

**Un grave problème pour l'agriculture des Andes Equatoriennes :
la restauration des sol décapés par l'érosion jusqu'à la cangahua**

Alain Caujolle

L'Equateur est un pays andin enclavé entre la Colombie et le Pérou morphologiquement divisé en trois régions :

- au centre, suivant une bande d'axe nord-sud, s'étend l'énorme massif montagneux de la Cordillère dont la ligne de crête atteint de très hautes altitudes (3500-4000 m). La chaîne est dédoublée dans toute sa moitié nord, délimitant ainsi un couloir inter-andin dont l'altitude moyenne se situe vers 2400 m. Cette partie septentrionale des Andes équatoriennes est couronnée par de nombreux volcans dont beaucoup sont toujours en activité.
- à l'est des Andes, au-delà d'un vaste piémont s'étend la forêt amazonienne.
- à l'ouest, sur une bande NS de 100 à 200 km de large, se trouve la région côtière du Pacifique.

Malgré une grande diversité de milieux physiques, les études de l'ORSTOM menées par De Noni *et al.* (1) ont montré que la quasi totalité du territoire est soumise à divers processus d'érosion hydrique et parfois éolienne.

Notre étude porte exclusivement sur la partie du couloir inter-andin s'étendant depuis la frontière colombienne au nord, jusqu'à 2°15 de latitude sud. Dans cette région, à l'instar du reste de la Sierra, la cause principale de l'érosion est la pluie qui engendre des types de ruissellement allant de diffus à très concentré. De Noni et Nouvelot (2) ont démontré que la valeur de l'Im30 (intensité maximale enregistrée pendant 30 minutes) permettait d'établir une corrélation satisfaisante entre les pertes en terre et les caractéristiques physiques des pluies, et ce sur l'ensemble du pays. La région nord inter-andine, malgré des valeurs de l'Im30 assez modérées (en général inférieures à 40 mm/h), est cependant soumise à de très intenses phénomènes de ruissellement sous l'effet conjugué des pentes raides et surtout de la dégradation de la couverture végétale résultant de la mise en culture. Les études quantitatives des pertes en sol menées par l'ORSTOM dans le couloir inter-andin montrent que l'intensité du phénomène est telle qu'un agriculteur peut voir disparaître jusqu'à un mètre de sol au cours de sa vie. C'est au terme du décapage du sol par le ruissellement, qu'apparaît une formation géologique nommée localement cangahua. Ce vocable de la langue quechua signifie "terre dure".

* Allocataire ORSTOM. 8, lot. les Albizzias - 34730 Prades le Lez

L'origine de la cangahua est incontestablement volcanique et l'âge de son dépôt est à rechercher dans les périodes d'intense activité des volcans au cours du quaternaire. Au cours de nombreux épisodes volcaniques, ce sont d'énormes quantités de cendres et de poussières volcaniques qui allaient donner naissance à la cangahua selon des processus physico-chimiques dont certains points restent à éclaircir. On peut aujourd'hui avancer que la cangahua affleurante ou sub-affleurante occupe près d'un tiers de la surface de la moitié nord du bassin inter-andin, c'est dire l'importance spatiale de la formation.

Mais la cangahua, du fait de sa grande extension a aussi une importance économique car les agriculteurs sont désemparés face à son utilisation et les terrains sont le plus souvent abandonnés. En effet, la cangahua se présente généralement sous l'aspect d'un substrat homogène jaunâtre très compact sur lequel les plantes ne peuvent se développer. Ainsi, les surfaces de cangahua affleurante ressemblent à de véritables déserts minéraux et peuvent localement être le siège d'une intense érosion éolienne. Pourtant, moyennant un ameublissement préalable, certains agriculteurs tentent de mettre en culture leurs parcelles de cangahua. Cette pratique s'accompagne généralement de toute une série de problèmes agronomiques, particulièrement en ce qui concerne l'eau, de sorte que ces tentatives se soldent souvent par des échecs.

Malgré l'importance que revêt la formation pour le pays, il est assez paradoxal de constater qu'elle a peu été étudiée et les autorités commencent seulement à se poser des questions sur la manière dont on pourrait valoriser la cangahua pour l'agriculture. Une étude physico-chimique des types les plus répandus de cangahua paraît alors indispensable.

Etant donné son caractère très compact, il est impossible de cultiver la cangahua en place sans un ameublissement préalable. L'ameublissement se pratique de deux manières : manuellement ou mécaniquement. Dans le premier cas l'ameublissement demande un gros effort de travail puisqu'il faut compter environ 4 heures pour ameublir 1 m² sur 40 cm de profondeur. L'ameublissement mécanique (sous-soleuse et passages de charrue) touche une faible proportion d'agriculteurs dans la mesure où la mécanisation agricole est encore embryonnaire dans le secteur de la petite exploitation, de loin le plus confronté au problème. L'effet direct de l'ameublissement est de réduire la cohésion du matériau et d'en augmenter sensiblement la perméabilité et la porosité. En particulier, la macro porosité passe d'environ 0 à 30% de la porosité totale, ce qui sous-tend une nette amélioration des flux hydriques.

D'après les observations de terrain, nous avons rapidement pu déterminer que l'eau était le principal facteur limitant pour la mise en culture de la cangahua, et ce au travers de deux aspects : l'alimentation hydrique des plantes et la sensibilité au ruissellement de la cangahua ameublie.

Les analyses montrent que si l'ameublissement augmente considérablement la capacité d'infiltration de l'eau, la réserve hydrique utilisable reste très faible avec des valeurs de l'ordre de 20 mm pour une épaisseur ameublie de 30 cm. Or la pluviométrie de la région inter-andine bien que relativement élevée 800-1000 mm/an, présente un longue saison sèche très marquée. Dès lors, les cultures ne bénéficiant pas d'un apport d'eau par irrigation peuvent souffrir de graves (voire irrémédiables) stress hydriques en fin de cycle.

D'autre part, la surface d'une parcelle de cangahua ameublie a une nette tendance à se glacer dès les premières pluies suivant le labour. Très vite apparaît du ruissellement concentré, même sur des pentes modestes pour la région (5-10%) et les pertes en terre par érosion hydrique atteignent des quantités énormes, jusqu'à 500 t/ha/an (3), soit pour une densité apparente voisine de 1 g/cc, l'ablation d'une couche épaisse de 5 cm par an.

Dans ces conditions, la mise en culture de la cangahua ne peut s'inscrire que dans le cadre d'un aménagement des parcelles qui permette une conservation de l'eau et de la terre. Il peut difficilement s'agir de terrasses dans la mesure où cette technique n'est pas connue de la population. Il est probable aussi que le coût en travail de sa mise en place serait prohibitif pour la plupart.

En revanche, la mise en place de microbarrages perméables isohypses peut réduire considérablement l'intensité du ruissellement tout en favorisant une meilleure alimentation hydrique des cultures. L'observation du paysage du couloir inter-andin fournit certaines réponses: il est par exemple fréquent de rencontrer des cas de délimitation de propriétés par des haies d'agaves, des bandes enherbées ou des petits murets (4). D'après les premiers résultats des expérimentations menées par l'ORSTOM Quito dans ce domaine il semble que de tels ouvrages soient efficaces dans le milieu andin et paraissent recueillir un bon assentiment auprès des communautés paysannes.

Références

- (1) **MAG-ORSTOM** -1984- Los principales procesos erosivos en Ecuador. Carte 1/1000000 et note explicative de 30 p. PRONACOS, Quito.
- (2) **Custode (E.), Viennot (M.)** -1986- El riesgo de erosión en la region amazónica. *in Documentos de investigación n°6*. CEDIG, Quito, pp.79-88
- (3) **De Noni (G.), Nouvelot (J.-F.), Trujillo (G.)**-1986- Estudio cuantitativo de la erosión con fines de protección de los suelos : las parcelas de Alangasi e Ilaló. *in Documentos de investigación n°6*. CEDIG, Quito, pp.35-47.
- (4) **Roose (E.)** -1985- Compte rendu de mission en Equateur. 10p. multigr., ORSTOM, Paris.

**RESEAU
EROSION**



Référence bibliographique Bulletin du RESEAU EROSION

Pour citer cet article / How to cite this article

Caujolle, A. - Un grave problème pour l'agriculture des Andes équatoriennes : la restauration des sols décapés par l'érosion jusqu'à la cangahua, pp. 145-147, Bulletin du RESEAU EROSION n° 8, 1988.

Contact Bulletin du RESEAU EROSION : beep@ird.fr