

"Spécificité des problèmes de conservation des Andosols et sols associés en région des cordillères volcaniques méso-américaines"

JEAN COLLINET

Pédologue ORSTOM

CATIE / ORSTOM

7170 TURRIALBA, Costa Rica.

fax. Catie : (506) 56.15.33.

L'altéropédogénèse des Andosols et sols associés a été beaucoup étudiée, ceci a d'ailleurs permis une identification fine de critères de classification, les systèmes taxonomiques varient d'ailleurs peu d'un pays à l'autre.

Par contre, l'analyse de leurs comportements globaux vis à vis des agents d'une dégradation soit naturelle soit liée aux activités humaines est moins connue. Elle est récente (Mexique, Equateur, Amérique Centrale) ou alors ancienne mais orientée sur des productions précises (Pays asiatiques).

Cette communication fera le point de la situation sous différentes rubriques: 1) Résumé sur la distribution de ces sols. 2) Limites des comportement liés à leurs caractères intrinsèques. 3) Limites des comportement liés aux caractéristiques de leur environnement. 4) Règles générales pour leur conservation d'où des domaines de recherche à approfondir.

1. Leur distribution

Ils ne représentent que 0,8% des sols intertropicaux mondiaux mais se trouvent dans les zones les plus peuplées où on les cultive à 80% (comparaison: 40% des 10% des sols ferrallitiques mondiaux le sont). Ils occupent en Amérique Centrale 2740 km² soit 7% de la superficie totale ($0,5 \cdot 10^6$ km²) ou encore 10% de la superficie très accidentée ($0,4 \cdot 10^6$ km²).

2. Leurs caractères intrinsèques

Lorsqu'ils restent meubles, ils ont une très bonne réputation (fertilités chimiques, biochimiques et physiques). Malheureusement, et c'est leur problème essentiel, l'on demande toujours trop à ce qui peut donner beaucoup. On évoquera alors:

2.1. leur morphologie: profondeur, homogénéité, transition avec le matériel parental, parfois sols enterrés.

2.2. leur hydrostatique: avec des densités apparentes $\leq 1,0$ leur porosité totale est forte à excessive avec 650 à 700mm/1m² essentiellement liée à 50% à 75% de microporosité, leur gamme d'eau utilisable est moyenne à forte mais déviée vers les fortes humidités.

De ce qui précède on peut déjà dire:

- en climat humide, ces sols stockent énormément d'eau d'où des surcharges hydriques favorisant les mouvements de masse.

sur pentes,

- en début de saison sèche, ou en "canicula", ils fonctionnent comme des pompes capillaires remontant une eau profonde du fait de leur microporosité élevée, ce, si leur surface n'est pas dégradée,

2.3. leur hydrodynamique: elle est encore peu connue, mais cette connaissance progresse grâce à de nouvelles méthodes,

- ces sols montrent les plus grandes différences entre les infiltrations forcées (150 à 750mm/h (vallée de Turrialba) et des médianes de conductibilités saturées probablement voisines de 40mm/h (Andosols eutriques ou dystriques non dégradés, sous simulateur), d'où de grosses et coûteuses erreurs dans le dimensionnement des ouvrages d'absorption ou de diversion,

- ils sont probablement (temporairement?) hydrophobes.

2.4. la stabilité structurale des agrégats, la cohésion du sol: peu d'information sur les Ishénin-Monnier qui les classeraient parmi des sols à agrégats stables.

- la stabilité des agrégats n'a malheureusement que peu de répercussion sur l'érodibilité du sol car si ces agrégats résistent individuellement, la cohésion du sol est, quant à elle, très faible car il y a peu de "ponts" inter-agrégats (DA souvent < 0,8), les agrégats flottent, le sol s'érode en tranchées verticales profondes lorsque le ruissellement se canalise.

2.5. la minéralogie de leur phase argileuses est bien connue. La proportion phase amorphe/phase cristalline (critères allophaniques) est à l'origine de bien des propriétés hydriques précédentes. Leur déshydratation irréversible en surface et l'éventuelle cristallisation des gels en halloysite modifient porosité et érodibilité

- érosion éolienne des champs cotonniers nicaraguayens à la suite des décapages des surfaces liés aux façons culturales.

2.6. leur chimie est aussi assez bien connue. En climat plus froid, donc en altitude et en zone perhumide, l'acidolyse des matériaux riches en Al^{3+} donne des complexes [humus-Al-Fe] saturés en Aluminium:

- d'où une toxicité aluminique, une hyper-acidité, d'un phosphore chélaté dans les molécules organiques... finalement une baisse de la fertilité donc des reconstitutions de couvert végétaux difficiles,

3. Leur environnement

3.1. qui dit cordillère, dit relief accidenté.

- problème des inclinaisons de versant (vitesse des flux, composantes latérales des surcharges hydriques), problème des longueurs et des régularités des versants (augmentation des débits donc des compétences), problème des expositions et altitudes (sols différents, comportements différents).

3.2. qui dit cordillère volcanique intertropicale dit étagement des formations végétales et des cultures.

- compensation de l'effet latitude par l'altitude et restriction de la notion de sécheresse climatique,
- cultures, quoi? où?, influence sur la conservation des eaux et des sols, quels matériaux de conservation?

3.3. agressivité des pluies en zone de cordillère volcanique intertropicale.

- il est à peu près bien connu que l'érosivité diminue avec l'altitude au moins en versant sous le vent (exemple Costa Rica), évocation de l'agressivité des précipitations solides (grêles).

4. Conclusion: règles générales de conservation et, domaines des connaissances à approfondir.

4.1. ce que l'on connaît assez bien.

- les Andosols dans leur milieux cordillériens possèdent des seuils de rupture élevés mais malheureusement abrupts,
- excellente hydrostatique: bon pour les productions, mauvais pour les mouvements de masse,
- excellente remontée des flux: il faut veiller à ne pas casser le lien capillaire soit par une mauvaise association des cultures soit par une dénudation durable des surfaces,
- bonne fertilité chimique (sauf pour les Ando. dystriques et Alu-ando. à charge variable, toxicité Al., rétention P.) et conséquences sur la dynamique des couverts,
- ils supportent mal les grandes cultures mécanisées (déshydratation irréversible sur surfaces longuement dénudées, colle aux engins, compaction),
- si l'on doit absolument modifier les profils des versants (tranchées, murettes, correction de torrent, etc.), il convient de voir si l'on dispose à proximité de matériaux rigides (cordillères rocheuses), sinon (cordillères à cendres, tuffs, ponces) il faut absolument y produire du végétal (agroforesterie, foresterie), mais exception de murettes de "terres" fonctionnant pour des érosivités moyennes (altitude).

4.2. ce que l'on sait le moins, renforcement de la recherche

- propriétés physiques liées à leur conservation (cohésion à sec, cohésion humide, thixotropie),
- modalités de l'érosion de sols sans sables grossiers, voire non graveleux?
- conductibilités saturées et capacité du "réservoir-sol" pour dimensionner correctement les ouvrages de conservation,
- effets à moyen et long terme des restaurations par des amendements organiques (cf. 2ème communication) ou autres,
- revoir les formules des pertes en terres,
 - * dispersion des érodibilités mesurées (K Wischm.):
.Hawaï (El Swaifi et al. 1976): K de 0,08 (Typic Hydrandepts) à 0,60 (Entic Eutrandepts),