PEDO9305

JOURNEE "PEDOLOGIE" MARDI 14/12/1993**SOUS-THEME: REHABILITATION ET GESTION
CONSERVATOIRE DES SOLS****DOCUMENT 2 A: ANALYSES D'APRES RAPPORTS U.R.**

Jean Collinet, Pédologue ORSTOM

DEPARTEMENT : D E CUR 2B: PROCESSUS DE TRANSFORMATION - FONCTIONNEMENT ET
TRANSFERTS AUX INTERFACES SOL-PLANTE-ATMOSPHEREGRAND PROGRAMME 2BA: VERSE (Versant, Ecoulement, Erosion)POLE: TRANSFERTS D'EAU ET DE MATIERE, DYNAMIQUE
EVOLUTIVE DES VERSANTS ET BASSINS VERSANTSPROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME /
MOYENS 93 / CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITEES.Progr. 2B A1 54: Interrelations et quantifications des flux de
ruissellement, d'infiltration et de transport solide le long d'un
versant (alias VERITAS), co-participant SALTO. PLANCHON, MAILHAC / Ouagadougou, Burkina Faso / 1991-1995,
Rapp. UR2B pp 3-4,Résumé: Analyse des zones contributrices du ruissellement à
l'échelle du versant en zone soudano-sahélienne, identification des
causes concentrant les ruissellements, poids importants des états
de surface, microreliefs, de l'informatique, conception d'outil de
terrain. Programme inscrit dans SALT

ORSTOM 92KF + aide CNRS SALT

27 MARS 1995

O.R.S.I.U.M. Fonds Documentaire
N° : 41490 ex 1
Cote : B

III, contrainte essentielle traitée: 1

PROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME / MOYENS 93 / CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITÉES.

Progr. 2B A1 52: Redistribution et gestion des eaux pluviales sur les versants sahéliens (alias VERSANT), co-participant SALT SEGHIERI, GALLE, GATHELIER, LAMOTTE, PEUGEOT, RAJOT, VALENTIN / Niamey, Niger / 1990-1996,

Rapp. UR2B pp 4-5,

Résumé: Analyse exhaustive du fonctionnement de versants sahéliens, points forts: hydrodynamique (et pertes en terre) et hydrostatique. Versant considéré comme un volume tridimensionnel où sont suivis les réorganisations structurales superficielles dont les encroûtements, les flux hydriques superficiels et internes dans différentes situations représentatives (cultures vivrières, amendements organiques, régénération végétation naturelle) et expérimentales (parcelles).

ORSTOM 303KF + aide CNRS SALT, FAC (Hapex Sahel), PNEDC, III, implications sur II, contraintes identifiées = 1 et 5

PROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME / MOYENS 93 / CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITÉES.

Progr. 2B A1 02: Fonctionnement hydrodynamique et évolution de la couverture pédologique en milieu aride du Nord du Mexique.

J.P DELHOUME / Réserve de Mapimi, Nord Mexique, puis ORSTOM Bondy,

Rapp. UR2B pp 6.

J.P. Delhoume (courrier) considère que son programme a uniquement concerné l'hydrodynamique des sols et ne souhaite pas être rattaché à cette thématique "Réhabilitaion..."

PROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME / MOYENS 93 / CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITÉES.

Progr. 2B A0 82 et 2B A1 82: Modélisation des écoulements superficiels pour la gestion des eaux dans les grands bassins versant du Nord Mexique.

J.Y. LOYER, L. DESCROIX (H)/ Région 36, nord Mexique, Gomez Palacio./ 1991- ?

Rapp.UR2B pp 7-8-9

Résumé: Gros programme de gestion et aménagement intégré de 3 BV (95000km², P de 250 à 800mm) en zone sub-aride nord mexicaine où l'eau superficielle manque et où les cultures irriguées surexploitent actuellement les nappes. Le programme se déroule en plusieurs phases: (i) un premier volet fait l'inventaire des composantes physiques, biologiques et activités humaines des BV et

du fonctionnement actuel de ces BV (essentiellement écoulements), (ii) la seconde partie vise un traitement de toutes ces données pour en permettre l'intégration dans un SIG, (iii) la troisième partie préconisera et testera des méthodes de gestion rationnelles permettant la réutilisation des eaux superficielles.

ORSTOM: 105KF (aide CCE STD3 ? ou autre ?)

II, contraintes peu exprimées jusqu'alors (= 4 et 5)

POLE: TRANSPORTS SOLIDES, GESTION ET CONSERVATION
DES EAUX ET DES TERRES

-----> pour ce pôle cf. document 2A <-----
(Asseline, Collinet, De Noni, Leprun, Viennot)

GRAND PROGRAMME 2BB: PHYSEL (Porosité, Hydrodynamique,
Sel)

POLE: SALINISATION, ALCALINISATION ET REHABILITATION
DES SOLS SOUS IRRIGATION

*PROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME /
MOYENS 93/ CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITÉES.*

Progr. 2B B2 80: Etude et modélisation de la dynamique de l'eau et des solutés en sols cultivés dans le Nord-Est brésilien./ anciennement "Etude et modélisation des risques de salinisation et alcalinisation des sols du Nord-Est brésilien sous irrigation"

P. AUDRY / Université de Campina Grande puis Université Fédérale de Pernambuco, Recife, Brésil (nordeste) / 1987-1994,

P.AUDRY (courrier) considère que son programme a peu de choses à voir avec nos préoccupations sous-thématiques.

Rapp. UR2B pp 24-25,

Résumé: 3 volets essentiels : (i) inventaire des eaux d'irrigation, caractérisation et variations saisonnières (constitution et gestion d'une banque de données, 600 eaux du NE), (ii) risques de salinisation et sodification des sols sous irrigation, (iii) étude des transferts d'eau et des solutés dans les sols podzoliques (class. brésilienne) cultivés de la région de Pernambuco (transfert hydrique sous culture de canne à sucre par la méthode tensio-neutrométrique).

ORSTOM 22KF + (aide MRT via LTHE de VACHAUD ?)

(III, 4ab)

PROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME / MOYENS 93/ CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITÉES.

Progr. 2B B2 01: Amélioration d'un sol sodique non salé par une culture fourragère,

L. BARBIERO / Lossa, vallée du fleuve Niger, Niger / 1991-1993 (thèse Rennes en 1994)

Rapp. UR2B pp 20-21,

Résumé: Analyse de la réhabilitation de sols alluviaux alcalinisés grâce à une plante fourragère africaine le "bourgou" (*Echinochloa stagnina*), 3 hypothèses de travail: rôle direct de la plante "consommant l'alcalinité", racines améliorant la circulation de l'eau d'où lessivage Na⁺, Na⁺ se maintient mais la fertilité physique augmente.

ORSTOM 19KF

III, 4b.

PROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME / MOYENS 93/ CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITÉES.

Progr. 2B 4: Suivi de la salure des zones irriguées en Tunisie JOB, HACHICHA / MINAGRI Tunis, Tunisie / (1971)-1989-1994,

Rapp. UR 2B pp 22-23,

Résumé: Risques de dégradation, et dégradations par précipitation de sels des sols de 19 périmètres irrigués sur un transect tunisien nord (tendance verticale), centre (sols à nodules), sud (sols gypseux) - Thèse Job Montpellier.

ORSTOM: 51KF + MRE: 54KF + Direction des Sols de Tunisie: 20KF,

III, 4a, 5

PROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME / MOYENS 93/ CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITÉES.

Prog. 2B B2 82: Etude des sols salés de la réserve de la Biosphère de Mapimi (nord Mexique),

GRÜNBERGER, JANEAU, LOYER pro parte, stagiaires / Réserve de Mapimi, Institut d'Ecologie de Durango et Colegio de Postgraduados de Montecillo, Mexique / 1990-1996 mais relais partiel du programme DELHOUME,

Rapp. UR2B pp 23-24,

Résumé: Le programme DELHOUME considérait (considère) la gestion de l'eau sur les versants, le programme GRÜNBERGER et JANEAU (états de surface et simulation de pluie) étudie la situation du bas fond (playa) où s'accumule une eau reprise par évaporation dans un climat semi-aride. L'analyse porte sur la nature des sels, sur les flux salins dans les eaux superficielles, dans les sols et dans les nappes, sur le rôle de cette salinité sur

des plantes fourragères halophytes, sur la représentation spatiale des résultats.

ORSTOM 84KF + 100KF ATP CNRS "eau" + quote-part mexicaine de ? (III) à II, 4a.

PROGRAMMES DEC UR2B NON PRIS EN COMPTE: THEMATIQUE ELOIGNEE, OU INDETECTABLE DANS LES RAPPORTS UR, OU RELEVANT D'ACTIVITES DE LABORATOIRES

DANS GP VERSE

- Caractérisation et suivi de la dynamique des états de surface sahéliens par télédétection / MOUGENOT, LACOMBE/ Niger, Niamey Agrymet / nouveau programme UR 2B, VERSE p14.

- Caractérisation et modélisation du fonctionnement des écosystèmes naturels et anthropisés dans la région de Bidi (Burkina Faso) / Relais du programme "bas-fond" de LAMACHERE assuré par PLANCHON ?/ UR 2B VERSE pp 12 et 13.

DANS GP PHYSEL

- Structure et fonctionnement des milieux poreux - Laboratoire d'Hydrophysique de Bondy / RIEU, PERRIER, BELLIER, ZANTE, LEFEBVRE, LARVY, (BRAUDEAU) / Bondy / UR 2B p18 / accueil de chercheurs, accueil de thésards, recherche sur les organisations structurales donc porales des sols, accent mis sur les réorganisations structurales à dynamique saisonnière, création et mise à disposition d'outils à cet effet. Assez nombreuses liaisons méthodologiques avec le sous-thème / 73KF.

DEPARTEMENT : M A A

UR 3D: FONCTIONNEMENT DES SOLS, UTILISATION DE L'EAU ET ELABORATION DES RENDEMENTS

GP A: SYSTEME DE CULTURE ET FONCTIONNEMENT DU SOL

PROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME / MOYENS 93/ CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITEES.

Progr. 3D xx: Comportement cultural des sols ferrallitiques, acides, évolution des constituants et des transferts hydriques et minéraux sous différents systèmes de culture,

HARTMANN, BARTHES, liaison avec le laboratoire d'Hydrophysique de Bondy pour IBSRAM vallée du Niari + NYETE et MAPANGUI (dgrst Congo) / vallée du Niari et plateaux Batéké, Congo / 1992-1996

Rapp. UR 3D pp.14-15,

Résumé: Analyse exhaustive de l'évolution des caractéristiques physiques chimiques et biologiques des sols sous différentes cultures (bas et hauts intrants) dans deux régions: sols argileux de la vallée du Niari (Loudima) et sols sableux des plateaux Batéké au nord de Brazzaville...ces derniers subissant une dégradation rapide.

ORSTOM: ?

peu nette III, 4c, 5, 6.

PROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME / MOYENS 93/ CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITEES.

Progr. 3D xx: Structure et comportement physique des sols de savane sous diverses utilisations agro-sylvo-pastorales,

P. DE BLIC, + Ingénieurs BuNaSol et IDR de Ouagadougou / plateau Mossi et région Ouest du Burkina Faso / (1991)- 1992- ??

Rapp. UR 3D pp16-17

Résumé: Organisation structurale des sols ferrugineux tropicaux et mise en culture, dynamique saisonnière de cette structure, équilibres, déséquilibres liés à la mise en culture, orientation sur une gestion conservatoire des sols,

ORSTOM: ?

II et (III), 5

PROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME / MOYENS 93/ CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITÉES.

Programme limite UR3Dxx et UR3Ixx: Evaluation agronomique et impact socio-économique des travaux et aménagements "Conservation Eau et SOL (CES)" en vue d'une amélioration de la maîtrise des eaux de surface et de la gestion des sols en zone semi-aride tunisienne.

Participation partielle, semble-t-il, de R. SAYOL (cf UR 3I) avec TALINEAU + 1 allocataire ORSTOM + 5 agents tunisiens / toutes régions de la Tunisie / 1992-??

Rapp. UR 3D pp. 17, 18, 19,

Résumé: En collaboration avec la Direction CES du Min. Agricul. tunisien, gestion des ressources hydriques fournies par les petites retenues collinaires de Tunisie, efficacité des travaux d'aménagement dont gestion des sols cultivés (petites exploitations agro-pastorales) des impluviums alimentant ces retenues.

ORSTOM: 30KF ? + convention ORSTOM-CES Tunisie (?)

II, 1 (autres contraintes peu perçues dans le rapport UR)

PROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME / MOYENS 93/ CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITÉES.

Progr. UR 3Dxx: Reconnaissance des sols des Cerrados (savanes) et leur relation avec la productivité des cultures en fonction des pratiques culturales et de spratiques de conservation,

Ph. BLANCANNEAUX + 9 collègues chercheurs brésiliens du Service National de Levé et Conservation des sols de l'EMBRAPA à Goïana, Etat de Goias, Brésil / 1991-1994?

Rapp. UR 3D pp.23, 24, 25,

Résumé: Les sols ferrallitiques rouges des savanes du Centre Ouest brésilien subissent des contraintes excessives du fait d'une culture mécanisée. Le programme est un suivi des composantes de la fertilité sensu lato des sols: physiques (érosion, compactation sous différentes pratiques culturales et irrigation), biochimique (engrais verts), chimiques (pertes d'engrais). La partie "contraintes physiques" fait appel aux méthodes des labo ORSTOM de Guyane et d'Hydrophysique de Bondy (avec BRAUDEAU), Montpellier.

ORSTOM: ?

III, II 1, 5 (les autres domaines de la dégradation - chimiques et biologiques - ne semblent pas encore devoir être signalés au niveau de contraintes excessives).

PROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME /
MOYENS 93/ CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITEES.

Activités menées dans le cadre de l'Unité UR 3D 3.3. "Gestion et conservation des sols" du Laboratoire de Comportement des Sols cultivés (LCSC) du Centre ORSTOM de Montpellier

E. ROOSE + chercheurs accueillis + thésard nationaux et étrangers / LCSC ORSTOM Montpellier / (1983) - permanent,
Rapp. UR 3D pp 33-36

Résumé: Plusieurs volet dans le cadre de cette unité: (i) Synthèses sur les érodibilités des sols cultivés des zones intertropicales (et autres) en insistant sur l'efficacité des aménagements anti-érosifs. (ii) Expertises auprès des pays intertropicaux connaissant des problèmes de gestion conservatoire, les techniques anti-érosives étant considérées comme des préalables à la préconisation d'autres méthodes, généralement biologique de gestion des sols et des eaux. Relations suivies avec: Bénin, Burkina Faso, Congo, Algérie, Rwanda, Cameroun (projets de développemenr ruraux.

ORSTOM: ? + MAE Ambassade de France Alger (107KF)

IV et III contraintes identifiées: surtout 1, 5, 6

PROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME /
MOYENS 93/ CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITEES.

Activités menées dans le cadre du "Réseau Erosion"

E.ROOSE, + 10 membre du Conseil du Réseau + plus de 600 membres inscrits (moitié Europe dont France, moitié pays du "Sud") / LCSC ORSTOM Montpellier / 1983 - permanent

Rapp. UR 3D, pp.101-102,

Résumé: Réseau d'échange d'informations dans le domaine des problèmes posés par la maîtrise de l'érosion en Europe et dans les pays du Sud. Réunions annuelles du réseau à Montpellier pendant quelques jours (communications, débats et jour de terrain). Les réunions annuelles sont à "thèmes" (paysages méditerranéens et tropicaux humides - lutte antiérosive en montagne. stratégie des forestiers et des paysans - élevage, agroforesterie et fertilisation: contribution à la restauration de la fertilité des sols à l'échelle du terroir..etc.:),

ORSTOM: 15KF + Observatoire Sahara-Sahel,

IV

PROGRAMMES MAA UR 3D NON PRIS EN COMPTE: THEMATIQUE ELOIGNEE, OU INDETECTABLE DANS LES RAPPORTS UR, OU RELEVANT D'ACTIVITES DE LABORATOIRES

- Etude structurale de volumes de sols non perturbés: comportements et propriétés de ces volumes et des éléments structuraux qui les composent / accueilli dans le LFS de ORSTOM Bondy / B.DENIS / UR 3D - Système de culture et fonctionnement des sols, pp.19-20.

- Fertilité, et évolution sous culture, des sols oxydiques de Nouvelle Calédonie et des petits archipels du Pacifique Sud / laboratoire d'Agropédologie de Nouméa / nombreux Pédologues anciennement affectés à Nouméa LATHAM, QUANTIN, BEAUDOU, DENIS, PODWOJEWSKI / Progr. perpétué par des Agronomes./ UR 3D - Système de culture et fonctionnement des sols, pp.19-20 / Cf. aussi CR du Colloque "Sols et Fertilité des Petites Iles du Pacifique Sud 16-21.11.1992. .

UR 3I: HISTOIRE ET DYNAMIQUE DES MILIEUX ARIDES

GRAND PROGRAMME G2 : DYNAMIQUE DES MILIEUX ARIDES - LEUR REHABILITATION

PROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME / MOYENS 93/ CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITÉES.

Programme limite UR 3In016 et UR3Dxx: Evaluation technique et agronomique et impact socio-économique des travaux et aménagements C E S réalisés en zone semi-aride tunisienne,

H. CAMUS, R. PONTANIER, et autres collaborateurs.. cf UR 3D ci-dessus / Tunisie / 1992-1993 renouvelable,

Rapp. UR 3I n015 pp.26-27,

Résumé: cf. UR 3D ci-dessus, + quelques précisions complémentaires. Stratégie: il s'agit de projets déjà anciens sur lesquels on (CES Tunisie) fait le point pour améliorer la gestion conservatoire de ces dispositifs. Méthode proposée par ORSTOM: (i) inventaires et typologie des retenues et impluviums collinaires, (ii) analyse, suivi de quelques barrages ciblés.

ORSTOM: commun avec UR 3D ? soit 30KF + convention ORSTOM/C E S Tunisie ?

II, 1 (autres contraintes non exprimées. 4a, 4b, et 5)

PROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME / MOYENS 93/ CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITÉES.

Progr. UR 3I n°16 (contenant 2 opérations): Fonctionnement hydrique, érodibilité des terres et évaluation de la sensibilité des sols à la désertification en Tunisie aride,

R.PONTANIER, R.SAYOL et collaborateurs tunisiens de la Direction des Sols / Tunisie / 1987-1993

Rapp. UR 3I n°16 pp. 27-29

Résumé: Deux opérations (i) Etude du fonctionnement hydrique et de l'érodibilité des terres, diminution de l'efficacité sol/eau sur des terres surexploitées, analyse des paramètres hydrodynamiques à partir des données fournies par la simulation de pluies (230 parcelles)..données en cours de traitement (ii) cartographie des ressources en sols et de leur sensibilité à la désertification en Tunisie méridionale (localisation optimale des périmètres irrigables ?).

ORSTOM: 13KF + convention ORSTOM-CES Tunisie

II, 4a, 4b, 5,

GRAND PROGRAMME G4: LA JACHERE EN AFRIQUE DE L'OUEST

PROGRAMME / NOM / LIEU / DEB-FIN / REFERENCES RAPP. UR / RESUME / MOYENS 93/ CHAMP THEMATIQUE / CONTRAINTES TRAITÉES.

Progr. UR 3I n°21: Réhabilitation des terres marginales dans le Nord-Cameroun,

R.PONTANIER et collaboration CEFÉ/CNRS Louis Emberger, collègues camerounais, Centre National des Sols de l'IRA camerounais, avec le Progr. CAPSEN de BRAUDEAU, avec ISRA Sénégal, avec CIRAD Garoua (IRCT) / Antenne ORSTOM Maroua Nord Cameroun / 1989-1993

Rapp. UR I n°21 pp. 36-37,

Résumé: Réhabilitation de sols "hardé" du nord cameroun, fin de programme avec fin convention CCE/STD2...prolongation par les gens de Maroua selon un transect climatique 500-1000mm (peu d'information dans le rapp.UR),

ORSTOM: 25KF + CCE/STD2 (150000 écus sur 5 ans)

III, 5, 6

PROGRAMMES MAA UR 3I NON PRIS EN COMPTE: THEMATIQUE ELOIGNEE, OU INDETECTABLE DANS LES RAPPORTS UR, OU RELEVANT D'ACTIVITÉS DE LABORATOIRES

- Etude structurale de volumes de sols non perturbés: comportements et propriétés de ces volumes et des éléments structuraux qui les composent / accueilli dans le LFS de ORSTOM Bondy / B.DENIS / UR 3D - Système de culture et fonctionnement des sols, pp.19-20.

- Veille satellitaire de la desertification en Tunisie méridionale / R.ESCADAFAL / UR 3I.

REMARQUES

DEC UR2B Programmes Leprun, , Collinet dans le document 2A, Programme Asseline avec Viennot et De Noni dans MAA,

MAA UR3D Programme Viennot, De Noni dans le document 2A,

TOA UR1D Programmes Chauvel, (Quantin) Prat, Zebrowski dans le document 2A.

SUD UR5A projet de programme malgache de Sourdat dans le document 2A

JOURNEE "PEDOLOGIE" MARDI 14/12/1993 BONDY

**SOUS-THEME: REHABILITATION ET GESTION
CONSERVATOIRE DES SOLS**

DOCUMENT 2 B: ANALYSE DES CONTRIBUTIONS REÇUES

Jean Collinet , Pédologue ORSTOM

Note préliminaire:

Certaines collaborations sont parvenues un peu tard pour que leur analyse puisse être reproduite dans ce document, elles seront néanmoins traitées le jour de la réunion.

1 T O A (Brésil)

1. Champ thématique

I = Préservation et réhabilitation des grands écosystèmes / contraintes identifiées = 5 et 6.

2. Intitulé programme ou opération

Etude des processus de dégradation, de reconstitution et de réhabilitation des écosystèmes en milieu forestier amazonien

3. Collaborations, responsable(s), participants,

MAE France / ORSTOM / INPA-EMBRAPA Brésil (Institut National de Recherche Amazonienne): programme pilote de conservation de la forêt amazonienne, axe 3 "Réhabilitation des zones dégradées",
- Armand CHAUVEL, coordinateur avec:
P.LAVELLE (Bondy), T.DESJARDINS (ORSTOM Manaus), E.BLANCHARD (ORSTOM Martinique), J.P. ROSSI (thésard ORSTOM Martinique), 4 chercheurs brésilien, 6 étudiants (brésiliens et français).

4. Contenu

Sur les $3,7 \cdot 10^6$ km² de forêt amazonienne brésilienne 1/10 a été défrichée et transformée en paturage depuis 1970 soit pour de grandes exploitations d'élevage, soit plus récemment par les petits exploitants (<100ha) s'installant le long d'axes de pénétration. Cette dégradation se traduit par une diminution de la biomasse mobilisable (facteur 10: de 400 à 40t/ha) d'où une diminution des taux de MO, une destructuration du sol, une ETP qui passe de 40% de la P. (forêt) à 25% (paturages), des problèmes de régénération naturelle du couvert originel est fonction de l'ampleur de la défriche, etc.... Souvent maltraitées, ces terres vouées au paturage se dégradent et sont abandonnées. Différents essais de réhabilitation des terres dégradées sont menés par les brésiliens: cultures arborées (noyers, palmiers) systèmes agroforestiers etc...

Ce programme considère que le compartiment MO est le premier témoins de tous types de dégradation, il est aussi le premier "marqueur" de toute éventuelle agradation. Les activités se réalisent sur 2 sites reconnus et caractérisés en 1993:

- le premier au nord de Manaus (stations de recherches INPA-EMBRAPA en écologie, sylviculture, élevage, agronomie) où les sols (latosols) et l'historique des pratiques dégradantes sont bien connus,

- le second site (sud de l'état de Para) est un front pionnier caractéristique.

La méthode est un suivi des composantes pédologiques, phytosociologiques et socioéconomiques sur des transects choisis pour: (i) l'histoire de leur dégradation (type déforestation, succession culture, installation de paturage, jachères, agroforesterie etc...), (ii) la nature de leurs couvertures pédologiques. L'analyse phytosociologique porte sur l'identification des groupements végétaux et sur la dynamique de reconstitution. En pédologie il s'agit d'un suivi des évolutions spatio-temporelles des paramètres biologiques, physiques et chimiques de sols pour déterminer essentiellement les conditions de reprise d'une activité biologique, les effets de différents apports végétaux et des traitements du sol sur le bilan organique

5. Moyens, durée, temps pédologue(s)/temps total

- 1993: 186KF, 1994: 250KF surtout destinés à l'achat de matériel de laboratoire (analyseur C et N)

- début 10/1991-fin terrain 1994-fin programme prévu en 1995

- environ 5 + 4 chercheurs dont 3 pédologues ORSTOM et 6 étudiants à temps plein.

2, 3, 4 T O A (Mexique, Equateur, Chili)

1. Champ thématique / Contraintes traitées

III - Préservation et réhabilitation sur terres cultivables / contraintes 1, 5, 6.

2. Intitulé programme ou opération

Relations eau-sol-talpetates à Mexico, réhabilitation agricole des sols volcaniques indurés (aide CCE STD2 terminé),
Régénération et conservation des sols volcaniques indurés et stériles d'Amérique Latine - Chili, Equateur, Mexique (aide CCE STD3 début).

3. Lieu / responsable(s) - participants / collaborations - aide

Mexique, Equateur, Chili /

ORSTOM: P. QUANTIN, C. PRAT, C. ZEBROWSKI, J. LECOLLE, J. BERTAUX, G. DE NONI, M. VIENNOT /

Université de Giessen: G. WERNER, J. BAUMANN,
Hollande ? : D. GABRIELS,
Colegio de Postgraduados de Montecillo: C. HIDALGO, J. ETCHEVER, H. ARIAS, K. OLESCHKO,
Université de Tlaxcala (UAT),
Université Centrale de Quito,
Université Australe de Valdivia au Chili (seulement avec Univ. de Giessen ?)
CNRS-CPB Nancy /

Contrat CCE STD2 - Mexique achevé en 1992,
Contrat CCE STD3 - Mexique, Equateur, Chili 1994-1996 obtenu et dont l'intitulé est: "Régénération et conservation des sols volcaniques indurés et stériles d'Amérique Latine".

4. Contenu, travaux antérieurs?

Mexique (surtout STD2)

Les premières études des tepetates (talpetates, cangahua en d'autres pays... alias horizons plus ou moins indurés ..plus souvent fragipan que duripan) ont porté sur leurs origines (20000 à 7000ans au Mexique) et leurs caractéristiques physiques dont hydrostatiques et hydrodynamiques, chimique et minéralogiques. On insiste plus, depuis 1992, sur le problème de leur réhabilitation agricole en vrai grandeur chez le paysan. Les opérations portent

essentiellement sur l'Amérique latine des cordillères volcaniques (Nicaragua, Mexique, Equateur). Le symposium de 1991 à Mexico les a fait mieux connaître.

Au Mexique leur réhabilitation est une opération prise en main par l'Etat depuis 20ans (déjà à l'époque préhispanique avec amendements organiques). Elle passe par une désagrégation de la couche indurée par sousolage (roturación) puis pulvérisation au disque, remodelage en terrasse, fertilisation MO et minerale NP puis rotation blé-orge puis maïs-haricot, production normale au bout de 5 ans.

Voici un résumé d'informations présentées au dernier "Réseau Erosion" de Montpellier par P. QUANTIN.

a) Erosion:

- pluviométrie # 700mm en # 100jours, l'érosivité E.Imax 30' est faible à moyenne (200 à 400 points US), 2 à 3 averses exceptionnelles (E.Imax 30' de 400 à 1000) font 80% de l'érosion annuelle,

- les pertes en terre des sols "roturés", relabourés, nus, sont fortes mais pas exceptionnelles: 20 à 130t/ha/an selon les lieux avec des ruissellements (R) de 30 à 40%. Les tepetates non remaniés et nus donnent généralement 5 à 8 t/ha mais avec R de souvent plus de 75%. L'effet du billonnage même isohypse est classique: forte diminution de l'érosion uniquement parceque le ruissellement est limité mais situation précaire à la merci d'évènement pluvieux excessifs: les billons lachent, les interbillons livrent leurs sédiments, etc..

b) Caractéristiques hydrodynamiques superficielles

Elles ont été testées (infiltromètre à aspersion) sur différentes situations culturales avec témoins. La diminution de la conductivité suit la désagrégation des fragments de tepetates (K saturé du tepetate cultivé billonné passe de 4 à 90 mm/h). Par rapport à un sol normal, les infiltrations sont donc meilleures sur tepetate travaillé en début de cycle, elles se rejoignent ensuite. Le diamètre optimum de fragmentation du tepetate préparé pour la culture ne devrait pas être inférieur à 3mm.

c) Productivité

La stérilité initiale des tepetates (faible macroporo., carence MO, N, P, etc..) peut être levée avec des amendements organiques et minéraux (N, P, mais K, Ca, Mg pas nécessaires), sa désagrégation fournit 30 à 40% d'argile, améliore la rétention de l'eau. Sa réhabilitation est possible. Les essais portent sur différentes plantes (blé, maïs, haricot, fève, et vesce en engrais vert) avec 3 types de fertilisations minérales N, P et apports ou non de MO (jusqu'à 40t/ha)...à cause de la texture du sol, et de la lente mise en route d'une activité microbiologique symbiotique les cultures de subsistances (maïs et haricot) ne produisent correctement qu'en 5ème année.

La réhabilitation de ces matériaux est-elle rentable ? Oui mais si (i) l'Etat fait le sousolage préliminaire et si (ii) la

parcelle d'un paysan, ne recevant aucune autre aide de l'Etat, fait plus de 15ha. En effet les cultures de rente des premières années (blé, orge) permettent alors d'acquérir le capital nécessaire.

Il convient de citer les travaux antérieurs de C. PRAT sur les bassins versants sud de Managua (Nicaragua) contemporains de ce qui se réalisait au Mexique. Cette opération interdisciplinaire hydro-climato-pédologique du Nicaragua fut close en 1991, elle s'est soldée par la thèse de C.PRAT.

Mexique, Equateur, Chili (surtout STD3)

Le 1er janvier 1994 va démarrer le programme "Régénération et conservation des sols volcaniques indurés et stériles d'Amérique Latine" dans ces 3 pays avec l'aide CCE STD3 et ce pour 3 ans. Les objectifs généraux et communs sont voisins des développements récents au Mexique. Il s'agit toujours de:

- réhabiliter les sols volcaniques indurés mis à nu par l'érosion,
- étudier les systèmes culturaux les plus adaptés,
- économiser les input donc expérimenter le rôle d'amendements organiques,
- proposer un aménagement conservateur.

Autant que faire se peut les méthodes seront proches d'un pays à l'autre et l'approche sera interdisciplinaire. Dans les projets ce qui revient à notre sous-thème est le suivant: érosion sur parcelles agricoles et petits bassins versants (#0,5ha), tests visant à améliorer l'infiltration et le stockage, (analyse des solutés pour comprendre l'induration et contrôler les effets des techniques de réhabilitation), télédétection et représentation cartographique des zones indurée, création d'un réseau d'information et de coopération en Amérique latine.

5. Durée, temps pédologue(s)/temps total

Mexique

Uniquement sur la partie conservation: avant ZEBROWSKI ET PRAT sur STD2, il reste PRAT + 2 des 4 partenaires mexicains + étudiants en nombre inconnu sur STD3.

Equateur

Uniquement projet STD3 : C. ZEBROWSKI + E.CUSTODE ET G. TRUJILLO de l'Université Centrale + DE NONI, VIENNOT depuis Montpellier.

Chili

Serait l'affaire des chercheurs de l'Université de Giessen ?

6. Département, UR, Axes, GP, P, Labo. de rattachement, Réseau, AID

TOA: Terre, Océan, Atmosphère / GP VOLCAL (Evolution supergène des matériaux d'origine volcanique) / P: Caractérisation et génèse des sols volcaniques: sols indurés du Mexique

MAA: Milieu et Activités Agricoles / Axe 4: Système d'exploitation du milieu / UR3D. "Fonctionnement des sols, utilisation de l'eau et élaboration des rendements",

Laboratoire du Comportement des Sols Cultivés LCSC de ORSTOM Montpellier (Unité 3D 3.3. "Gestion et Conservation des Sols" E.ROOSE),

Réseau Erosion (E.ROOSE, DE NONI)

7. Conclusion: (adéquation problématique de développement, pertinence en pédologie, divers, réorientation ?, recrutement et profil ?)

Mexique

- Adéquation développement

Les sols d'origine volcaniques ne doivent pas représenter plus de 2% des sols mondiaux (Andosols 0,8%). Mais, pour leurs qualités, 80% d'entr'eux sont cultivés, (40% pour les ferrallitiques ou aparentés, 24% pour l'ensemble des sols mondiaux). Comme ces zones ont, de tous temps et partout, été très peuplées, la poussée démographique oblige à cultiver les 20% restant. On est au coeur du sujet sur le grignotage des terres marginales dans les zones denses. Les responsables mexicains disent par exemple qu'ils n'ont pas le choix même si l'opération de récupération des couvertures indurées n'est économiquement pas rentable, au moins pendant les interventions de l'Etat. L'adéquation de ce programme avec le développement est très forte.

- Pédologie

Ne considérons pas ici tout le volet identification, génèse, des tepetates mais uniquement ce qui rentre dans notre sous-thème. On départage mal ce qui est un héritage des recherches agronomiques mexicaines (préconisation d'un système cultural). Par contre l'ORSTOM peut revendiquer ce qui est la fertilité physique des terres récupérées et les préconisations de traitement qui en découlent. Bonne information aussi sur les relations fertilité physique et dynamique de construction d'une terre agricole à partir de sols indurés. Soucis d'intégration de toutes informations anciennement considérées comme périphérique à la conservation des sols. Enfin, on ne construit plus de programme sur des outils (parcelles d'érosion et de ruissellement, simulation de pluie, sonde à neutron, tensiomètre etc..) mais sur une vraie problématique scientifique.

C.PRAT et, pro parte, J L. JANEAU sont actuellement les seuls ORSTOM sur place sur ce programme très dense, (d'autant plus que l'on n'a rapporté qu'une partie de leurs activités). Même si les

résultats sont déjà intéressants le succès dépendra de la constance des prestations (hommes/moyens) offertes par notre contrepartie mexicaine.

- Réorientation
probablement pas
- Recrutement
problème à soulever ?

Equateur

RAS sur STD3 qui va seulement commencer (cf ce qui suit pour STD2)

Chili

RAS sur STD3 qui va seulement commencer

XX

5 M A A / D E C (Equateur)

1. Champ thématique / Contraintes traitées

III - Préservation, réhabilitation des terres cultivables / Contraintes 1, 5.

2. Intitulé programme ou opération

Etude de l'érosion et des pratiques de conservation des sols en Equateur

3. Lieu / responsable(s) - participants / collaborations - aide

Equateur / M. VIENNOT, G. DE NONI (jusque mai 1992), J.ASELLINE (jusqu'en juillet 1993), A. PLENECASSAGNE (Mexique depuis ?), 1VSN G. BEZERT, 5 partenaires locaux chercheurs et ingénieurs de la DNA (dont G. TRUJILLO, E. CUSTODE) et des étudiants équatoriens de l'Université de Quito /

UNESCO ?

ORSTOM / DNA du MAG Equateur

Université Centrale de Quito

Cogestion de stations expérimentales avec:

- CATER (Centre Andin de Technologie Rurale)
- UMACPA (Université d'Aménagement de la Vallée de Paute)
- UTB (Université de Babayo).

4. Contenu

Deux phases dans ce programme:

- un suivi des érosions et ruissellements sur parcelles recevant des pluies naturelles, parcelles souvent de différentes tailles emboîtées et imitant différents traitements culturels traditionnels ou testant de nouveaux traitements (essai permanent mais suivi ORSTOM de 1986 ou 1987 à 1992).

- une analyse plus fine des comportements hydrodynamiques et érosifs sous simulation de pluie sur les mêmes lieux (1990-1992) ou sur de nouveaux milieux (1992 et 1993).

Le programme est axé sur une exploitation des informations fournies par les parcelles installées sur 9 stations de référence (Tumbaco, Cangahua, Mojanda, Riobamba etc..), distribuées sur un transect # nord-sud (sillon central) de quelque 800km avec, différentes situations sol (USDA: Durudoll, Durustoll, ex - Dystrandeps, ex - Eutrandeps, sur des pentes excédant le plus souvent les 20% entre les altitudes +2500 et +3500m, des érosivités de pluie faibles (#100 J/.m².mm) mais des érosions parfois considérables (500t/ha) qui proviennent de très peu d'évènements paroxysmaux (cf. Mexique itou). Une partie ds techniques de conservation fut souvent empruntée aux traditions andines de cette région avec des résultats très intéressants pour une agriculture traditionnelle: facteur de réduction de l'érosion de 100 à 500 avec des murettes de motte de terre ou de cangahua, techniques utilisées sur les *pentas fortes*. Les bandes enherbées encadrant des bandes de billons isohypses (maïs, haricot ou pommes de terres, fèves selon l'altitude) sont efficaces sur *pentas plus faibles* (limite 20%) mais avec des coefficients réducteurs plus faibles. L'érodibilité de ces sols d'origine volcanique paraissait très variable selon les données pluies naturelles. La simulation de pluie permettra peut-être d'accéder à un classement de ces érodibilités, mais cette méthode sera probablement plus performante pour une caractérisation hydrodynamique donc, entr'autres choses, pour faciliter le dimensionnement des ouvrages de conservation.

5. Durée, temps pédologue(s)/temps total

Trois étapes:

1986-1990 reconnaissance des sites et exploitations des parcelles pluie naturelles, (2 ch. ORSTOM)

1991-1992 et 93 comportement détaillés sous simulation de pluies (2 ch. ORSTOM + 1 Ing. ORSTOM),

à partir de la fin 1992: synthèse à Montpellier

6, 7, 8 D E C (Sénégal)

1. Champ thématique / Contraintes traitées

I - Préservation et réhabilitation des terres cultivables / Contraintes 3, 4a, b, c, et 5

I et II prévus - (grands écosystèmes et BV) sur les mêmes risques.

2. Intitulé programmes ou opérations

On est amené à regrouper les trois grands programmes sénégalais présentés à part soit dans les contributions particulières, soit dans le rapport UR2B...ceci uniquement pour la commodité de l'analyse. L'ordre A, B, C ne contient aucune conotation.

Programme A: Développement de l'agriculture irriguée et système de production dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal (P.Boivin),

Programmes B puis B': Caractérisation et fonctionnement de sols non rigides à différentes échelles; application au développement de l'agriculture irriguée dans la vallée du fleuve. Ce programme fut redéfini, en 1993, dans sa forme et son contenu en programme "CAPSEN": "Caractérisation pédohydrrique des sols du Sénégal, réactualisation des documents pédologiques et géotechniques orientés vers l'application aux projets de développement" (E. Braudeau p. 17 UR2B et annexe I, p19)...alias Structure du sol - caractéristion et fonctionnement hydrophysique du sol".

Programme C: Dynamique et géochimie des sels d'un bassin versant de Basse Casamance (J.P.Montoroi p.20 UR2B).

A signaler une forte collaboration avec les hydrologues notamment sur la mise en valeur des bas-fonds de l'Afrique de l'Ouest de J. Albergel).

3. Lieu(x) / responsable(s) / participants / partenaires

Programme A: Sénégal, vallée du fleuve / BOIVIN ET TOUMA, BRUNET, COLLEUILLE, COQUET, DIOME, GARNIER / Progr. Environnement ATP CNRS "Eau"

Programme B: Sénégal, Sine Saloum, Tysse Kaymor, Casamance, Moyenne vallée du fleuve Sénégal / BRAUDEAU / ISRA, ICAD, IST, ENSUT, CEREQ, INRA Rennes, CNRS-CPB Nancy, LTHE Grenoble / espoirs CCE. STD3 ?

Programme C: Sénégal puis Bondy / MONTOROÏ et collègues du laboratoire d'Hydrophysique de Bondy / ISRA. DERBAC, Université de Dakar, AIEA, USAID, FAO, US Salinity Laboratory, ENSAR, INRA

Orléans, CNRS-CPB Nancy, Université ULP Strasbourg / co-bénéficiaire aide CCE-STD2 avec Albergel.

4. Contenu, travaux antérieurs?

Ces 3 programmes complémentaires traitent, par différentes opérations ou actions de recherche, de la mise en valeur et de la gestion des zones irrigables avec risques de salinisation, alcalinisation voire de maîtrise du niveau des eaux. Les centres de gravité sont la vallée du fleuve Sénégal et la Casamance. Les programmes A et C fédèrent des activités pédologiques (cf. plus loin) sur des sites alluviaux fluviaux et fluvio-marins mais ce n'est pas obligatoire. Le programme B traite également d'autres types de formations pédologique.

Les programmes A et C traitent du fonctionnement hydrique (liaison avec B) et géochimique des sols alluviaux sous irrigation. Leurs recherches viennent en appui au développement des périmètres irrigués sur des sols subissant les contraintes de la salinisation. sodisation, alcalinisation, les sols hyperacidifiés des anciennes mangroves sont également étudiés (Casamance). La bibliographie fait apparaître une combinaison fréquente de 2 échelles d'analyse (i) sectorielle pour l'analyse fine de processus (infiltométrie en sols salés, géostatistiques pH, conductivité des sols, salure et piezométrie de nappes) (ii) paysagique à régionale, plus récente avec une saisie de données conçue soit pour l'inventaire, soit pour le suivi de dynamique des sols et solutés, dans les 2 cas il est prévu une utilisation des SIG.

Le programme B, dont les premières actions débutèrent au Congo (1985) traite du fonctionnement hydrique des sols à différentes échelles (du test de laboratoire jusqu'à 1/25000) ainsi que de la mise au point d'outils pour la détermination de paramètres pédohydrique et l'enregistrement en continu des informations. La dynamique structurale en liaison avec les volumes poraux qu'elle génère saisonnièrement en est le fil directeur. La texture des sols est un élément clé des opérations de recherche regroupées sous ce programme. Ceci explique deux choses:

- le souci de son initiateur de soutenir fortement sa recherche par de fréquentes améliorations méthodologiques,
- l'attention portée sur un inventaire des travaux antérieurs source de données pouvant être décryptées vers des relations eau-sol plus facilement lisibles par les développeurs.

5. Temps chercheur, échéances, moyens ORSTOM et extérieurs

Programme A: Développement de l'agriculture irriguée et système de production dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal / 5 chercheurs + (x % temps du responsable de B) + 2 VSN/ 1991-1995 / ORSTOM93 # 230KF + ATP CNRS 50KF,

Programme B: "CAPSEN" ..Caractérisation pédohydrrique des sols du Sénégal; réactualisation des documents pédologiques et géotechniques orientés vers l'application aux projets de développement / 1 chercheur + étudiants / 1993-1995 / ORSTOM93 # 39KF + accès aux équipements et fonctionnement du labo de Bondy.

Programme C: Dynamique et géochimie des sels d'un bassin versant de Basse Casamance / 1 chercheur / 1989-1994 (terrain + thèse France) / ORSTOM1993 # 14KF + co-bénéficiaire aide CCE-STD2 avec programme ALBERGEL.

6. Dep., UR, Axes, Pôles, Grd. Progr., Progr., Labo. de rattachement, Réseau, AID etc..

Programme A: DEC / UR2B B202 / PHYSEL

Programme B: DEC / UR2B B008 et BB108, liaison UR3G / GP 2BB PHYSEL, pro parte VERSE, pro parte GP SALT / MAA avec le GP Jachère et le réseau Sols acides de l'IBSRAM dans la vallée du Niari

Programme C: DEC / UR2B B202 / PHYSEL

7. Conclusion: (adéquation problématique de développement, pertinence du programme en pédologie, réorientation ?, recrutement et profil ?)

- Adéquation au développement

Les pédologues ORSTOM du Sénégal revendiquent la possibilité de jouer un rôle régional dans le domaine de la gestion de l'irrigation en domaine sahélien. L'adéquation au développement de cette recherche est évidente. Les risques de dégradation sont connus, pro parte par le souvenir des séquelles observables actuellement dans le delta intérieur du fleuve Niger (remontée nappe, alcalinisation). Malheureusement, en 1993 (on va fêter les 50 années ORSTOM !), la mise oeuvre du produit de notre recherche en milieu rural africain sahélien n'est pas évidente. L'analyse prospective de l'un des pédologues est positive en ce qui concerne la maintenance d'un dispositif de recherche au Sénégal (pari sur la perennité de laboratoires, expérience ORSTOM dans ce domaine). L'ampleur du projet mériterait une association avec nos collègues du CIRAD. Cette association s'est peut-être (re)formalisée à l'issue d'un Atelier de Travail "Systèmes irrigués" organisé par les départements SAR (Systèmes agroalimentaires et Ruraux) et CA (Cultures Annuelles) du CIRAD où étaient invités des pédologues de l'ORSTOM, il est prévu que certains pédologues ORSTOM participent à un projet régional commun nommé DESIS (Dégradation des Sols Irrigués au Sahel), il est prévu que deux agronomes CIRAD s'intègreront dans les équipes ORSTOM..tout ceci devrait être de bon augure mais le CR de l'un des pédologues ORSTOM révèle quelques défiances:

(i) la problématique scientifique CIRAD y est qualifiée d'"aménagement triomphant"(sic) ce que ne permettra probablement plus dorénavant le "désengagement" du Nord vis à vis du Sud.

L'auteur de cette remarque propose des actions plus souples adaptées aux circonstances actuelles,

(ii) tous (CIRAD + ORSTOM) regrettent l'absence des anglophones et... plus grave, la faible représentativité des partenaires du sud... constat qui n'est certes pas fait pour enthousiasmer les scientifiques (y a t-il, en 1993, des extensionnistes africains dans les terroirs africains ?)

On ne voit pas ou mal d'information sur toute la partie amont de ce projet de régionalisation, la seule prise en compte de périmètres irrigués est insuffisante s'il n'y a pas une responsabilisation sur la gestion du réseau hydraulique en amont de ce projet (distribution, entretien etc..) ceci est tellement décisif que l'on peut supposer que cela a été pris en compte quelque part (programme parallèle des hydrologues ORSTOM?)

Concernant le programme B si le projet de réactualisation des documents pédologiques sénégalais par une reformulation des informations sol-eau, est rempli on peut considérer ce programme en adéquation avec les demandes du développement. Scientifiquement, tout ce qui avoisine les relations eau-sol par le biais de la texture, plus précisément de la nature minéralogique des argiles est pertinent. Seul risque de glissement: il ne faudra pas confondre méthode et programme de recherche, il faut prioriser en permanence la problématique scientifique (ici modification saisonnière des volumes poraux et conséquences sur l'économie de l'eau) de tout ce qui est outillage même si l'on doit passer beaucoup de temps dans la conception et la maintenance d'outil spécifique.

- Pédologie

L'opportunité de maintenir les recherches menées dans les programmes de type A et C est évidente. La zone et le pays retenus continuent à permettre une combinaison des 2 types de recherche: salure d'origine continentale, salure d'origine marine. Les conditions de travail (stabilité, laboratoire, relations sénégal-françaises) permettent une valorisation sur le plan fondamental de cette recherche. L'auteur de cette analyse est en limite de ses compétences pour pouvoir parler soit d'un statu-quo soit d'une réorientation dans le détail des actions menées dans ce programme (adéquation aux objectifs).

Le programme B présente 3 types d'intérêts:

(i) soucis de reformuler d'anciennes informations donc gain sur les moyens et le temps, rentabilisation du travail pro parte ORSTOM,

(ii) intérêt fondamental pour tous types de sols (et pas seulement pour ceux dont le type d'argile provoque une dynamique structurale, donc porale, saisonnière importante), forte liaison avec les gens de la dynamique *actuelle* (dont érosion hydrique) ou de l'*historique* (dont altéropédogénèse).

(iii) peut-être une véritable quantification de la fertilité physique des sols. En effet, on sait assez bien décrire les organisations structurales surtout lorsqu'elles sont bien codifiées

(micromorphologie), l'on a aussi tout un arsenal de tests de laboratoires pour caractériser les relation statique ou dynamiques eau/sol, la résistance des structures etc.. mais ce sont des informations figées tentant de donner des informations sur des choses qui bougent...il semble que l'on ait maintenant plus de chance d'établir ces relations avec ce programme et le laboratoire qu'il utilise.

XX

9, D E C (Brésil)

1. Champ thématique / Contraintes traitées

II, II et I (pour les synthèses régionales), les contraintes 1, (3), 4, 5 et 6 sont abordées, leurs importances respectives varient avec les échelles de travail et les régions du Brésil.

2. Intitulé programmes ou opérations

Etude des transformations de quelques écosystèmes en agrosystèmes au Brésil

3. Lieu(x) / responsable(s) / participants / partenaires

Totalité du Brésil mais particulièrement le Nord-Est / J.C. LEPRUN / SNLC - EMBRAPA de Recife (F.BARRETO) et de Rio de Janeiro (S. ROMERO de CARVALHO), la plupart des Universités du Nordeste brésilien. En France Institut de Géologie de ULP et CEREGde Strasbourg.

4. Contenu, travaux antérieurs?

Dégager les comportements des couvertures pédologiques et les caractéristiques des eaux de toutes les région afin d'en connaître les potentialités mais surtout les facteurs limitants pour le développement.

La méthode est un suivi de transformation d'écosystèmes représentatifs de quelques régions du Brésil en ce qui concerne les climats, sols, modelés, couverts végétaux, options de mise en valeur, types de production et les éléments socio-économiques.

Pour l'ORSTOM et le Brésil l'intérêt de ce programme est qu'il est la suite logique de celui pour lequel fut accueilli le responsable il y a 12 ans ("Inventaire des sols et de leurs aires de dégradation sur le territoire national").

Le produit de ce travail se distribue en 2 niveaux:

- écosystémique avec une détection des seuils de contrainte pour les sols et les eaux à la suite d'activités agricoles (cette détection est possible en analysant une référence non perturbée),

- recommandations de règles de réhabilitation et gestion conservatoire des sols cultivés .

Il est prévu pour les années 1994-1995 et plus..?

- synthèse sur conservation des sols et des eaux (i) par grandes régions du Brésil, (ii) du Brésil, (iii) en collaboration, sur un ensemble des pays sud-américains (Leprun = plutôt plateforme, Collinet = plutôt cordillères),

- traitement statistique des analyses chimiques de quelque 1000 échantillons d'eaux de surface du Nordeste brésilien (socle cristallin précambrien) pour des recommandations sur la gestion des eaux en climat semi-aride du Nordeste où les contraintes de salinisation des eaux sont réelles (collaboration Centre de Géochimie de la Surface de la Surface de l'Institut de Géologie de Strasbourg- ULP Strasbourg).

5. Temps chercheur, échéances, moyens ORSTOM et extérieurs

1 chercheur + collègues et thésards brésiliens / + collègues ORSTOM (souvent MOLINIER, CADIER, AUDRY.) / 1987- 1994 - 199x (?) / Activités de recherche à temps partiel de 1987 à 1992 car le responsable fut représentant ORSTOM et pendant un certain temps CIRAD Brésil de 1987 à 1992 / ORSTOM 93: 24KF + gestion AID "agrégats..".

6. Dep., UR, Axes, Pôles, Grd. Progr., Progr., Labo. de rattachement, Réseau, AID etc..

DEC / UR 2B A2 80 / VERSE / Pôle. Transports solides, gestion et conservation des eaux et des terres + AID agrégats..

7. Conclusion: (adéquation problématique de développement, pertinence du programme en pédologie, réorientation ?, recrutement et profil ?)

Adéquation Développement

Toutes les activités menées dans ce programme ainsi que celles que le responsable mène en collaboration avec ses collègues (par exemple "Açudes" du Nordeste brésilien) sont en prise directe sur le développement. Les travaux sont généralement des études à petite échelle et fournissent donc une catégorie d'informations très

prises par les développeurs qui y trouvent un niveau de synthèse répondant le plus souvent à leurs questions. Des études plus ponctuelles furent également faites. Depuis plus de 10 ans, l'effet retour des travaux réalisés par le responsable ont démontré l'adéquation de ce qui se faisait dans les programmes de conservation gestion des sols et des eaux. Ajoutons que sa connaissance des comportements des couvertures pédologiques des zones semi-arides de l'Afrique de l'Ouest fut largement valorisée à l'occasion de nombreuses comparaisons des couvertures pédologiques issus des deux plateformes.

Pédologie

Une revue bibliographique des travaux effectués depuis plus de 10 ans montre que au moins les 2/3 des travaux concernent le sous-thème. Il est intéressant de noter que pour leur moitié il s'agit de réelles recherches sur des problèmes de contrainte à petites échelles (nordeste) ou sur des petites unités représentatives (jusqu'aux parcelles expérimentales), y sont traités les contraintes et risques suivants:

- érosion hydrique (toute une série d'articles sur l'érosivité le facteur couvert végétal, l'érodibilité, les pratiques anti-érosives..)

- les dégradations chimiques liées à l'aridité (salinisation),

- les dégradations physiques des sols sous différents types de traitements (tassement des "sols podzolicos..)

- les dégradations biologiques (matière organique et conservation).

Cette insertion de l'expérience orstomienne dans les structures brésiliennes dans les domaines de la conservation des sols et des eaux devrait se poursuivre au delà du prochain départ du responsable.

XX

10, D E C (Amérique centrale)

1. Champ thématique / Contraintes traitées

II - Préservation et réhabilitation des sols sur bassins versants, contraintes identifiables en Amériques Centrales soit: 1, 2, 3, 4c, 5, 6) / III - Préservation et réhabilitation des terres cultivables, surtout contrainte 6

2. Intitulé programmes ou opérations

Gestion et conservation des sols et des eaux dans les écosystèmes des régions centr'américaines et caraïbes.

3. Lieu(x) / responsable(s) / participants / partenaires

Amérique centrale (Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panama, Rep. Dominicaine) / J. COLLINET + 4 collègues latino américains du programme "Cuencas du CATIE, + développeurs et extensionistes dans chacun des pays de la zone d'influence du CATIE.

4. Contenu, travaux antérieurs?

Les travaux demandés par le CATIE s'inscrivent dans un projet général d'"aménagement intégré des ressources naturelles", plus précisément, dans un sous-projet "aménagement sur bassins versants" où la partie conservation-gestion des sols est réalisée par le responsable ORSTOM, les autres disciplines étant: l'hydrologie, l'utilisation des terres, la sociologie, l'économie. Le responsable a classé ses interventions en 3 types d'activités qui sont:

- *Action 1*: caractérisation des potentialités et facteurs limitants des systèmes sols représentatifs de l'isthme centre-américain. Ce fut une activité de recyclage en "cordillères volcaniques" du responsable pendant 1 an ou 2 c'est maintenant une expertise de terrain à la demande d'autres programmes ou à des fins didactiques (thésards) où les informations sont souvent exploitées avec des moyens informatiques et des SIG. Cette action vise une réutilisation de documents pédologiques régionaux assez nombreux (Soil Taxonomy et FAO) pour la mise en valeur (par exemple dernier sujet de Thèse d'une étudiante hispano-nicaraguayenne).

- *Action 2*: genèse des ruissellements et mobilisation des terres érodibles des régions intertropicales de cordillères volcaniques. C'est un travail de recherche expérimentale mettant en oeuvre des parcelles sous pluies naturelles et la simulation de pluie. Jusqu'alors 2 choses: (i) risques ou dégats liés au flux hydriques superficiels, (ii) risques ou dégats liés aux mouvements de masse:

- le premier volet (i, flux superficiels) a nécessité du matériel acquis et enfin quasi opérationnel depuis mars 1993 (mission J. ASSELINE), le produit est faible jusqu'alors mais montée en puissance à partir de 1994 (axé sur le dimensionnement des ouvrages de conservation sur fortes pentes),

- le second volet (ii, mouvements de masse), s'est substitué à (i) au départ, il reste d'actualité car cet aspect est primordial en cordillère volcanique à activité sismique, ce thème peut assez facilement être traité par les thésards, il fera partie des actions dont le renforcement devra être prévu.

- Action 3: régénération des fertilités physiques et biochimiques de sols dégradés d'origine volcanique par différentes formes d'amendements organiques disponibles sur place (fumier de poule, résidus végétaux etc..) sur 7 parcelles de 400m². Ce fut d'abord vu comme une expertise, ça débouche maintenant sur une (petite) recherche tant sont imprévisibles les résultats d'incorporations organiques sur cendre et ponces volcaniques en milieu paysan du El Salvador. Cette action a démarré mi 1991 (reconnaitances du terrain), elle suit un rythme régulier avec, en moyenne 7 jours de mission de tous les 2 mois au El Salvador. On suit les effets à court terme (coup de fouet sur les rendements, effet sur l'érosion de couverts végétaux plus précoces et vigoureux), à moyen terme (reconstruction d'un complexe d'échange), à long terme (restructuration et effet sur l'hydrodynamique et l'érosion)

5. Temps chercheur, échéances, moyens ORSTOM et extérieurs

70% du temps chercheur sont dues au CATIE pour ces 3 actions sans oublier un accaparant mais intéressant volet enseignement peu abordé ici / 30% d'activités sont dues à l'ORSTOM.

1990 - avril 1996,

ORSTOM 93: 28KF + équivalent de 36KF USAID sur action 3

6. Dep., UR, Axes, Pôles, Grd. Progr., Progr., Labo. de rattachement, Réseau, AID etc..

DEC / UR 2B A3 01 / VERSE / Pôle. Transports solides, gestion et conservation des eaux et des terres

7. Conclusion: (adéquation problématique de développement, pertinence du programme en pédologie, réorientation ?, recrutement et profil ?)

Adéquation développement

L'isthme centre-américain présente de fortes potentialités du fait de la présence de sols d'origine volcanique. C'est aussi une région fragilisée par l'action durable de contraintes excessives liées: (i) à des reliefs vigoureux, (ii) à de fortes densités de population et des activités agricoles anciennes (iii) à un concept de "sostenibilidad" omniprésent dans les dossiers mais peu ancré dans les moeurs. La dégradation des milieux, ou leurs risques, furent jusqu'alors traités en se référant à des connaissances livresques, inadaptées aux conditions spécifiques de la région. Les

2. Intitulé programmes ou opérations (Prévision)

Analyse de l'évolution du sud-ouest de Madagascar durant les 30 dernières années. Diagnostic de l'interaction milieu-ressources-société.

3. Lieu(x) / responsable(s) / participants / partenaires

Sud-ouest Madagascar / M.SOURDAT + O. RENAULT LESCURE et E.FAUROUX (Sociologue SUD)

4. Contenu, travaux antérieurs? (d'après proposition d'action dans courrier Michel SOURDAT)

Appui naturaliste aux travaux des équipes d'Ethnologue, Sociologues, Economistes qui identifient et analysent les causes de l'actuelle situation de profondes perturbations sociales de la grande île. Ces perturbations ont généré ou sont en partie liées à une dégradation physique accélérée des ressources naturelles..d'où l'indispensable appui "naturaliste".

Cet appui "naturaliste" concernera un ensemble de diagnostics que pourra porter le responsable sur un milieu physique dont il a connu certaines zones témoins il ya 30 ans et sur lesquelles il possède encore toute l'information.

Ses hypothèses de travail sont les suivantes:

- l'occupation de l'île étant récente (2000ans), l'ampleur des dégâts imposé au milieu naturel laisse supposer que celui-ci était très vulnérable,

- les couvertures pédologiques..., dont la distribution régionale amont-aval est connue: amont avec vieilles formations ferrallitiques "géochimiquement inertes, agronomiquement stériles", "boutonniers" de sols plus jeunes dans les altérites, enfin colluvions des terrasses récentes en aval,...fournissaient des terres dont les équilibres étaient plus ou moins respectés lors de la période d'exploitation traditionnelle qui maintenait notamment des forêts dans les zones les plus fragiles (transition ferrallites-sols jeunes) et évitait de toucher aux sommets rubéfiés (sauf élevage extensif).

- cet équilibre fut détruit en quelques années (déforestation pour bois de chauffe, labour des savanes des plateaux etc..) avec les résultats que l'on connaît ou que l'on suppose..

Le responsable pense que les conditions d'une interdisciplinarité seront excellentes mais que les conditions de réalisation de ce travail seront problématiques.

5. Temps chercheur, échéances, moyens ORSTOM et extérieurs

A partir 1994 - ?

autres informations encore peu connues.

JOURNEE "PEDOLOGIE" ORSTOM MARDI 14/12/1993

DOCUMENT 3: CHAMPS THEMATIQUES EN PEDOLOGIE DANS LE CADRE DU SOUS-THEME REHABILITATION ET GESTION CONSERVATOIRE DES SOLS (PROPOSITIONS)

Jean Collinet, Pédologue ORSTOM

PRÉAMBULE

Le texte qui suit contient:

- une proposition sur la façon de (re)construire notre sous-thème,
- un fil directeur permettant d'identifier les compétences pédologiques que devrait contenir ce sous-thème en regard des besoins identifiés dans les zones où nous travaillons et selon notre propre vision prospective.

Ce canevas est personnel. Venant avant la réunion du 14 décembre, il ne résume aucune réflexion collective. Il est prévu pour lancer le débat. Il est donc révisable.

1. RÉHABILITATION DES SOLS, UNE PEDOLOGIE DES SEUILS

Trois principes...

A. L'identification et la délimitation de nos champs thématiques est un préliminaire à toutes prospectives.

B. Dès lors que nous prétendons réhabiliter puis gérer des sols ou des terres cultivables nous devenons ou devrions devenir les spécialistes en "seuils d'équilibre".

C. Nos compétences ne sont cependant pas homogènes dans tous les domaines des dégradations (résumées sur le tableau I).

Nous revendiquons notre spécialisation en (i) érosion hydrique, (ii) bientôt en érosion éolienne (recrutement récent), (iii) en dégradation physique des sols et, dans la partie "dégradation chimique", nous devrions aussi accueillir (iv) les

spécialistes en sols salés. Les gens travaillant au centre de gravité du sous-thème dont le contenu est ainsi (re)défini y font "oeuvre de chercheur". Ce sera le code de faisabilité 1 dans le tableau II

Nous avons des connaissances moins pointues dans les "autres domaines" de la dégradation, en effet ces connaissances ne nous permettent que de constater, non prévenir, des déséquilibres. Nous adoptons alors deux attitudes:

(i) nous *passons la main* à des spécialistes d'autres sous-thèmes ou d'autres disciplines. Ce sera le code de faisabilité 0 du tableau II.

(ii) nous *faisons appel* à nos connaissances périphériques ou encore nous *sollicitons le conseil* des spécialistes d'autres sous-thèmes. Nous y faisons alors travail d'"expert". Ce sera le code de faisabilité 2.

Exemple: nous, (toujours gens du sous-thème) pouvons traiter de la reconstruction de sols à partir de non-sols, comme par exemple des matériaux originels non pédoplasés meubles, par la voie d'amendements organiques, nous pouvons traiter le problème jusqu'à un niveau de complexité déterminé par la situation rencontrée ou l'urgence de la demande. Par contre nous ne savons pas faire une recherche très focalisée dans le "compartiment matière organique", ce sera le travail d'autres spécialistes formant équipe dans un autre sous-thème, ou, dans l'exemple présent, du GP Hors UR "Biofonctionnement des Sols Tropicaux". Si nos collègues de ce GP hors UR ne peuvent pas agir directement, ils accepteront certainement de nous indiquer toutes voies les plus directes pour une réhabilitation dont nous leur aurons précisé les circonstances (disponibilité paysanne, moyens, sources de MO, climat etc..).

2. IDENTIFIER DES CHAMPS THEMATIQUES POUR UNE PROSPECTIVE

Les champs thématiques de notre sous-thème peuvent se circonscrire de différentes façons. Comme nous sommes gens de métier, nous pensons les connaître intuitivement: leur délimitation résulte d'un processus progressif d'adaptation supposée de nos compétences (et plus récemment, de nos recrutements) avec les besoins des pays hôte.

La prospective, dans le domaine de notre thématique, sera un exercice d'analyse autocritique visant à voir si ce que l'on sait faire correspond toujours à ce dont les pays hôte ont besoin actuellement et si des changements de cap ne sont pas déjà envisageables (i) en raison de notre perception des besoins futurs (moyen terme), (ii) en raison des besoins formulés par des responsables des pays hôtes (plus souvent court terme), (iii) plus

simplement en raison de la fin du programme en cours et de la dispersion de l'équipe.

L'exercice qui suit n'a d'autre but que de formaliser cette intuition et donner un support à notre prospective thématique.

On propose un tableau à 2 entrées (tableau II) où sont sélectionnées 2 choses: *espace* et *types de contraintes*. Aux intersections figureront les *faisabilités* qui vont dépendre de nos compétences, de notre disponibilité, de nos moyens (effectifs, recrutements, finance).

La confrontation de ce canevas avec l'*état des lieux*, qui sera l'analyse des programmes en cours ou terminés des documents 2 A et 2 B, permettra de débattre de la *prospective* en terme de *métier* sinon en terme de *programmation* qui n'est qu'épisodiquement de notre ressort (évaluation des agents, évaluation a posteriori des UR, recrutements sur profil de poste UR).

Deux remarques..

Comme nous travaillons pour l'homme, pour sa qualité de vie, pour ses productions renouvelables en agriculture, foresterie, l'*échelle temps* est simple, elle correspond à quelques générations, elle peut éventuellement être subdivisées en court terme (1-3ans), moyen terme (jusqu'à 10ans), long terme (une vie) qui sont autant de périodes permettant de constater l'effet de telle ou telle option réhabilitatrice. L'échelle temps est inhérente à chaque programme et fluctue en fonction des objets de la recherche (dynamique de reconstruction d'un complexe absorbant, coup de fouet aux productions etc..). Le temps ne devrait donc pas participer à la construction de notre thématique.

Sous l'entrée "espace" il y a peut-être place pour une subdivision "*zones climatiques*" (du sec à l'humide) ce qui introduirait une spécificité des risques donc modulerait les listes des contraintes (p.ex. pas de salinisation ou alcalinisation en zone perhumide). A discuter..ça ne semble pas porteur de modifications fondamentales dans le processus de redéfinition de notre thématique.

3. CONSTRUCTION DU TABLEAU

Les *trois subdivisions de l'espace* sont les trois échelles de perception les plus souvent traitées:

- 1ère échelle, (de 10000 à 100000 km²) soit régionale voire continentale, volume perçu dans la mesure où il peut contenir toutes les organisations dont le fonctionnement a la réputation vraie ou fausse: (i) de modifier les grands équilibres physico-

chimiques continentaux (flux gazeux, liquides etc..), (ii) de modifier les conditions de vie de ses occupants... c'est de l'Ecologie.. dans son sens non galvaudé.

- 2ème échelle (de 100 à 10000km²) soit du petit au moyen bassin versant, sa superficie est moins intéressante que son contenu morphopédologique qui doit être soit homogène à l'échelle du paysage (quelques unités de modelés et systèmes pédologiques monotones), soit compréhensible à une échelle régionale plus petite (unités de modelés différentes mais en association amont-aval monotone dans le bassin versant). Dans les 2 cas les règles d'association des sols sont connues, leurs comportements vis à vis de contraintes sont donc répétitifs. De ce fait, le comportement de l'ensemble du BV est raisonnablement prévisible. Son étude intéresse la vie des communautés (villes, villages)

- 3ème échelle (de 0,01 à 100km²) on s'attache à la mosaïque de champs ou au champs donc au versant mais plus souvent à une portion de versant. Si l'on y suit une évolution, la connaissance des stades initiaux obligent à reconstruire sa propre information pédologique à une échelle utile pour le travail demandé (différenciations toposéquentielle sur versants, distributions géostatistiques et isovaleurs sur des petites surfaces)

Les six types de *risques ou contraintes* se répètent à travers les différentes dimensions considérées, mais si les causes aboutissant à l'identification du risque ne varient pas, leurs effets sont différents car la dimension des systèmes impose des modifications d'intensité de certains procesus qui peuvent devenir prédominants mais jamais uniques. C'est le cas de l'érosion hydrique (tableau III) où il est facile d'analyser les causes, effets, méthodes etc.. à travers diverses échelles spatiales.

La *faisabilité* avec ses codes 0, 1, 2 fut développée précédemment, on n'y revient pas.

On doit aussi prévoir, ou reconnaître l'existence, d'un "*hors-champ*" IV qui sera une entité (pour éviter le terme "base arrière") regroupant à la fois des choses conceptuelles et des choses matérielles gérées par notre sous-thème. Ce sera un lieu où l'on prend du recul (synthèse), un thésaurus (banque de données), un atelier didactique (conception de matériel d'enseignement), la base d'un réseau...etc.. Nous savons tous que cela existe et fonctionne depuis 10 ans à Montpellier...il faudra faire également le point à ce sujet.

PEDO9306

**TABLEAU II : RECHERCHE SUR DES CHAMPS
THEMATIQUES DANS LE CADRE DU SOUS-THEME
"REHABILITATION ET GESTION CONSERVATOIRE
DES SOLS**

(PROPOSITION)

ECHELLES D'INTERVENTION				
	I PRESERVATION ET REHABILITATION DES GRANDS ECOSYSTEMES	II PRESERVATION ET REHABILITATION SUR PETITS BASSINS VERSANTS	III PRESERVATION ET REHABILITATION DES TERRES CULTIVABLES	
DIMENSIONS KM2	100000	10000	100	
ECHELLES	1.10-6	2.10-5	5.10-4	5.10-3 PM

CONTRAINTES

1. EROSION HYDRIQUE	1		1	1
2. EROSION ÉOLIENNE	0		2	1
3. DRAINAGE	2		2	1
4. DÉGRADATIONS CHIMIQUES				
a) salinisation	2		2	1
b) alcalinisation	2		2	1
c) acidification				
(i) desat. CEC	2		2	2
(ii) mangroves	2		2	2
etc..	-		-	-
5. DÉGRADATIONS PHYSIQUES	1		1	1
6. DÉGRADATIONS BIOLOGIQUES	2		2	2
HORS CHAMP IV: INFORMATION, DIDACTIQUE, RESEAU				