

l'empereur Charles Quint avaient donné l'ordre d'offrir sur le trésor royal un joyau au premier qui, dans n'importe quelle ville [d'Amérique fondée par les colons européens], obtiendrait un produit nouveau d'Espagne, tel que blé, orge, vin, huile, en certaine quantité».

L'introduction des animaux domestiques européens est aussi rapide. Les premiers bœufs labourent une parcelle, en 1550, dans la vallée de Cuzco. En juin 1551, moins de trois années après la fondation de la cité de La Paz, on mentionne, dans les actes municipaux, la gêne causée par le bétail. Vaches, moutons, chèvres, porcs, chevaux, ânes et mulets prennent la plus grande place, et les

camélidés andins domestiques – le lama et l'alpaga – sont délaissés. La commercialisation des mulets est encouragée : l'élevage de ces animaux de bât était aux mains des Espagnols, contrairement à celui des lamas détenu par les Indiens (le mulet porte des charges supérieures à celles du lama).

Les conséquences de la mainmise des Espagnols sur l'agriculture s'est également fait sentir et, aujourd'hui encore, les plantes originaires des Andes continuent d'être ignorées, affublées d'une connotation péjorative. Par exemple, la quinoa (*Chenopodium quinoa*) qui jouait le rôle de céréale sur l'Altiplano avant l'arrivée des Espagnols a longtemps souffert

de l'introduction du blé et de l'orge dans les vallées andines sèches.

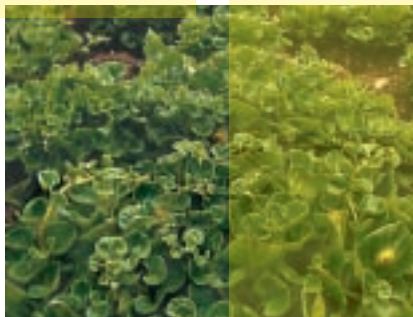
Même après l'indépendance des États Sud-américains, dans les années 1810 et 1820, le modèle dominant reste celui de l'Europe. Aujourd'hui encore chez les Métis et chez les Indiens, la chicha, la bière de maïs qui est la boisson alcoolisée traditionnelle, est délaissée au profit de la bière à base d'orge d'origine européenne et des boissons gazeuses non alcoolisées (la bière d'origine européenne est fabriquée localement depuis la fin du XIX^e siècle).

Ce n'est qu'au début du XX^e siècle, que la composante indienne d'une société essentiellement métisse commence à

Papalisa ou ulluco

Nommée papalisa en espagnol et ulluco en quechua et en aymara, *Ullucus tuberosus* est une plante herbacée annuelle, rampante ou semi-érigée (elle atteint parfois 50 centimètres de hauteur). Les tiges portent des feuilles charnues, en forme de cœur, de quelques centimètres de longueur. À l'extrémité des racines, grossissent des tubercules qui tirent leur nom de leur aspect (littéralement, pommes de terre lisses). Ces tubercules ont une forme variable, ronde à cylindrique, mesurant de 2 à 15 centimètres et dont la couleur va du blanc, au jaune et, même, au pourpre tacheté.

Des formes sauvages poussent au Pérou et en Bolivie, mais la plante est cultivée dans toutes les Andes, du Venezuela au Nord, à l'Argentine au Sud. Au Pérou, le principal producteur, les superficies cultivées étaient de l'ordre de 20 000 hectares, au début des années 1990. La papalisa est une culture de complément souvent associée à la pomme de terre, à l'oca et à l'isaño, au-dessus de 3 000 m d'altitude, ou bien au maïs, au Venezuela.



P.-O. Combelles, A. Gioda

Elle est cultivée dans les Andes entre 2 500 et 4 000 mètres d'altitude mais elle s'acclimate au niveau de la mer. Elle tolère une grande diversité de sols, mais préfère les terres argileuses.

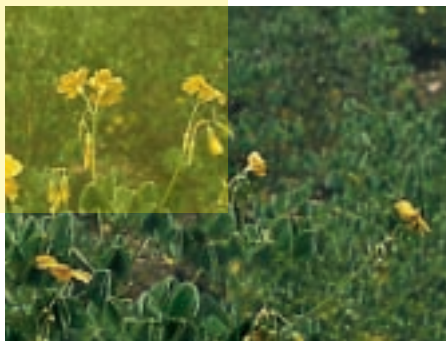
Les tubercules sont amers ; on les fait bouillir avant de les consommer frites, en purée ou en ragoût. On peut les conserver frais. Toutefois, comme les autres tubercules andins, ils sont souvent exposés au gel nocturne et à la chaleur diurne : lorsque l'eau s'est évaporée, il se conservent pendant des mois. Avant de les manger, on les plonge dans l'eau de cuisson. Les tubercules frais contiennent environ 85 pour cent d'eau, 14 pour cent d'amidon et de sucre et 1 pour cent de protéines. Les rendements des cultures sont faibles en raison des pertes causées par les virus et de la pourriture, durant le stockage.



Oca, papa roja ou okka

Encore nommée okka, en quechua, ou truffette acide, en français, *Oxalis tuberosa* est une plante annuelle de 30 à 40 centimètres de hauteur. Les tiges et les feuilles sont vertes ou pourpres. Quatre mois après la plantation de tubercules entiers, des rejets se forment sur les tiges et de nouveaux tubercules apparaissent ; ils atteignent leur maturité au bout de deux à trois mois. Les tubercules ont des formes ovoïdes à cylindriques, des couleurs variées (blanche, jaune ou pourpre, ce qui leur a valu leur nom de papa roja, ou pomme de terre rouge en espagnol) ; ils atteignent parfois une vingtaine de centimètres.

Vraisemblablement originaire de l'Altiplano du Pérou et de la Bolivie, l'oca est le tubercule le plus cultivé après la pomme de terre, du Venezuela à l'Argentine, et surtout au Pérou et en



P.-O. Combelles, A. Gioda

Bolivie au-dessus de 2 500 mètres. Introduite au Mexique au XVIII^e siècle, cette espèce est aussi cultivée de façon intensive en Nouvelle-Zélande.

Elle pousse en zones tropicales et

subtropicales et résiste mal à la sécheresse. Les rendements sont meilleurs sur les terrains légèrement acides.

L'oca se consomme comme la pomme de terre, mais également crue et marinée dans le vinaigre. Comme la pomme de terre et la papalisa, elles peuvent aussi être alternativement séchées et congelées : ce mode de conservation traditionnel est nommé le chuño. La valeur nutritive de l'oca est comparable à celle de la pomme de terre.



être revalorisée et que les milieux intellectuels s'y intéressent. Cardenas s'inscrit dans ce courant de pensée. Toutefois, il ne verse pas dans le travers de l'indigénisme ; il se refuse à peindre sous les couleurs de l'enfer l'héritage Espagnol et sous celles du paradis perdu celui des Indiens. Plus technicien qu'idéologue, il s'attache surtout à l'amélioration de la pomme de terre et du maïs et à la revalorisation de trois tubercules andins négligés : la papalisa, l'oca et l'isaño.

Sa bonne santé psychique et physique, nécessaire dans un pays où sévissent le mal des montagnes au-dessus de 3 500 mètres, le paludisme, la maladie de Chagas et la leishmaniose (à moindre altitude) aide Cardenas à conserver son enthousiasme tout au long de sa carrière. Vers 1970, des traitements à base de morphine lui seront nécessaires pour supporter un cancer de la prostate.

Il travaille avec les forces armées qui joueront un rôle essentiel dans la vie publique au ^{xx}e siècle, en Amérique latine, et jusqu'en 1982, en Bolivie. Ainsi, il enseigne dans les collèges militaires de La Paz au début de sa carrière professorale ; il collabore à un projet d'usine de quinine dans les années 1930 pour lutter contre le paludisme des troupes ; il étudie les plantes médicinales durant la guerre du Chaco et il dispense des cours de chimie aux élèves des écoles des armées, dans les années 1940. Toutefois, jamais Cardenas n'apporte son soutien aux régimes militaires dictatoriaux : la politique ne l'attire pas.

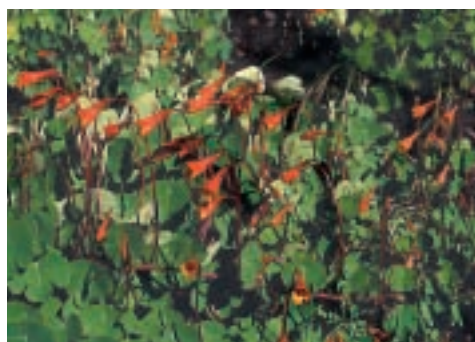
Grâce à ses publications, et bien qu'il soit autodidacte, Cardenas devient, en 1936, recteur l'Université San Simon de Cochabamba. Ainsi, à 37 ans, il revient dans sa ville natale, où il enseignera pendant plus de 30 ans.

Il sillonne la brousse et les marécages particulièrement malsains de l'Est bolivien, et organise des stages de terrain pour ses étudiants, sur l'Altiplano. Jamais, il ne reniera ses origines : il parle parfaitement les deux principales langues indiennes du pays, le quechua (la langue de l'empire Inca) et l'aymara.

Il appartient à plusieurs réseaux internationaux de savants qui facilitent ses publications, et à des groupes de collecteurs de plantes des Andes. D'un naturel généreux, il envoie gracieusement plantes et graines à ses correspondants scientifiques étrangers. Il dédommage ses collecteurs en leur faisant dédier de nombreuses espèces nouvelles. Cardenas ne bénéficie que d'un seul don de la Fondation Rockefeller : un véhicule tout-terrain qui lui servira à la fin de sa carrière pour les missions en brousse.

L'isaño ou la mashua

L'isaño, en aymara, la mashua, en Équateur et au Pérou, ou encore le cubio, en Colombie, se nomme le *Tropaeolum tuberosum*. De la même famille que la capucine, l'isaño lui ressemble par son port, ses feuilles et ses fleurs. C'est une plante herbacée pérenne semi-érigée, rampante ou parfois grimpante de plusieurs dizaines de centimètres de longueur. Les tubercules apparaissent vers trois mois.



P.-O. Combelles, A. Gioda

À maturité, ils sont coniques, du blanc au rouge, parfois tachetés, et leur chair est jaune.

Des types sauvages de cette plante poussent au Pérou et en Bolivie au-delà de 3 000 mètres et en Équateur et en Colombie entre 1 500 et 2 000 mètres. C'est le tubercule le moins consommé des Andes et on le ne cultive nulle part ailleurs. L'isaño réclame beaucoup d'eau et, tolérant aux sols alcalins, il prospère dans les milieux fertiles, riches en matière organique.

Les tubercules ont un goût amer, qui disparaît à la cuisson. On les consomme frites ou en soupe. Congelés et séchés, ils perdent aussi leur amertume et ils peuvent se conserver de longs mois comme les autres tubercules andins. Ils sont riches en vitamine C.

Il paie sur ses fonds propres sa bibliothèque et son laboratoire photographique, notamment. Pendant de nombreuses années, il représente son pays dans les instances agronomiques et botaniques internationales.

CARDENAS ÉCOLOGISTE

Martin Cardenas ne participe pas directement à la vie politique de son pays. Il n'adhère ni aux idées fascistes en vogue, en Amérique latine jusqu'aux années 1950, ni aux idées communistes répandues jusque dans les années 1970. C'est un positiviste. Pour changer les mentalités, Cardenas croit à la diffusion du savoir scientifique et technique dans les différentes couches sociales, y compris chez les Indiens.

Toutefois, en Amérique latine, la tâche est ardue, car l'héritage colonial espagnol a diffusé, parmi l'élite, le goût des études de droit. Le mépris des travaux manuels et de la technique dans une civilisation essentiellement urbaine est ancré parmi la noblesse d'Espagne installée aux Amériques. Dans ces conditions, la culture scientifique et, notamment, l'agronomie ont des difficultés à se répandre. Selon Cardenas, aucune révolution nationale ou internationale ne sera un remède à l'ignorance des paysans. Il est le premier écologiste andin, se battant pour

la conservation et la protection de la montagne, alors que la plupart des progressistes prônent alors une industrialisation massive pour sortir le continent Sud-américain du sous-développement. Durant les dernières années de sa vie, il écrit de nombreux articles, mais sa voix n'a guère d'écho hors du cercle de ses amis.

Cardenas ne fut ni prisonnier de son époque ni de son milieu d'origine, mais il ne fut pas en phase avec les aspirations de la société de son époque, urbaine et fascinée par le miracle industriel. Plus de 25 années après sa disparition, son message reste d'actualité : les forêts naturelles d'Amérique du Sud, abattues à un rythme accéléré, doivent être préservées ; les produits de l'agriculture traditionnelle andine, notamment la papalisa, l'oca et l'isaño, doivent être davantage exploités.

Alain GIODA reconstruit l'histoire du climat andin dans le programme Neiges et Glaciers Tropicaux de l'Institut de recherche pour le développement, IRD, en association avec le Service national bolivien de météorologie et d'hydrologie, SENAMHI, à Cochabamba. Katia HUMALA-TASSO, chercheur en ethnobotanique, étudie les plantes natives cultivées à l'Institut Français des études andines, IFEA, à La Paz.