques pistes d'amélioration sont envisageables :

- organiser des champs semenciers dans chaque vallée ;
- recenser tout le potentiel génétique des cultivars de *P. lunatus* existant au Pérou et fournir à l'agriculteur un catalogue pour choisir les variétés les mieux adaptées à son environnement, à son système de culture et à ses objectifs ;
- former les agriculteurs à la reconnaissance des ravageurs, de leurs prédateurs, de leurs effets sur la culture et donner une information précise et objective sur la qualité et les effets des produits phytosanitaires vendus sur le marché, ainsi que les doses à utiliser ;
- établir une méthode de lutte intégrée pour les ravageurs les plus importants ;
- déterminer les doses adéquates d'engrais à utiliser, ainsi que la date précise d'application (au semis ou 20-30 jours après celui-ci) ;
- proposer des techniques simples de stockage.

Remerciements

Ce travail a été réalisé grâce à l'accueil et à la collaboration des agriculteurs des Vallées d'Ica, Pisco et Casma et à l'aide reçue des responsables du Programa de Leguminosas de l'UNALM, des ONG CEDEP d'Ica et DIACONIA de Casma, des offices du Ministère de l'Agriculture d'Ica, Pisco et Casma, de M. A. Medina F., J. Arguedas et J. L. Campos F. Il a été financé partiellement par le projet ST3*CT92-0069 "Amélioration génétique des légumineuses vivrières du genre *Phaseolus* pour les zones tropicales de basses et hautes altitudes du Pérou et de la Colombie", de la Commission de l'Union européenne.

Bibliographie

- Ashby JA. (1991). *Évaluer des technologies avec les paysans. Un manuel*. Cali, Colombie : Centro Internacional de Agricultura Tropical, 105 p.
- Baudet JC. (1977). Origine et classification des espèces cultivées du genre *Phaseolus*. *Bull. Soc. R. Bot. Belg.*, **110**, p. 65–76.
- Baudoin JP. (1991). *La culture et l'amélioration de la légumineuse alimentaire Phaseolus lunatus L. en zones tropicales*. Faculté des Sciences Agronomiques, Gembloux.
- Chiappe VLE. (1992). *Evaluación del potencial agrícola de la Costa Central, una propuesta para incrementar la frontera de producción de frijol*. Thesis para Magister Scientiae. UNALM. Lima, Peru.
- Drion A. (1993a). *La méthode de visite d'exploitation agricole "du rugo au marais". Cas du Buyenzi*. Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU), Bujumbura, Fiche technique n°18, 34 p.
- Drion A. (1993b). *Une approche globale et systémique des exploitations agricoles par une méthode informelle : La méthode de visite d'exploitation agricole "du rugo au marais". Cas du Buyenzi*. Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU), Bujumbura, Publication n°1970, 58 p.
- Fisher VJ., Weaver CK. (1974). Flowering, pod set retention of Lima bean in response to night temperature, humidity and soil moisture. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* **99**, p. 448–450.
- Gainza BE. (1969). Curso sobre menestras de Sierra, comunicación, Reforma Agraria y extensión agrícola. *In Misión de la Universidad de Carolina del Norte*. Lima, Peru : Min. de Agricultura, p. 1–8.
- Medina FA. (1991). *Manual Técnico del Pallar*. Ica, Peru : INIA.
- OEA (1992). *Peru : 1er Compendio estadístico agrario 1950–1991*. Lima, Peru : Ministerio de Agricultura, Oficina de Estadística Agraria.
- OIA (1994). *Peru : Compendio estadístico agrario 1990–1993*. Lima, Peru : Ministerio de Agricultura, Oficina de Información Agraria, Tomos **I**, **II** et **III**.

- ONERN (1971a). *Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la Costa : Cuenca del Rio Ica*. Vol. 1, Informe, Vol 2, Anexos y mapas. Lima, Peru.
- ONERN (1971b). *Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la Costa : Cuenca del Rio Pisco*. Vol 1, Informe, Vol 2, Anexos y mapas. Lima, Peru.
- ONERN (1972). *Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la Costa : Cuenca de los Rios Casma, Culebras y Huarmey*. Vol 1 et 2, Informe, Vol 3, Anexos y mapas. Lima, Peru.
- Rappaport L., Carolus RL. (1956). Effects of night temperature at different stages of development on reproduction in the Lima bean. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* **67**, p. 421–428.
- Revesz B. (1991). Pérou : vingt ans après la réforme de la périphérie agraire, les impuissances de l'État. *Problèmes d'Amérique Latine* **3**, oct.–déc., p. 3–25.
- SINIA (1993). *Resultados de la primera encuesta agraria por muestreo en el departamento de Ica*. Lima, Peru : Ministerio de Agricultura, OIA.
- SINIA (1994). *Resultados de la primera encuesta agraria por muestreo en el departamento de Ancash*. Lima, Peru : Ministerio de Agricultura, OIA.
- Vasquez CJ. (1993). *El cultivo del Pallar*. Lima, Peru : INIA Serie, Manual n°4–93, 76 p.
- Westphal E. (1974). Pulses in Ethiopia, their taxonomy and agriculture significance. *Agric. Res. Rep., Wageningen* **815**, p. 129–176.

(20 réf.)