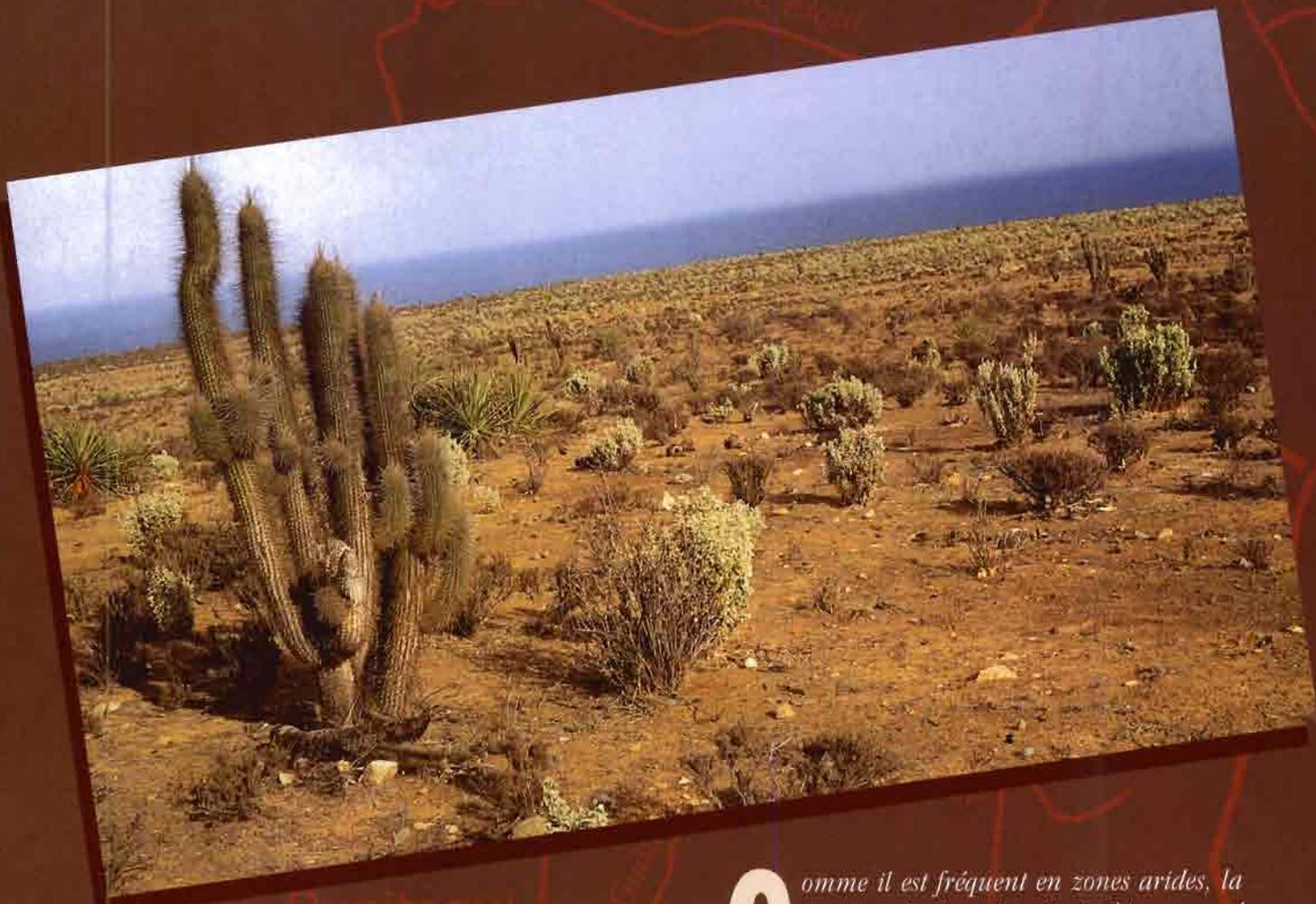


# NORTE CHICO : UN ESPACE RÉGIONAL ARIDE AU CHILI



**C**omme il est fréquent en zones arides, la Province du Limari ou Norte Chico au nord du Chili se partage entre un espace irrigué moderne et un espace pastoral et de cultures sèches marginales, le secano. L'extension récente de l'irrigation, liée à une forte demande pour l'exportation des raisins de table, accentue le contraste et le déséquilibre entre ces deux systèmes d'exploitation. Les populations pauvres, occupant les versants gravement dégradés et érodés du secano, sont restées en marge de ce processus de développement. Depuis 1992 l'Orstom et la Faculté d'Agronomie de l'Université du Chili collaborent dans un programme visant à la recherche d'alternatives pour un développement durable de cette zone. Une première étape a été d'établir un diagnostic spatialisé de l'état et de la dynamique du milieu naturel et de mesurer l'impact social lié aux changements actuels.

Plantation d'arbustes  
fourragers pour la  
réhabilitation du  
matorral côtier  
(*Atriplex numularia*,  
couleur plus claire).  
Photo : Marcel Pouget

Située à 400 kilomètres au nord de Santiago, la Province du Limari appartient à la zone de climat méditerranéen aride, plus connue au Chili sous le nom de Norte Chico, par opposition au Norte Grande et aux immensités du désert d'Atacama. Elle s'étend sur plus de un million d'hectares.

De l'Océan Pacifique à la Cordillère des Andes, le *secano* peut être subdivisé en trois grands ensembles physiques et s'organise selon deux systèmes fonciers.

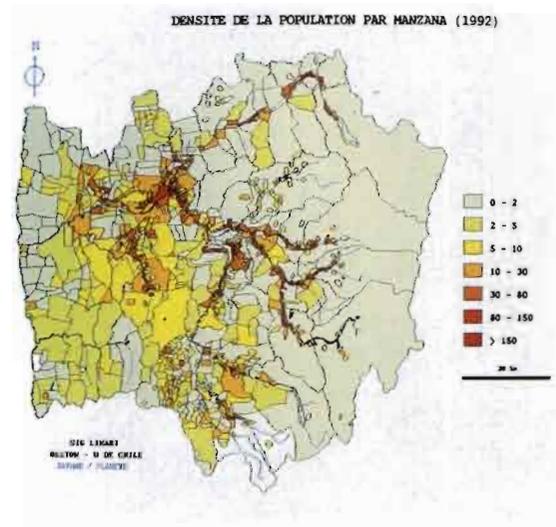
Dans la bande côtière l'aridité du climat est atténuée par un cycle journalier et saisonnier de brouillards côtiers, la *neblina*. La végétation naturelle est représentée par un maquis assez dense d'arbustes adaptés à la sécheresse, le *matorral*. C'est la région par excellence des haciendas et des plantations d'arbustes fourragers *Atriplex numularia* et *Atriplex repanda*.

La zone intérieure apparaît comme un ensemble de collines et de reliefs plus marqués qui se succèdent jusqu'aux premiers contreforts de la Cordillère. Le *matorral* est ici plus clairsemé, une strate herbacée couvre le sol durant trois mois à partir du mois de juin, quand les pluies sont suffisantes. C'est le domaine des "communautés agricoles".

La Cordillère des Andes, dont certains sommets dépassent dans cette région 3 500 mètres d'altitude, joue le rôle d'un véritable château d'eau alimentant trois barrages destinés à l'irrigation.

## HACIENDAS ET COMMUNAUTÉS AGRICOLES

L'origine des deux systèmes fonciers, haciendas et communautés agricoles, remonte à l'arrivée des Espagnols au Chili en 1535, au moment où les commandants de troupes offraient des *encomiendas* à leurs officiers. Les terres que les héritiers successifs réussirent à maintenir indivises à travers le temps sont à l'origine des haciendas actuelles ; celles que les propriétaires abandonnèrent peu à peu sans faire valoir leurs droits, se subdivisèrent entre des occupants successifs et se transformèrent en "communautés agricoles" (voir encadré ci-dessous), conservant ainsi une unité territoriale héritée de la grande propriété initiale.



La cueillette du bois de chauffage reste encore le moyen le plus accessible pour beaucoup d'habitants du *secano*.

## Les communautés agricoles : une organisation communautaire en question

La communauté agricole correspond à un espace de quelques milliers d'hectares sur lequel vivent 30 à 40 *comuneros* et leur famille. Le statut de *comunero* donne droit à la possession en propre d'une petite parcelle *goce singular* et à l'utilisation du territoire de la communauté avec la *lluvia* et le terrain communautaire. Le *comunero* ne peut avoir qu'un seul successeur, en priorité le conjoint survivant et ensuite soit le fils aîné soit l'enfant qui est resté avec ses parents. Sur la parcelle privée,

d'un demi hectare environ, se trouve sa maison, un hangar et le *corral* des chèvres, une aire de battage. A cela s'ajoute une parcelle irriguée où il cultive un peu de luzerne, avoine, maïs, pommes de terre et quelques fruitiers pour la consommation familiale. La *lluvia* correspond à un terrain d'environ 10 à 20 hectares, située sur les reliefs à pente plus ou moins forte, que le *comunero* sollicite à l'assemblée des *comuneros* pour le dédier à une culture pluviale (*lluvia* = pluie). Après la clô-

ture du terrain avec des épineux pour le protéger des chèvres, le *comunero* sème du blé pour sa consommation et de l'orge pour le cheval, mais aussi du cumin, de l'anis et de la coriandre pour la vente. Après une dizaine d'années, quand l'érosion a fait son effet et que le sol est appauvri, le *comunero* rompt la clôture d'épineux, restitue le terrain à la communauté et sollicite une nouvelle *lluvia*. Le terrain communautaire, soit environ 90% de l'espace total, est destiné au pâturage libre du troupeau de

chèvres de l'ensemble des *comuneros*. Ce troupeau, de plusieurs centaines de chèvres (20 à 50 en moyenne par famille), représente une charge animale importante et surtout totalement incontrôlée. Les caprins restent la principale ressource du *comunero* avec les fromages, la viande de chevreaux, les cuirs et le fumier. Le terrain communautaire est aussi soumis à la hache du *comunero* qui récolte le bois, unique source d'énergie disponible pour la cuisine et le chauffage.



Les neiges de la Cordillère des Andes alimentent les barrages pour l'irrigation.

Photo : Marcel Fougeat

L'hacienda appartient généralement à une famille et regroupe une dizaine d'employés qui vivent sur place. La superficie moyenne est supérieure à 10 000 hectares d'un seul tenant entièrement clôturés. On y pratique l'élevage ovin extensif destiné à la production de laine fine (mérinos). Le sol est rarement cultivé, la végétation arbustive reste peu détruite pour les besoins domestiques.

Le secteur irrigué, environ 60 000 hectares, occupe les terrasses du rio Limari et les vallées de ses principaux affluents. Il est traditionnellement associé au système foncier de la propriété individuelle avec des exploitations familiales, parfois des sociétés anonymes, de 5 à 300 hectares.

## Norte Chico, Chile : farming in a dry land

The province of Limari or Norte Chico in northern Chile covers over one million hectares, stretching from the coast to the Andes.

Some 60,000 hectares in the river valleys is privately-owned irrigated land, where the growing of table grapes for export has expanded very fast in recent years. Above the valleys is the *secano*, occupied by a dry, Mediterranean type of scrub known as *matorral*. In moister areas near the coast, where the scrub is fairly dense, haciendas averaging more than 10,000 ha. in size are devoted mainly to sheep grazing. Further inland, where the *matorral* is sparser, "farming communities" divide their lands, on a shifting basis, between family-farmed *lluvia* with rainfed crops and communal land where goats are grazed and fuelwood gathered.

Scientists from Orstom and the University of Chile set out to assess the state of the environment in the province, the social impact of recent changes, and possibilities for sustainable development.

To assess the state of the ecosystem, they built up a GIS and used satellite imagery carefully correlated with ground observations. The resulting index of the

state of the soil/vegetation complex is based on (a) tree and shrub cover, (b) dominant species, (c) total aerial plant biomass, (d) erosion intensity and (e) accessible soil water. This index reveals widespread, severe degradation, especially in community farm areas.

Based on this, the researchers identified zones at risk and priority zones for land betterment, and were able to propose different measures for different areas according to the degree of degradation. In some areas, better management may suffice; in others, anti-erosion methods such as contour bunds would help. In the most severely affected areas, grazing should be stopped.

A population study using the GIS found a complex pattern of migration and settlement reorganisation. Irrigated farming now employs 82% of the province's population on 5% of the land, but is not generating local development. In the *secano*, although State health and education measures have improved living conditions, poverty is increasing and people are moving away. To keep people settled here, the government will have to actively seek alternative income sources for them. Possibilities for sustainable development do exist.

Couvert ligneux (en %)

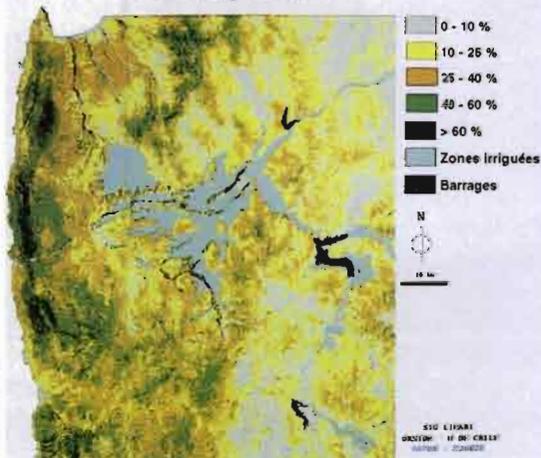


Photo : Marcel Fougeat



Photo : Marcel Pouget

**L'aire de battage.**  
Photo : Marcel Pouget

La forte demande, aux États Unis et en Europe de raisins de table de contre-saison, motive les exploitants à rechercher des produits de qualité, toujours plus précoces. On voit ainsi les vignes, les *parronales* remonter les collines souvent abruptes à la recherche d'une meilleure exposition ou tout simplement d'un espace disponible dans des vallées trop étroites.

## Pour en savoir plus

**Étienne M., Caviedes E., Prado C.** 1983. "Bases écologiques du développement de la zone aride méditerranéenne du Chili. Éléments pour une planification au niveau régional : Zone-test de Tunquén." Montpellier-Santiago du Chili, Cnrs-Univ. de Chile. 69p.

**Herbes J. M. d'** 1988. "Analyse agro-écologique des systèmes de production pour le développement rural intégré des zones arides; Chili : IVème Région lère partie : Problématique du développement des communautés agricoles. II, III, IV èmes parties: Recherche et développement dans les communautés agricoles." Rapport de fin de contrat, Cnrs, Montpellier, 2 vol., 129 p et 255 p.

**Le Floc'h E., Grouzis**

**M., Cornet A., Bille J.-C.** 1992 "L'aridité : une contrainte au développement. Caractérisation, réponses biologiques, stratégies des sociétés." Orstom, Didactiques, Paris, 597 p.

**Paskoff R.** 1970. "Recherches géomorphologiques dans le Chili semi-aride" Biscaye Fr. Impr., Bordeaux, 240p.

**Pontanier R., M'Hiri A., Aronson J., Akrimi N., Le Floc'h E.** 1995 "L'homme peut-il refaire ce qu'il a défait?" John Libbey Eurotext, Paris. 480p.

**Pouget M., Caviedes E., Le Floc'h E.** 1995 "Aporte de las imágenes satelitales SPOT para la caracterización de los estados de degradación del suelo y de la vegetación, en zonas de clima mediterráneo árido de Chile" Av. Prod. Anim., Univ. de Chile, Santiago, 20 (1-2), 25-43.



## UN DIAGNOSTIC DU MILIEU, SÉVÈRE POUR LE SECANO

Pour appréhender un espace régional aussi vaste et complexe, la création d'une base de données localisées (Système d'Information Géographique Limari) et l'utilisation de l'imagerie satellitaire se sont avérées indispensables. Les processus de dégradation du milieu naturel laissent en effet une empreinte à la surface du sol : diminution de la couverture végétale, destruction de la strate arbustive, changement de la structure et de la couleur du sol. Ils sont donc potentiellement identifiables par les satellites de haute résolution spatiale (SPOT, Landsat TM) qui balayent régulièrement la surface de la terre.

Pour optimiser l'interprétation des données satellitaires, l'équipe a développé une démarche spécifique fondée sur une étude détaillée des relations terrain-



Photo : Marcel Pouget

**En période de sécheresse les chèvres doivent faire preuve d'une certaine frugalité...**



image. Elle s'appuie notamment sur une description quantitative de l'état de surface du complexe sol-végétation au niveau de sites représentatifs.

Dans un premier temps, la possibilité de programmer le passage du satellite SPOT a permis de réaliser en octobre-novembre 1992 une étude synchrone terrain/image. Elle a abouti à l'élaboration d'un modèle empirique d'estimation du taux de recouvrement de la strate ligneuse.

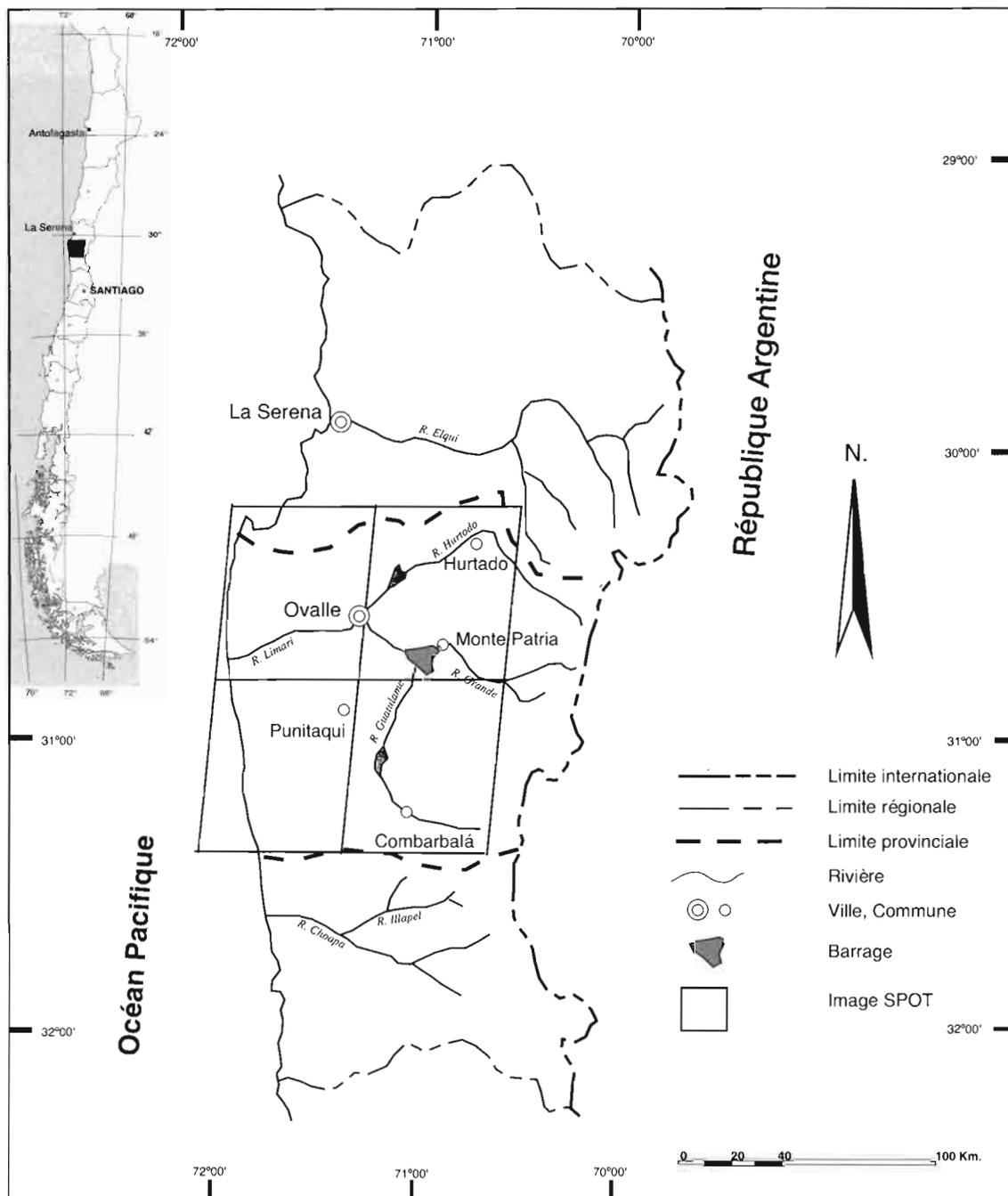
Le résultat est une cartographie inédite du couvert ligneux sur l'ensemble de la région. Il s'agit d'un des principaux indicateurs permettant de caractériser l'état du complexe sol-végétation et plus généralement l'état des écosystèmes du *secano*. L'examen de la carte donne la mesure de l'état de dégradation de la végétation arbustive. Ainsi pour plus de la moitié de la superficie totale, le couvert ligneux est inférieur à 25%.

Dans une étape ultérieure, les observations de terrain et les informations acquises ont conduit à construire un indice synthétique de l'état du complexe sol-végétation basé sur cinq indicateurs de cet état : couvert ligneux, espèces dominantes, phytovolume aérien total, intensité de l'érosion, réserve en eau utile du sol. Selon les valeurs de l'indice on définit des stades de dégradation du complexe sol-végétation.

A partir de cette information obtenue au niveau des sites, une extrapolation est réalisée à l'aide des images SPOT pour l'ensemble de la Province. Elle fait apparaître des zones gravement dégradées au niveau des communautés agricoles, mais aussi de la plupart des secteurs accessibles à l'action de l'homme (pente inférieure à 30%). Les zones peu dégradées représentent à peine un quart de la superficie totale et moins de 10% dans l'espace occupé par les communautés agricoles.

**Le vert intense des parronales tranche avec l'aridité des collines environnantes.**

La Province du Limari ou Norte Chico



De part et d'autre de la clôture le contraste est saisissant entre les "communautés agricoles" et les haciendas où le couvert végétal est nettement plus dense.

Ces deux exemples, couvert ligneux et état du complexe sol-végétation, montrent la gravité de la détérioration du *secano*. Le diagnostic est sévère, il n'est pas surprenant. Des données complémentaires élaborées au cours de ce travail concernent la connaissance et la dynamique des écosystèmes arides : stratification de l'espace en secteurs et systèmes écologiques avec indication de leurs principales caractéristiques (climat, sol, végétation, potentialités, etc.), modélisation spatiale d'indicateurs de dynamique du milieu (susceptibilité des sols à l'érosion, couleur du sol).

Les données factuelles nouvelles ainsi élaborées permettent de détecter les zones à risques de désertification et surtout les zones d'aménagement priori-

taires. Elles sont susceptibles de contribuer à la recherche d'alternatives pour un développement durable du *secano*.

### QUELLES SOLUTIONS ?

Ce diagnostic spatialisé induit des indications sur les aménagements correspondant aux différents stades de dégradation.

Ainsi, les milieux peu dégradés doivent faire l'objet d'une restauration passant par une meilleure gestion des écosystèmes : ajustement de la charge des parcours, contrôle de l'accès des troupeaux, limitation de la cueillette du bois et des labours.

Pour les milieux dégradés, une réhabilitation est

nécessaire. Outre les mesures précédentes, au moins deux types d'actions complémentaires seraient à entreprendre : introduction d'espèces végétales telles que les arbustes fourragers et réalisation de travaux du sol pour freiner l'érosion, favoriser l'infiltration en limitant le ruissellement : scarifiage, bandes alternées, bourrelets de terre en courbes de niveau, etc.

Quant aux milieux très gravement endommagés, les possibilités se limitent, soit à une réaffectation et donc à une autre utilisation de l'espace (arrêt de l'utilisation pastorale, agrotourisme...), soit à une réhabilitation localisée à certains secteurs plus favorables, ou adaptée à ces conditions extrêmes.

## URBANISATION ET MOBILITÉ DE LA POPULATION

Ce développement ne se conçoit que pour, et surtout, avec les sociétés rurales concernées.

L'étude des recensements de 1982 et 1992, ainsi que leur projection cartographique sur 1084 unités, les *manzanas*, montre l'évolution récente de la province et les différentes transformations qu'elle entraîne : transfert de la population vers les villes, modernisation du secteur agricole, déclin de l'extraction minière artisanale, amélioration des conditions sanitaires et éducatives, forte mobilité, tant interne qu'externe. L'utilisation d'un SIG (Système d'Information Géographique) permet, en plus, la localisation détaillée de ces transformations.

Cette représentation de la population dans l'espace, affranchit l'analyse des données démographiques, des contraintes habituelles du découpage administratif. Elle rend possible l'analyse de la distribution et de la mobilité des populations en fonction de l'attrait des réseaux de communication et des pôles de développement urbain et/ou économique. Elle permet aussi de mettre en relation population et évolution du milieu naturel.

Une nouvelle géographie de la population se dessine. La forte croissance urbaine et la diminution en valeur absolue, de la population du *secano* fait qu'en 1992 la zone d'influence des périmètres irrigués concentre 82% des 142 000 habitants de la province sur 5% du territoire. Cette redistribution de la population dans l'espace est le résultat de mouvements migratoires complexes : une migration interne des hautes vallées de la cordillère et du *secano* vers la zone irriguée et la ville d'Ovalle, une immigration avec l'arrivée, entre 1982 et 1992, de 17 000 personnes, et une émigration estimée à 22 000 personnes vers les grands centres urbains et les complexes miniers du nord du Chili.

L'urbanisation et la très forte mobilité de la population traduisent les changements intervenus dans la province. Le secteur productif a connu une profonde restructuration. L'activité minière artisanale et l'agriculture traditionnelle du *secano* déclinent, tandis que l'agriculture irriguée connaît un développement

rapide. La Province confirme ainsi sa vocation agricole (51% de actifs sont dans le secteur agricole en 1992 contre 46% en 1982), tout en réussissant sa modernisation et son intégration aux marchés national et international.

La population du *secano* a peu profité de ce développement. Les maigres revenus procurés par une activité agricole dans une région à forte contrainte écologique ont été amputés par la baisse de l'activité minière artisanale en partie compensée par les emplois temporaires offerts dans les exploitations fruitières. Cependant, cette population connaît une amélioration de ses conditions de vie (habitat, santé et éducation), grâce à un traitement social qui ne fait, toutefois, que freiner l'émigration et rendre la pauvreté plus supportable. Si l'État désire maintenir une population dans cette zone, une politique active de recherche d'activités alternatives devra être menée.

## El Norte Chico, un espacio regional arido de Chile

La provincia de Limarí o Norte Chico, ubicada en el Chile septentrional, cuenta con una superficie de más de un millón de hectáreas y se extiende desde el Pacífico hasta la Cordillera de los Andes.

El sector irrigado comprende 60.000 ha. de propiedades privadas extendidas por los valles de los ríos, donde en los últimos años se ha desarrollado muy rápidamente el cultivo de la uva de mesa para la exportación. Fuera de estos valles está el *secano* donde crece el matorral, es decir una vegetación de arbustos de tipo mediterráneo adaptados a la sequía. En las zonas húmedas del litoral, donde la vegetación es más densa, hay haciendas familiares con una superficie media superior a 10.000 hectáreas dedicadas a pastos para el ganado ovino. En las zonas del interior, donde el matorral está más diseminado, hay comunidades agrarias cuyo espacio se divide entre terrenos familiares o lluvias, dedicados a cultivos pluviales, y tierras comunitarias destinadas al pasto de cabras y la recolección de leña para combustible.

Algunos científicos del Orstom y de la Universidad de Chile están colaborando para evaluar el estado del medio ambiente, el impacto social de los cambios actuales y las posibilidades de desarrollo sostenible en esta provincia. Para la evaluación del estado del ecosistema han creado un Sistema de Información Geográfica (SIG) y han utilizado imágenes de satélite en estrecha correlación con las observaciones *in situ*. De esta manera, han elaborado un índice del estado del complejo suelo-

vegetación basado en: (a) la cobertura de vegetales leñosos, (b) las especies dominantes, (c) la biomasa total de plantas aéreas, (d) la intensidad de la erosión, y (e) la reserva de agua útil del suelo. La aplicación del índice ha puesto de manifiesto un grave deterioro generalizado, sobre todo en las tierras de las comunidades.

Basándose en los datos obtenidos, los investigadores han localizado las zonas en peligro de desertización y las áreas de bonificación prioritarias, y también han podido proponer diversas medidas para distintos sectores en función de su grado de deterioro. En algunos sitios, bastará con una mejor gestión de los ecosistemas, y en otros habrá que utilizar métodos antierosivos como terraplanar las curvas de nivel. En las zonas más seriamente afectadas habrá que poner fin al pastoreo.

Un estudio de población mediante el SIG ha puesto de manifiesto la complejidad de los procesos de migración y reestructuración de los asentamientos humanos. Las zonas de irrigación dan empleo actualmente al 85% de los habitantes de la provincia, que están concentrados en el 5% del territorio. En el *secano*, las condiciones de vida han mejorado gracias a las medidas estatales en materia de vivienda, salud y educación, aunque sólo se haya conseguido frenar la emigración y hacer más llevadera la pobreza. Si el Estado quiere que se mantenga una población en esta zona, tendrá que buscar fuentes de ingresos alternativas para ella. Existen posibilidades para un desarrollo sostenible del *secano*.



Photo: E. Guzman

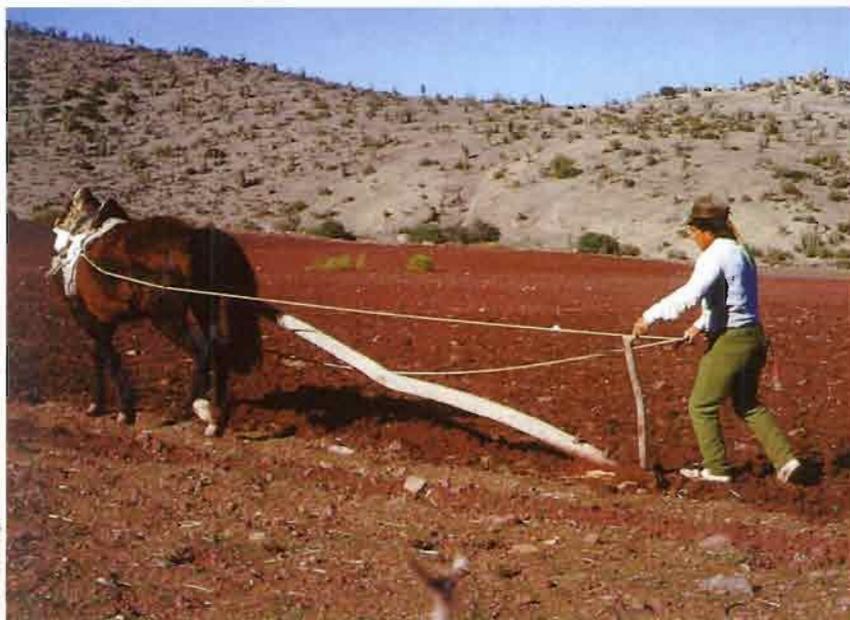


Photo: Mariana Bragagnoli

**Une famille de comunero.**

**Un comunero labourant sa "fluvia", une autre époque !**

Le secteur moderne de l'agriculture, malgré une forte augmentation de la production et la conquête de marchés, ne semble pas stimuler le développement régional. L'analyse des flux migratoires montre que la région reçoit des travailleurs agricoles, peu instruits, du sud du pays (expulsés par la mécanisation de l'agriculture traditionnelle). En revanche, elle pousse à l'émigration sa jeunesse instruite. Ce mal-développement se traduit par l'augmentation de la pauvreté dans la périphérie d'Ovalle, où les travailleurs saisonniers de l'arboriculture fruitière viennent résider afin de pouvoir survivre durant les intersaisons.

**QUEL AVENIR POUR LE SECANO ?**

Les comuneros ont maintenu un équilibre fragile entre les maigres ressources d'un environnement difficile et leurs besoins. Ils ont trouvé ailleurs d'autres



sources de revenus pour survivre aux cycles de sécheresse. En instaurant la règle de l'héritier unique, ils ont évité que la population dépasse d'une façon catastrophique les possibilités du milieu, assurant ainsi la pérennité du groupe. Les profonds changements observés aujourd'hui vont dans le sens d'un abandon progressif, et peut-être irrémédiable, du secano.

Outre l'aspect humain, qui est essentiel, n'est-il pas dangereux de laisser se dégrader un espace rural déjà gravement détérioré et de le voir se vider peu à peu de sa population active ?

Les alternatives pour un développement durable



**Matorral côtier dense.**

**Les "lluvias" en année pluvieuse.**

**Un ensemble comu-  
nero avec la maison et  
les dépendances,  
l'aire de battage et la  
parcelle irriguée;  
noter la "lluvia" entou-  
rée d'épineux et à l'ar-  
rière plan, le "terrain  
comunautaire" gra-  
vement érodé.**

du *secano* existent. Elles doivent prendre en compte les capacités et les aspirations de ses habitants et elles nécessitent une bonne connaissance des potentialités du milieu. Ces potentialités sont limitées, relativement variées et surtout inégalement réparties dans l'espace, obligeant à une modulation des aménagements en fonction des conditions pédoclimatiques locales.

Des complémentarités évidentes sont à rechercher avec le secteur irrigué, y compris aussi avec l'extérieur de la Province, au niveau régional et national ■

**Marcel Pouget et R. Mathieu**

UR "Diversité, fonctionnement, dynamique et gestion des écosystèmes"

**Philippe Hamelin**

UR "Peuplements et dynamique sociale des milieux ruraux" - Département "Milieux et Activité Agricole"

**D. Rémy**

Mission Technique Informatique

**E. Caviedes, V. Lira et D. Alvarez**

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales  
Universidad de Chile

Pouget Marcel, Mathieu Renaud, Hamelin Philippe, Rémy Dominique, Caviedes E., Lira V., Alvarez D.

Norte Chico : un espace régional aride au Chili

ORSTOM Actualités, 1997, (52), p. 25-33. ISSN 0758-833X