

RESEAU EROSION



COLLOQUE "ENVIRONNEMENT HUMAIN DE L'EROSION"

20-21-22 SEPTEMBRE 1994- ORSTOM PARIS

Organisation: ORSTOM MONTPELLIER, LABORATOIRE DE BIOGEOGRAPHIE ENS
SAINT CLOUD, UNIVERSITE PARIS VII

G.De NONI
E.ROOSE
J.F.NOUVELOT
Y.VEYRET



Résumés des communications:

Les organisateurs ont parfois modifié pour des raisons de langue, les résumés présentés ici.

11 ème JOURNEE DU RESEAU EROSION

- L'ENVIRONNEMENT HUMAIN DE L'EROSION -

2ème circulaire

Nous vous confirmons la tenue des 11 èmes journées du Réseau Erosion sur le thème de " L'environnement humain de l'érosion". Nous vous rappelons que cette réunion, co-organisée par l'équipe ORSTOM du Réseau (G. De Noni, J.F. Nouvelot, E. Roose) et par l'ENS de St Cloud/Université Paris VII (Y. Veyret) se déroulera au Centre ORSTOM de Bondy (70, route d'Aulnay, 93140 Bondy) les 20 et 21 septembre : le 22 septembre sera consacré à une visite de terrain. Le trajet en RER (20 à 30 mn) est direct entre la gare du Nord et celle d'Aulnay. Une navette de l'ORSTOM assurera le transport entre Aulnay et le Centre de Bondy (voir plan ci-joint). Comme nous l'annoncions dans la première circulaire, nous vous proposons ci-après un projet de programme composé de 3 sessions qui nous ont paru recouvrir l'ensemble des propositions de communications qui nous sont parvenues jusqu'à ce jour. Pour ceux qui n'ont pas encore répondu (ou incomplètement), nous les encourageons à poursuivre leurs efforts en préparant soit un poster, soit une communication écrite. Merci par avance.

PROJET DE PROGRAMME

Mardi, 20 septembre 1994.

- 9h- 10h : Inscriptions au Centre ORSTOM de Bondy.
- 10h - 10h30 : Bilan du Réseau Erosion et introduction (E. Roose).

1ère Session : Relations entre structures agraires, démographie et érosion

- 10h30 - 13h : Président (R. Neboit) et Secrétaire de Séance (G. De Noni).

ROSSI et al. : Occupation de l'espace et érosion : Equateur, Rwanda et Vietnam.

SEGALA : Dynamique des systèmes agraires face aux déséquilibres démographiques et environnementaux.

KAYA et KEBE : SIWAA ou gestion communautaire des ressources naturelles (Mali).

- 11h30 - 12h : *pause café*

- 12h - 13h (suite de la 1ère session) :

AVENARD : Dynamique érosive actuelle et actions humaines dans le Prérif (Maroc).

LAOUINA : Démographie, conditions socio-économiques et dégradation des sols dans la chaîne rifaine (Maroc).

TCHOTSOUA : Crise socio-économique et érosion accélérée à Yaoundé (Cameroun).

- 14h30 - 16h30 (fin de la 1ère session) :

BRABANT : Etat de dégradation des sols dans le monde sous l'effet des activités humaines (1990-2000).

MAINGUET : Activités humaines et érosion éolienne.

DIMANCHE : Impact de la mécanisation sur la conservation des ressources en terre et en eau au Maroc (région de Meknés).

M.SALA : Impact humain en milieux rural et urbain.

SZABO : Problèmes sociaux et humains de l'érosion (Hongrie).
KHOUZAMI : Structures agraires, démographie et érosion : cas du Liban.
NGENZI : Occupation du sol et gestion foncière au Rwanda.

- 16h30 - 17h : *pause café*

2ème Session : Stratégies de lutte anti-érosive, aspects économiques et rôle des différents acteurs.

- 17h - 19h : Président (J. Champaud) et Secrétaire de Séance (M. Mietton).

LINDSKOG : Propositions d'un modèle pour l'étude des causes physiques et humaines de l'érosion dans le Sahel.

CASTRO et al. : Stratégie des agriculteurs face à l'érosion dans les grandes cultures au sud du Brésil.

DUROUSSET : Pratiques et représentations sociales associées à l'érosion des sols viticoles et aux inondations en Saône et Loire.

FOURNIER : Erosion des sols en pays Bamiléké, enjeux et propositions de lutte (Cameroun).

QUANTIN : Impact de l'homme sur l'érosion et la réhabilitation agricole des sols à "Tepetates" (région de Mexico).

BOLI et al. : Relations entre érosion et production végétale sur des sols sableux du Nord-Cameroun.

DIALLO : Pouvoir de décision et action participative des paysans dans la lutte anti-érosive de la commune de Faranah (Guinée)

Mercredi, 21 septembre 1994.

- 9h - 11h (suite et fin de la 2ème session) :

VOGT + équipe BLUM : "L'oued Mina" : l'homme et l'érosion (aspects socio-économiques).

CHISCI : Stratégie conservatoire en région méditerranéenne.

DE GRAAFF : La lutte anti-érosive : comment l'analyser économiquement ?

DEYBE : Agriculture durable : y-a-t-il des politiques possibles ?

HEUSCH : Pourquoi la banquette CES diminue les rendements et augmente l'érosion ? (Niger).

SORG : Planification d'un programme de recherche sur la forêt et l'arbre dans le sud du Mali.

DOGAN : Erosion sur un versant de l'Anatolie Centrale (Turquie).

11h - 11h30 : *pause café.*

3ème Session : Processus d'érosion, gestion des terres et de l'eau, de la parcelle au bassin-versant

11h30 - 13h : Président (S. Wicherek) et Secrétaire de Séance (J.F. Nouvelot).

WICHEREK et al : Césium 137 et étude environnementale : érosion des sols.

NASERKHAKI et al. : Mesures de l'érosion à l'échelle du bassin versant à l'aide du Cs 137.

LE BISSONNAIS : Genèse du ruissellement et de l'érosion diffuse : influence de l'utilisation du sol et transfert d'échelle du m² au versant.

BERGAOUI : Etude statistique des averses sur le bassin-versant de l'oued Ez Zioud.

14h30 - 16h (suite de la 3ème session) :

MIETTON : Les terrasses des Mts Mandara (Cameroun).

THÉBÉ : Les phénomènes d'érosion hydrique : de la parcelle aux bassins versants (Cameroun).

BALIFF : Réduction de l'érosion hydrique d'un sol viticole. Conséquences de couvertures de composts urbains et d'écorces broyées (dispositif de Moussy - 51).

TOUAIBIA : Quantification de l'érosion à partir d'implantations de 4 retenues collinaires dans la zone des marnes du bassin versant de l'oued Mina (Algérie).

RIBEYREIX : Erosion des sols cultivés et transfert de polluants vers les eaux de surface en domaine de terrefort (Bassin versant de L'Auradé).

16h - 16h30 : *Pause café*

16h30-17h30 (fin de la 3ème session) :

BARIL : Plan directeur de gestion des eaux pluviales et contrôle de l'érosion.

DUCHAUFOUR : Stratégies de développement régional. Une approche spatiale de l'environnement rural des bassins versants au Burundi.

CROSAZ : Impact de la végétation sur l'érosion des bad-lands dans le bassin de la Durance.

17h30 - 18h30 : **CONCLUSIONS** (Y. Veyret).

Durant les pauses café, nous espérons pouvoir vous présenter, si le nombre le permet, une exposition de posters ainsi que 2 films vidéo. Pour l'instant, les propositions de *posters* sont les suivantes:

OLIVEIRA : Ruissellement et érosion dans les vignes du Porto (Portugal).

PESANT : Erosion et agriculture (Québec -Canada).

BELZ : Modélisation numérique de l'érosion dans l'oued Mina (Algérie).

DE NONI, VIENNOT : Réhabilitation agricole d'une cendre volcanique indurée dans les Andes.

Pour *la vidéo*, nous vous proposons :

DUPRIEZ : Et si on écoutait la terre.

ASSELIN, DE NONI, NOUVELOT, ROOSE : Erosion et gestion des terres en Aveyron.

Pour toutes correspondances, merci de bien vouloir contacter : G. De Noni, J.F. Nouvelot, E. Roose - centre ORSTOM de Montpellier - BP 5045 - 34032 Montpellier cedex 1 (France).

AVENARD J-M. Université Louis Pasteur , Strasbourg.

Dynamique érosive actuelle et actions humaines dans le prérif (Maroc).

Les facteurs intervenant dans l'explication de l'évolution des versants du Prérief sont variés et tous très actifs, même lorsqu'ils sont pris séparément: une prédominance de roches tendres vis à vis de l'érosion (marnes, argiles), un climat agressif avec des périodes de pluies intenses et brutales, à fort pouvoir érosif, mais aussi des périodes de sécheresse préparant le matériel, des formations superficielles héritées en équilibre précaire avec des conditions actuelles, une pression humaine très ancienne, mais qui s'accroît avec la mécanisation...

L'interaction entre ces différentes variables ne peut donc qu'engendrer des processus dont les actions iront dans le même sens, c'est à dire une instabilité générale du milieu, même si la diversité des combinaisons entraîne une dynamique parfois très contrastée (les extrêmes allant des bad-lands à la coulée boueuse ou au glissement de terrain). Un élément est ici déterminant, parce qu'il conditionne le potentiel morphogénique et oriente ainsi cette dynamique: l'exposition des versants. Ceux d'orientation nord et ses variantes, plus à l'ombre, gardent plus d'humidité et connaissent un système érosif plus tourné vers la solifluxion, alors que ceux exposés au sud et ses variantes, plus chauds et plus secs, favorisent le ruissellement. Pour ne pas avoir suffisamment pris en compte ces particularités du milieu, les interventions de lutte anti-érosives n'ont souvent eu qu'une efficacité limitée. La stratégie à adopter est un aménagement différencié, tenant compte des processus.

Mots clés: Prérief- Evolution des versants- marnes- processus érosifs- lutte anti-érosive- aménagement différencié.

**AZONTONDE Hessou Anastase. Chef division érosion et conservation des sols et des eaux.
Cotonou. Bénin**

**L'impact de l'homme sur la dynamique érosive des sols ferrugineux du nord et centre Bénin
et mesures conservatrices.**

Le point des recherches réalisées sur l'érosion des sols ferrugineux tropicaux répartis dans le centre et le nord du Bénin montre que l'érosion sur pente faible à moyenne est de l'ordre de 36 t/ha/an sur ces sols développés sur embréchite ou gneiss plus ou moins granitisé et qui contiennent 30 à 60% de graviers de quartz. Cette érosion sélective particulièrement dangereuse est due à la surexploitation des terres et à l'utilisation des méthodes culturales mal adaptées basée essentiellement sur la culture itinérante sur brûlis qui ne garantissent pas une bonne couverture du sol et détruisent la matière organique. Sous ces conditions, des installations anti-érosives mécaniques comme les fossés d'absorption et des banquettes ne semblent pas être la solution au problème d'érosion qui au vu des contraintes socio-économiques et écologiques de ces zones de savane ne peut pas être considéré de manière isolée du problème de la dégradation des sols.

La stratégie actuelle de régénération et conservation des sols ferrugineux tropicaux du centre et du nord Bénin est la promotion des mesures biologiques à travers une agroforesterie bien adaptée au relief de la parcelle. La méthode la plus utilisée est la culture en couloirs entre les haies isohypses de vétiver pur ou des haies isohypses de vétiver alternées avec des légumineuses telles que le Leucacua- l'Acacia et le Glyricidia. Ces méthodes réduisent considérablement l'érosion hydraulique en même temps qu'elles garantissent un recyclage des éléments nutritifs et approvisionnent continuellement le sol en matière organique. Il s'ensuit une stabilité des agrégats et une régénération des sols.

Mots clés: fossés d'absorption- mesures biologiques- haies isohypses- vétiver- surexploitation.

BALLIF J.L. Ingénieur de recherche INRA. Châlons-sur-Marne Fagnières.

Réduction de l'érosion hydrique d'un sol viticole. Conséquences de couvertures de composts urbains et d'écorces broyées. Dispositif de Moussy (51). 1985-1994

Le vignoble champenois, situé en coteaux, est actuellement en majeure partie conduit sans travail du sol (90% des 26 000 ha), avec désherbage chimique et apports éventuels de composts divers. A Moussy (51) près d'Epernay, un dispositif expérimental est en place depuis 1985, dans une vigne en sol brun-calcaire. Les inter-rangs sont recouverts ou non de compost urbain (150 t/ha) ou d'écorces broyées (150 m³/ha). Les apports sont renouvelés tous les trois ans (1985-1988-1991-1994). Réalisées sur des parcelles de 30 m de longueur, un mètre de large et une pente de 34%, les mesures mettent en évidence les réductions du ruissellement. L'érosion hydrique s'est surtout manifestée au cours des trois campagnes: en 1988, 1989 et 1992 où, en cas de pluies intenses de 10 à 60 mm/h, les quantités de terre érodée ont varié de 6145 à 8100 kg/ha en sol nu, de 11 à 83 kg/h en sol couvert de compost urbain et de 6 à 37 kg/ha en sol couvert d'écorces broyées. Lors de ces pluies, en sol nu, le taux de ruissellement varie de 10 à 33%. Après huit années de mesures, l'érosion annuelle entraîne une perte moyenne de 1,9 t/ha. 75% de cette érosion est due à moins de 20% des précipitations annuelles. En sol couvert de compost urbain, la teneur annuelle moyenne en azote minéral des eaux de ruissellement, est trois fois plus élevée, 30 mg N/l, soit 133 mg NO₃-/l, que celle en sol couvert d'écorces broyées; la teneur annuelle moyenne en azote minéral des eaux d'infiltration est deux fois plus élevée (19 mg N/l, soit 84 mg NO₃-/l), que celle des eaux en sol couvert d'écorces broyées et trois fois plus élevée que celle en sol nu. Le déplacement du cadmium et du cuivre s'effectue essentiellement sur les terres érodées. Les pertes totales par l'érosion hydrique, en sol nu avec passages fréquents, sont de 15 g/ha en cadmium et de 2 kg/ha en cuivre. En sols couverts de compost urbain et d'écorces, elles sont respectivement de 1,9 et de 0,5 g/ha en cadmium et de 40 et 16 g/ha de cuivre.

Mots clés: érosion hydrique- vignoble- Champagne- azote minéral- cadmium- cuivre.

BEAVOGUI Moussa. D.N.R.S.T. Conakry. Guinée

Nouvelles stratégies anti-érosives en Guinée.

Une grande partie des sols de Guinée est affectée par des processus d'érosion. Les raisons tiennent en particulier à une utilisation et une gestion des pâturages qui n'envisagent pas ces derniers comme protecteurs des sols. La charge animale n'est pas contrôlée. Le déboisement croissant entraîne une dégradation massive des sols. Les techniques de protection des sols sont insuffisantes.

Les remèdes envisagés sont les suivants:

- une couverture complète du sol par les herbages.
- un contrôle de la charge de bétail.
- des apports de matière organique.
- l'établissement de haies d'arbres perpendiculairement à la pente.
- un contrôle des mouvements de masse.

Les terres déjà très érodées devraient être ensemencées avec des variétés très performantes, une croissance rapide des végétaux doit être la règle cela grâce à l'emploi d'engrais organiques ou végétaux. L'introduction de légumineuse est aussi à préconiser, de même que la mise en défens des terres trop fragiles.

Mots clés: Guinée- érosion des sols- lutte anti-érosive- légumineuses- mise en défens.

BISSON J.

Professeur émérite des Universités.

Laboratoire URBAMA (C.N.R.S.) Université F. Rabelais. Tours.

23 rue de la Loire. B.P.2221, 37021 TOURS cedex.

"VICTOIRE SUR LE DESERT" AU SAHARA MAGHREBIN?

L'objet de la communication est de montrer, à partir de cas concrets, les incidences des très grandes transformations que connaît depuis une trentaine d'années le Sahara maghrébin. Les premiers signes d'une dégradation du milieu oasien, et de son environnement, contrebalancent partiellement les effets positifs qui découlent de la diversification des emplois et du développement rapide d'une agriculture passée de l'auto-consommation à l'économie de marché, tantôt dans un cadre spontané, tantôt dans le cadre d'une politique volontariste exacerbée.

Il apparaît que tout développement en milieu désertique-qu'il soit urbain ou agricole- entraîne rapidement des atteintes à l'environnement, car il ne peut échapper aux contraintes d'une topographie indécise (endoréisme). En outre l'absence d'études concernant les conséquences de l'utilisation des potentialités hydrauliques, ou l'absence de discipline en matière d'irrigation font que tout aménagement évolue dans le cadre d'un équilibre difficile à maîtriser entre risque du manque d'eau ou, plus souvent, d'excès d'eau, avec pour corollaire une salinisation rapide qui limite d'autant les futurs terroirs colonisables.

Les atteintes les plus spectaculaires touchent les oasis traditionnelles: la question est de savoir si elles sont, comme l'affirment les décideurs des plans de développement qui secouent les sociétés sahariennes, et si, pour cette raison, le basculement brutal du tout-humain au tout technique trouve une justification. Il n'empêche qu'une telle attitude- qui sacrifie le long terme au bénéfice du court terme (croissance démographique oblige!)- peut comporter bien des dangers pour l'environnement tout entier, et donc compromettre l'avenir du Sahara dans son ensemble.

En définitive est posé le dilemme de la forme de développement à adapter. Se plier à des objectifs politiques d'intérêt national, au risque de se lancer dans une agriculture "minière", avec ses séquelles prévisibles? S'adapter aux conditions des lois du marché, qu'il dépende des consommateurs locaux, ou qu'il fluctue au gré des intérêts mondiaux? Assurer la permanence des sociétés locales organisées autour de l'hydraulique traditionnelle, au risque de voir perdurer de solides iniquités sociales?

Mots clés: Désert- Sahara- Dégradation de l'environnement- salinisation des terres- développement.

BISSON J.°, VEYRET Y.°, VIDAL T.°°°

° Professeur émérite des Universités. Tours.

°° Professeur Université de Paris VII

°°° Catedratico de Geografia. Université de Barcelone (Catalogne)

Minorque: une île méditerranéenne sans érosion des sols.

Atouts et limites pour la sauvegarde d'un milieu insulaire.

Minorque présente une exception certaine en Méditerranée, dans la mesure où son système agricole est entièrement orienté vers un élevage bovin (en secano) destiné à la production d'un fromage réputé, le mahon. Cette orientation, née à une époque de fort protectionnisme, n'a pu être maintenue que grâce au passage de la culture de la zulla (sainfoin d'Espagne)- totalement abandonnée-à celle des céréales-bétail. Ceci s'est accompagné d'un abandon des pentes et d'une réduction des surfaces cultivées, d'où une incontestable progression de la friche.

Toutefois, cette transformation des systèmes de culture ne s'accompagne pas d'une reprise d'érosion. En effet, de par son évolution historique, Minorque présente un paysage totalement cloisonné ("tancas") qui a entraîné une stabilisation des processus d'érosion, très précoce. Par ailleurs, le tourisme, tardivement implanté, puis l'action efficace de mouvements écologistes, la classification de l'île dans le cadre du "programme leader de développement rural", paraissent assurer une certaine sauvegarde d'un milieu d'une qualité exceptionnelle.

Il n'empêche que se pose le problème de l'avenir immédiat: quel environnement? Paysage "naturel", paysage humanisé ou paysage converti partiellement à la friche. Et pour qui? Retraités aisés, plaisanciers ou vacanciers étrangers à l'île?

Mots clés: Minorque, Espagne- système de culture antiérosif- enfrichement.

BIZIMANA. M (+). DUCHAUFOUR. H

Projet de recherche pour la protection de l'Environnement. Institut des Sciences Agronomiques du Burundi. BP 795 Bujumbura Burundi.

et la collaboration de

Guizol P., Peltier R. et Pouilloux Cl.

CIRAD-Forêt. 45 Avenue de la Belle Gabrielle

94736 Nogent sur Marne Cedex France.

Avantages et inconvénients de la haie mixte Calliandra/Setaria comme dispositif anti-érosif en milieu rural burundais.

Cet article est dédié à la mémoire de notre ami Melchior BIZIMANA disparu lors des événements qui ont douloureusement meurtri le BURUNDI en cette fin d'Octobre 1993. Melchior a été l'un des précurseurs de la recherche Forestière et en Conservation des Sols depuis ses débuts à la mission Forestière Crête ZAIRE-NIL en 1977. Travailleur insatiable et ayant foi en l'avenir et la paix de son pays, il n'a cessé de gravir les sentiers des mille et unes collines pour partager sans relâche et avec tous, les fruits de nos expériences passées et présentes ainsi que celles du peuple burundais dans son entièreté. De son nouveau bureau de Directeur Général de l'Agriculture , animé de sa foi dans sa profession, Melchior s'appretait à défendre les droits à la qualité de la vie et un environnement durable pour tous.

Que sa générosité et son humanisme restent un exemple pour un avenir plus juste et meilleur.

Avertissement: cet article est le préambule d'un document plus exhaustif sur les propriétés agronomiques de différents dispositifs antiérosifs biologiques couramment utilisés en milieu paysan burundais. Il reprendra en partie des données de l'ISABU et de la faculté Agronomique du Burundi de manière à approfondir les contraintes qui coexistaient entre ces dispositifs et leurs multiples utilisations, elles-mêmes dépendantes du type de fonctionnement des dispositifs d'exploitation.

Résumé: La haie mixte de Calliandra-Setaria disposée en courbe de niveau est une solution de gestion conservatoire de la fertilité des sols de plus en plus introduite au Burundi.

Qu'en est-il de son efficacité réelle lorsque ce système de protection est mis en place dans des exploitations exiguës occupées prioritairement par des cultures vivrières ou des cultures à haute valeur ajoutée?

L'espace occupé par un tel dispositif apportera-t-il la rentabilité recherchée aussi bien par l'agriculteur que par le développeur?

Nos expérimentations en milieu contrôlé, situées dans une des régions les plus abruptes et les plus érodibles du Burundi (kaolisol humifère argileux du Mumirwa central) , nous permettent de répondre à quelques unes de ces interrogations en opposant les avantages et les inconvénients de ces haies mixtes isohypses.

Avantages:

-les propriétés anti-érosives sont significatives. Nous avons noté sur nos essais des diminutions de l'érosion solide variant de 50% à l'infini suivant le système de culture pratiqué et l'état de fertilité du sol.

-La formation d'une terrasse progressive a été observée en diminuant la pente expérimentale de 30 à 20% en quatre années avec un talus de 70 cm de haut.

-L'étalement des produits des coupes a une efficacité temporaire d'environ un mois sur le ruissellement et le charriage des matériaux. Elle s'observe même lors des épisodes pluvieux très agressifs.

-1000m de Calliandra-Setaria, disposés en deux rangées en quinconce respectivement de 50X50 et 30X30cm, ne demandent que 45 à 60 H/j de travail.

-Les bénéfices sont multiples, ce qui théoriquement augmente les capacités de diversification et d'intensification de l'exploitation.

Inconvénients;

-Il faut au minimum cinq à six mois avant que la haie puisse confirmer son rôle de micro-barrage. Le paillage au moyen de déchets de labour peut remédier temporairement à cette insuffisance;

-Les propriétés antiérosives diffèrent suivant un gradient qui est proportionnel à la fertilité et l'entretien en intrants du sol;

-Les atterrissements n'ont permis d'enregistrer aucun enrichissement significatif du sol en amont des haies.

-les concurrences multiples portent aussi bien sur les cultures associées que sur les composantes de la haie. Sur nos essais, ces concurrences, complexes et plus ou moins prononcées en aval du dispositif, diffèrent selon le mode de gestion du dispositif (importance de l'ombre portée et de la couverture des cultures associées), la fertilité du sol (aucune compétition nutritionnelle sur sol non carencé) et par extension , sa réserve hydrique;

-L'espace occupé par des haies équidistantes de 10 m représente environ 12% de la surface agricole utile. C'est une production de biomasse ligneuse et foliaire qui se fait aux dépens des cultures vivrières.

En résumé, ces premiers résultats expérimentaux soulignent bien les difficultés stratégiques de l'introduction de cette technologie qui semblait à première vue rentable et simple pour l'exploitant(e) car productive et pérenne. Cela est loin d'être le cas! Si elle s'introduit aisément dans telles exploitations avec tous les bénéfices recherchés, elle deviendrait dans telles autres une innovation inopportune (la biomasse produite n'apportant aucun intérêt particulier), une contrainte économique sur le court terme (en cas de fortes concurrences liées à un pédoclimat peu favorable), parfois une exigence trop importante en main d'oeuvre (entretien du dispositif) ou tout simplement un obstacle à la production vivrière familiale.

Mots clés: haie mixte isohypse antiérosive- *Calliandra calothyrsus*, *Setaria Sphacelata*- terrasse progressive- paillage- concurrences/ compétitions nutritionnelles- atterrissements.

CHISCI G. Departement of agronomy and herbaceous crops. Florence ITALY

Perspectives on soil protected measures in the mediterranean.

The actual cycle of soil degradation in the sloping Mediterranean area has deep roots in the past colonization of the sloping land, firstly in the search of defensible and healthy areas and, afterward, for agricultural and pastoral exploitation of an increasing population.

Such a situation is completely changed in the last decades. In disadvantaged Méditerranéan agricultural areas, as elsewhere, a decrease and ageing of rural population has occurred, followed by partial abandonment of agricultural and pastoral activities.

The main causes of actual accelerate soil degradation can be summarized as it follows:

- crop specialization and/or decreasing of long-term forage crops in the rotations;
- reduction and concentration of animal husbandry, determining the reduction, if not the complete abandonment, of the traditional organic farming (based on FYM) on a single farm basis;
- integral mechanization of crop farming, with the following consequences:
 - a- increasing up-and-down ploughing of the soil for arable crops cultivation;
 - b- increasing up-and-down deep ripping for implanting tree crops, yearly tilled up-and-down afterward for annual weeds control;
 - c- overall reduction of mechanical measures for water management and erosion control, such as ditches, underground drainage, terraces, etc...
 - d- enlargement of the cultivation units on slope, to make easy the use of large machinery;
 - e- increase of soil compaction due to machinery traffic.
- increase of fires for cereal crop straw and stubble disposal, for pastures renovation and for more or less casual forest fires.

-uncare and /or lack of maintenance of structural and infrastructural elements of the landscape. From a purely technical point of view, many traditional and innovation technologies are today available for better soil conservation on agricultural, pastoral and forest land.

Some of them are mechanical (levelling and/or modelling slopes, adoption stormwater channel, contour ditches or contour road (terracing), underground stabilizing drainage, ploughing and tilling on the contour...); some other are agrobiological (long duration forage crops, zero or minimum-tillage, mulching, cover crops, residue management in arable land, steered reconsolidation of arable land by reforestation, grass-sodding, forage shrub plantation: forest management and fire control in forest land management of pasture land avoiding overgrazing and recurring to pasture amelioration practices and rotational grazing).

Soil conservation programmes on a watershed basis seem the adequate strategy by adopting, case by case, appropriate combinations of the practices listed above. If and when such a strategy would be adopted, we are confident that, not only the on-site and off-site soil degradation would be abated, but also

a virtuous cycle may begin for the recovery of an environment

that was overexploited and degraded for a long time.

Mots clés: soil erosion- soil protection measures.

COQUE-DELHUILLE B.° et GENTELLE P.°°.

°Laboratoire de Géographie physique, URA 141 CNRS. 1 place A. Briand 92195 Meudon.

°°UPR 315 CNRS Archéologie de l'Asie centrale, 27 rue Damesme 75013 Paris

Erosion historique et environnement humain dans le Sud du désert arabe (Yemen du Sud)

Sur la frange méridionale du désert arabe, en bordure de l'erg du Ramlat as-Sabat'ayn, les larges vallées yéménites qui s'inscrivent dans des reliefs montagneux de socle (14°30' à 15°N. et 45°0' à 46°30'E.), illustrent parfaitement la variabilité de l'impact humain sur un milieu physique fragile. Le bilan comparatif proposé oppose une érosion positive, avec sédimentation contrôlée, liée à la maîtrise des crues au cours de l'Antiquité sudarabique (1er Millénaire Av.- 3è. siècle Ap.), à une érosion actuelle où se manifestent des conséquences négatives de l'action anthropique.

Du wâdi Harib au wâdi Hamman, le milieu naturel, bien que contraignant présente aussi des conditions favorables dans le rapport fondamental que l'Homme entretient avec l'eau et la terre. En dépit d'un bioclimat aride (proche de l'hyperaridité), d'un relief vigoureux très compartimenté et de l'absence de dépôts fins naturels continus, les larges vallées (Harib, Bayhân, Markha, Dura', Hamman), bénéficiant de crues allogènes pluriannuelles offraient des espaces agricoles potentiels.

Ces crues violentes ou sayl, de type "flash-flood", liées à la présence d'un impluvium montagneux (2000-2500m) soumis aux pluies de mousson (mars-avril et juillet-août), ont été maîtrisées par l'Homme dès l'Antiquité. Grâce à divers aménagements hydrauliques (naqabs, petits barrages, déflecteurs, partiteurs, canaux...), seules les alluvions les plus fines se déposaient au sein de périmètres d'irrigation préparés à l'avance. Cette sédimentation antique contrôlée a permis l'édification de terrasses limoneuses anthropiques (anthrosols) atteignant jusqu'à 15m d'épaisseur. Le génie du système vient de ce que c'est l'eau qui apporte le champ. Ainsi, existait un remarquable équilibre entre ce milieu physique difficile et son aménagement par l'Homme.

Depuis la fin de l'époque sudarabique (moins de 2000 ans), si le caractère figé des versants, revêtus d'un vernis noir ferro-manganique (9000-6000ans BP?) s'est maintenu, l'érosion naturelle s'est exercée aux dépens des formations meubles des vallées et notamment celles des périmètres d'irrigation antique (PIA). Leur démantèlement plus ou moins poussé résulte, tout d'abord, de l'érosion hydrique (ravinement et suffosion), le vent façonnant ensuite les buttes résiduelles en yardangs.

Mais, actuellement ce sont surtout les actions anthropiques qui exercent une action négative sur le milieu physique. L'augmentation de la population s'accompagne d'une extension des zones cultivées et d'une dégradation de la végétation. Il en résulte un ensablement partiel des périmètres irrigués actuels, dans les vallées les plus soumises aux vents dominants de NE, dont celle de Bayhân. L'origine de ces sables est précisée. De plus, l'irrigation par pompage aux dépens de la nappe phréatique, entraîne un rapide abaissement de celle-ci (environ 20m

depuis une vingtaine d'années , alors que le niveau n'avait pratiquement pas varié depuis l'Antiquité), et une salure accrue de l'eau et des sols. Ces conséquences néfastes, encore limitées, ne peuvent que s'accroître avec le retour d'Arabie saoudite en 1991 d'un million de Yéménites. Le besoin en terres cultivables est tel que les PIA sont progressivement nivelés au bulldozer et remis en culture.

Mots clés: érosion historique- périmètres d'irrigation antiques- érosion anthropique actuelle- ensablement- désert arabe- Yémen du Sud.

DIALLO S.B. Professeur, Institut supérieur agronomique et vétérinaire. Faranah. Guinée

Pouvoir de décision et action participative des paysans dans la lutte contre l'érosion anthropique: cas de la commune de Faranah.

La république de Guinée connaît actuellement une forte croissance démographique dont l'une des conséquences majeures est l'accélération du processus érosif par suite d'une utilisation irrationnelle des sols dans le système agro-sylvo-pastoral. La dégradation des sols du pays constitue donc une grave menace non seulement pour la production alimentaire, mais aussi pour la gestion saine de l'environnement.

L'auteur relève dans cette problématique les causes anthropiques de cette crise à partir de l'étude des modes de gestion des terroirs villageois.

En fonction de ces causes et des conséquences amorcées, il propose quelques solutions d'approches techniques et méthodologiques pour réduire la dynamique de cette forme d'érosion au niveau des coteaux pour une gestion durable des sols du pays.

Mots clés: Guinée- érosion- solutions d'approche- action participative- bas fonds- gestion durable des sols.

DIMITRIU I.C. Chercheur. Stefanesti. Roumanie.

L'infiltration, le ruissellement et la quantité de sol érodé en fonction de l'eau fournie, de l'intensité et de la pente sur sol anthropique de texture moyenne. Région du vignoble Stefanesti. Arges.

Ce travail traite de la dynamique d'infiltration et du ruissellement ainsi que de la quantité de sol érodé quand on applique 150 mm d'eau avec trois intensités, 15, 30 et 45 mm/h-1, sur un sol anthropique cambique, situé sur un versant dont la pente varie de 5 à 20%.

Les résultats obtenus montrent l'influence de l'intensité d'application de l'eau sur les processus d'infiltration et de ruissellement et sur l'érosion.

La pente intervient également.

Mots clés: infiltration- ruissellement- sol anthropique cambique- vignoble.

DOS REIS CASTRO M. N.°, AUZET A.V.°, CHEVALLIER P.°,MIETTON M.°

°CEREG URA 95 CNRS Strasbourg

°° Laboratoire d'hydrologie ORSTOM Montpellier

Stratégie des agriculteurs face à l'érosion dans les grandes cultures au Sud du Brésil.

Dans le Sud du Brésil (états du Parana, de Santa Catarina et du Rio Grande do Sul), les sols à très haute teneur en argile issus d'un épais manteau basaltique sont, depuis une vingtaine d'années, mis en valeur par un système à base de grandes cultures (soja, maïs, céréales) qui a succédé à la canne à sucre. La fragilité des sols, un défrichement assez anarchique, une mécanisation lourde, un découpage foncier hérité d'une colonisation récente et un système économique chaotique constituent les principaux facteurs d'une érosion importante et généralisée. Cela a conduit les agriculteurs à adapter des stratégies de conservation dynamiques et originales sous l'impulsion de grandes coopératives et de centres de recherches agronomiques souvent privés.

Les pratiques conservationnistes des producteurs agricoles, plus particulièrement ceux des exploitations de tailles moyennes (taille comprise entre 50 et 500ha), sont passées en l'espace de vingt ans par plusieurs étapes:

-la réorganisation du foncier en "micro-bassins versants" avec remblaiement mécanique des ravines;

-l'installation de bourrelets isohypses anti-érosifs, d'abord à base étroite, puis large;

-une rotation annuelle adaptée des cultures (variations sur les couples annuels blé/soja ou avoine/maïs et introduction d'engrais verts d'hiver);

-développement important du semis direct sur la paille avec suppression des bourrelets, utilisation de l'activité biologique de la faune du sol (par exemple celle des "coros" , scarabées fouisseurs) et une rotation pluriannuelle adaptée à la lutte contre les adventices et à la décomposition des sols.

Même s'il existe encore de très nombreux problèmes à surmonter, on note déjà dans le paysage très vallonné de ces régions des progrès très visibles.

Mots clés: Sud du Brésil- grandes cultures- érosion- semis direct- coopératives agricoles.

DUROUSSET E. Université de Paris X-Nanterre

Pratiques et représentations sociales associées à l'érosion des sols viticoles et aux inondations en Saône-et-Loire.

Le vignoble de Saône-et-Loire est victime d'une récente aggravation des inondations et des phénomènes d'érosion des sols. Ces problèmes sont, en grande partie, causés par la modernisation du travail viticole (disparition des murets et des haies, agrandissement du parcellaire, mécanisation conduisant au tassement du sol...). Le Conseil Général, la Direction Départementale de l'Agriculture et à la Forêt et la Chambre d'Agriculture tentent d'y remédier en réalisant des aménagements hydrauliques. Cette politique vise également à agir sur les comportements avec édification d'un code de bonne conduite- une charte- que les viticulteurs s'engagent à respecter.

Nous avons cherché à dégager des cohérences de comportements face à cette politique. Un problème comme celui-là doit nécessairement être abordé dans sa totalité. La lutte contre l'érosion concerne à la fois les structures économiques locales, le système idéologique des viticulteurs, l'image de soi, le statut social, etc...Parmi les multiples dimensions des pratiques sociales, nous en avons sélectionné certaines qui nous paraissent particulièrement intéressantes et pertinentes. Nous nous sommes finalement arrêtés sur trois caractéristiques fondamentales de ces pratiques, non exclusives les unes des autres:

- Les actions peuvent être formulées en terme stratégiques; les viticulteurs y perçoivent un intérêt. Ils s'interrogent sur la validité des pratiques de maîtrise de l'érosion pour leur exploitation.

- Les viticulteurs agissent aussi en référence à leur identité professionnelle et sociale.

- Enfin, les actions des viticulteurs s'inscrivent dans un contexte local particulier fait, la plupart du temps, de relations avec les personnes inondées. Ce dernier aspect est essentiel car les catastrophes engendrées par les inondations contribuent à créer des dynamiques sociales locales aux formes diverses, comme des conflits et le développement de solidarités. Les problèmes d'érosion et d'inondation apparaissent pour les acteurs locaux comme une occasion d'exprimer des mécontentements, des identités collectives et de forger des liens sociaux.

Cette approche montre que nous pouvons difficilement analyser une décision individuelle - l'engagement du viticulteur dans des actions liées à la maîtrise de l'environnement, -en excluant les références aux normes collectives. S'il arrive au viticulteur de juger ses actions à l'aune de la rentabilité de celles-ci pour son exploitation, ce raisonnement s'accompagne de références à des normes professionnelles et sociales et prend également sens en s'insérant dans un contexte relativement localisé.

Les actions des pouvoirs publics s'adaptent aux diverses situations rencontrées localement. Elles sont, la plupart du temps, basées sur la recherche d'un consensus de la part des populations locales et sur la volonté de leur déléguer une partie de la maîtrise de ces problèmes. Cette responsabilité n'a pas

qu'une dimension individuelle car les viticulteurs doivent aussi se grouper pour financer et entretenir les aménagements collectifs. Pour maîtriser les problèmes, les pouvoirs publics s'appuient donc sur les différentes dimensions des pratiques sociales et, notamment, sur les solidarités locales créées par les catastrophes.

Mots clés: érosion- viticulture- Saône-et-Loire.

Faho T. Ingénieur agronome.

Conservation des eaux et des sols: exemple du Burkina Faso

Au coeur de la problématique de développement rural et plus spécifiquement agro-sylvo pastoral, au Burkina Faso, se trouve la question de la conservation des eaux et des sols (CES). De plus en plus, à la lumière des expériences vécues à travers la mise en oeuvre de nombreux projets et programmes de lutte contre l'Erosion, il apparait qu'une thérapeutique durable et définitive ne peut être trouvée seulement à travers la mise en oeuvre d'ouvrages mécaniques ou même biologiques à travers les champs de culture, sinon le GERES et le programme FDR auraient gagné ce pari depuis des décennies déjà !

Le diagnostic des causes du fléau que constitue la disparition de la "terre végétale" sous l'effet de l'eau et dont les effets n'aggravent que le ruissellement lui-même, révèle que, l'agriculteur ou l'agro-pasteur (au Burkina Faso) est certainement l'acteur déterminant aussi bien dans les processus de déclenchement de ce risque "Erosion" et dans celui de l'engagement de mesures préventives ou curatives de lutte anti-érosive.

Ainsi dans la région du centre Est burkinabé, zone à pression foncière très expressive (2 à 3 ha/exploitation) la stratégie qui se forge à ce jour est le montage des programmes CES/DRS, axés sur la formation à l'appropriation des méthodes de lutte anti-érosive, la démonstration au niveau de l'exploitation et de la mise en oeuvre des actions de valorisation de la matière organique aux fins d'engager les agriculteurs dans des actions initiées par eux et dont ils savent le bien fondé. Cette stratégie nous semble être garante pour la pérennisation des actions à entreprendre dans le cadre de la CES, du fait qu'un accent particulier est mis sur la responsabilisation des agriculteurs en tenant compte des réalités locales.

Mots clés:Burkina Faso- conservation des Eaux et des Sols- méthodes de lutte anti-érosives- responsabilisation des agriculteurs

FOURNIER J.

Erosion des sols en pays Bamiléké (Ouest-Cameroun). Enjeux et stratégies de lutte.

Les contraintes d'ordre économique et démographique pesant sur le système agraire bamiléké ainsi que l'"usure" des zones traditionnelles de culture, ont conduit les paysans bamilékés à coloniser les aires marginales du plateau. Ces zones, de nature instable, subissent une dégradation qui, à terme, pèsera lourdement sur le devenir agricole de cette région.

Pour chaque zone morpho-climatique, des propositions de stratégies conservatoires sont faites en fonction des modes de mise en valeur. Ceci afin de freiner le cycle de dégradation du milieu engagé depuis quelques années.

Mots clés: Cameroun, Bamiléké, dégradation des terres, stratégies conservatoires.

FOTSING J-M;

Géographe. Chargé de cours à l'Université de Yaoundé I, B.P.755 Yaoundé.Cameroun.

Sur les hauts plateaux de l'ouest-Cameroun, une occupation humaine ancienne et sélective des terroirs est à l'origine d'une nette opposition entre des secteurs densément peuplés et des zones presque vides d'habitants. En rapport avec la démographie, les systèmes agraires à dominante culturale se différencient des systèmes à dominante pastorale. Dans les zones fortement peuplées, l'agroforesterie traditionnelle intensive, doublée d'une judicieuse association avec le petit élevage est à l'origine d'un bocage caractéristique du pays Bamiléké. Ce système agraire intensif a permis l'exploitation ininterrompue des mêmes terres, tout en préservant des dangers du ruissellement et de l'érosion. Dans les zones faiblement peuplées, les systèmes agraires semi intensifs et les systèmes d'élevage extensifs ne présentaient pas de réels dangers de dégradation du milieu naturel.

Depuis une vingtaine d'années, les pressions agro-démographiques entraînent de profondes modifications dans l'aménagement de l'espace rural. La colonisation agraire des pâturages et des terres longtemps marginalisées s'accompagne d'une agriculture minière sans souci de protection du milieu. Un peu partout, des reprises d'érosion apparaissent et menacent l'équilibre jusque-là fragile. Dans certains secteurs, l'évolution est catastrophique

Quoiqu'il en soit, les principales observations montrent que la relation entre les charges démographiques et les processus de dégradation n'est pas toujours univoque. Au delà des pressions démographiques, la nature des liens entre les exploitants et la terre semble jouer un rôle essentiel.

Mots clés: agriculture minière- agroforesterie- bocage traditionnel- colonisation agraire- déforestation- érosion accélérée- surpâturage.

GBILIMOU Z.M.. Ingénieur.Faranah. Conakry. Guinée

Problématique de la dégradation des bassins versants du haut Niger.(Application: bassins versants Niger supérieur 7 et 11 à Faranah.)

Dans ce travail sont traités les aspects de la dégradation des terres dans les bassins versants NIS 7 et NIS 11 situés dans la préfecture du Faranah, aux sources du Niger.

Les conclusions s'appuient sur:

-la consultation des archives du projet d'aménagement FAR 1 de la station météorologique de Faranah, des services de l'agriculture, de l'élevage, des eaux et des forêts des communautés rurales de développement de Banian, Nialia et Faranah centre.

-les enquêtes de terrain conduites dans 15 terroirs villageois auprès de 268 cultivateurs, de 45 éleveurs, de 20 chasseurs, 11 pêcheurs, 28 bûcherons et 10 briquetiers. Il faut encore ajouter les informations fournies par les agents spécialisés et les élus locaux.

Il apparaît ainsi que la dégradation des terres résulte, à des degrés divers:

- de l'inégale répartition des terres due au système d'héritage.
- de mauvaises pratiques d'exploitation des ressources naturelles.
- de l'occupation anarchique des terres.
- de conflits de pouvoir inter-villageois.
- de l'inadaption des moyens de production au contexte de G.C.E.S.
- du faible niveau de vie des paysans.
- de l'exode rural.
- des feux de brousse et des déboisements abusifs.
- de la surpopulation.

Le dysfonctionnement du milieu se lit donc au travers:

- de la pénurie de bois de chauffe, de bois d'oeuvre et de bois de service.
- de l'amplification de l'érosion hydrique dans les bassins.
- de la diminution de la fertilité des terres et de l'extension des superficies cultivées.
- de l'augmentation de la durée de la sécheresse.
- de l'ensablement du Niger et de ses affluents.

Les mesures préconisées sont les suivantes:

- amélioration des conditions de vie des paysans.
- lutte contre les pratiques abusives de dégradation.
- évaluation des besoins de terres cultivables.
- lutte contre les feux de brousse.

Mots clés: surpopulation- héritage- bassin versant- déboisement- érosion hydrique.

HEUSCH B.

Pourquoi la banquette CES diminue les rendements et augmente l'érosion ?

Hypothèse:

le sol absorbe X mm d'eau avant que la surface soit saturée et ruisselle ce qui prend le temps $T_0 = X:I$

Le calcul hydraulique, par la formule de Manning, permet de calculer le temps T_1 que met l'eau à ruisseler du haut en bas d'une parcelle:

$$T_1 = 5/3 \times K^{-3/5} \times J^{-3/10} \times I^{-2/5} \times L^{3/5} \text{ et}$$

Le temps T_2 que met l'eau à circuler dans le fossé collecteur de la banquette en bas de parcelle:

$$T_2 = 5/3 \times K^{-3/5} \times J^{-3/10} \times L^{-2/5} \times I^{-2/5} \times A^{2/5} \times B^{3/5}$$

avec I = intensité pluviométrique (m/s)

K = coefficient de frottement

J = pente

L = longueur de la pente (m)

A = largeur du fossé (m)

B = longueur du fossé (m)

soit $X = 3$ mm

$I = 1.10^{-5}$ m/s (36 mm/heure)

K parcelle = 5 (culture)

K (fossé) = 45 (terre nue)

J (parcelle) = 0,05 (5%)

J (fossé) = 0,005

$L = 45$ m

$A = 1$ m

$B = 200$ m

$T_0 = 0,003 : 1.10^{-3} = 300$ secondes = 5 mn

$T_1 = 1530$ secondes = 25 mn 30s.

$T_2 = 7$ mn 16 secondes.

Par conséquent, si l'orage dure 30 mn, le ruissellement est maximum après la fin de la pluie: $T_0 + T_1 = 30$ mn et 30s. Le fossé intercepte le ruissellement et l'empêche de s'infiltrer en bas de versant, il concentre le ruissellement dans les exutoires.

La banquette de diversion assèche le versant, réduit les rendements et augmente l'érosion du chevelu hydrologique par accroissement rapide (7 mn) des pointes de crue.

Vérification: nous avons étudié en 1992 un périmètre CES aménagé suivant les règles de l'art (fossé de garde, bourrelet pavé de pierres plates, nivellement du fossé par un topographe professionnel, seuil de correction avec section du déversoir égal au tiers de la section du ravin) par G.T.Z. à Koukouzout (Niger). Les bourrelets ne sont pas entretenus et plusieurs

sont entaillés par des renards. Tous les seuils sont endommagés.

Les rendements en grain (mil et sorgho) relevés à notre demande par l'agent de vulgarisation local auprès des exploitants sur des parcelles analogues sont en moyenne:

culture traditionnelle 1180 kg/ha

culture CES 781 kg/ha

L'entretien du réseau de banquettes (20 jours de travail par ha et par an) n'est pas fait pendant la saison des pluies (100 jours par an) par manque de temps.

Le coût de l'aménagement est de 3000 F/ha. L'érosion (par entailles linéaires et sapement des berges) a été augmentée de 30%.

Conclusion: l'aménagement en banquettes CES provoque une érosion anthropique technocratique. De nombreux manuels préconisent cette technique, des millions d'hectares principalement en Afrique, ont été traités en banquettes au frais du contribuable et aux dépens des exploitants.

Mots clés: ruissellement- érosion- infiltration- ravinement- Niger.

KAYA B. et KEBE D. Aménagiste et agroéconomiste.Sikasso Mali.

SIWAA ou gestion communautaire des ressources naturelles.

Une des caractéristiques de la zone Mali-Sud, est la forte croissance démographique (3% par an) à laquelle s'ajoute un fort accroissement du cheptel bovin. Cette zone à vocation agricole est devenue la première zone d'élevage à l'échelle nationale.

La conséquence d'une telle situation, est l'accroissement de la pression sur les ressources naturelles qui s'est traduit en certains endroits par une amorce de dégradation.

Les phénomènes d'érosion hydrique constatés au début des années 1980, ont conduit l'équipe de Recherches Système et de Gestion des Ressources Naturelles (ex DRSPR), à entreprendre des séries de mesures en collaboration avec les exploitants en vue de restaurer la fertilité des sols.

Les approches méthodologiques ont évolué de type individuel vers une gestion communautaire et de la parcelle au terroir villageois ou inter-villageois.

L'expérience de gestion communautaire des ressources naturelles qui implique tous les acteurs du développement, semble avoir l'adhésion des agro-éleveurs de la zone test et mérite que des conclusions en terme d'adaptation de l'outil méthodologique soient faites.

Mots-clés: Mali-Sud, SIWAA, dégradation, approche méthodologique, érosion.

KHALDOUN A. et ZOUBIR A. Responsable d'études et Délégué régional. Tlemcen. Algérie.

Réflexions méthodologiques sur les problèmes d'érosion dans le cadre de l'élaboration d'un plan d'aménagement.

La Wilaya de Mascara détient les sols les plus érodés de toute l'Algérie du Nord, ils sont localisés au niveau des monts de Beni Chougrane. Malgré les études et projets réalisés ces dernières années et par l'effet conjugué de la sécheresse et de la surexploitation, les sols dénudés croissent en importance et leur fragilité à l'érosion s'accroît substantiellement.

En effet, ces études et projets sont restés généralement muets sur une donnée fondamentale qui concerne l'homme dans cet ensemble, ses aspirations et sa logique en tant que principal acteur parmi d'autres.

Dans cette optique et devant l'ampleur des échecs des aménagements dits "intégrés", les collectivités locales ont jugé opportun d'initier une étude d'aménagement multisectorielle en 1992 dont le but est de proposer des actions acceptables par l'ensemble des utilisateurs.

Notre contribution devrait aborder les problèmes d'érosion et d'aménagement en zone montagneuse à travers deux approches complémentaires:

-la première sera traitée par A. Zoubir, géologue, elle concerne l'analyse des principaux caractères des éléments du milieu physique dans sa complexité (relief, structure, morphologie, érosion, climat, couvert végétal...) qui part d'une situation historique, sociale et économique bien déterminée.

Ce sont des caractères topographiques particuliers qui constituent les traits dominants du paysage, résultat de la combinaison d'une structure géologique complexe associant une lithologie tendre doublée d'une tectonique violente et de conditions climatiques agressives. Ces facteurs ont contribué à la rupture de l'équilibre précaire préexistant. Cette rupture se traduit aujourd'hui par un milieu très dégradé marqué par une érosion accélérée.

La deuxième approche sera abordée par A. KHALDOUN, géographe urbaniste, qui mettra en relief les problèmes démographiques, le rôle régional de cet ensemble en tant que château d'eau de l'Ouest algérien, les activités dominantes ainsi que les bilans des aménagements menés et leurs implications.

Jusqu'à quelle limite le plan d'aménagement de Wilaya pourra-t-il prendre en charge la problématique et les préoccupations citées plus haut?

La démarche adoptée fera ressortir différentes sous-unités marquées par des traits physiques, démographiques, socio-économiques spécifiques. Seront ainsi définies des unités en fonction de leur potentialités et de leurs contraintes réelles qui nous permettront de déterminer des aménagements appropriés tenant compte des aspirations des populations.

Principales caractéristiques de la zone de Béni Chougrane.

Superficie 23 561 ha.

Affectation des terres: agriculture 64,60%
forêt 20,80%
divers 14,80%

Cheptel bovins 8718
 ovins 20533
 caprins 5250

Population 69 796 habitants
 agglomérée 56 873 habts
 dispersée 12 923 habts

Mots clés: Homme- terroir- aménagements- complémentarité- Algérie.

**LE BISSONNAIS Y.[°], MARTIN P.^{°°}, LIGNEAU L.^{°°°}., BENKHADRA H.[°], GALLIEN E.[°],
EIMBECK M.[°].**

**[°]Institut National de la Recherche Agronomique, service d'étude des sols et de la carte
pédologique de la France. Centre de recherche d'Orléans. 45160 Olivet. France**

^{°°}INA-PG Chaire d'agronomie. 16 rue Claude Bernard. 75231 PARIS Cedex 05

^{°°°}AREAS 25 rue de Dieppe, 76660 Saint Valéry en Caux.

**Genèse du ruissellement et de l'érosion diffuse: influence de l'utilisation du sol et transfert
d'échelle du m² au versant.**

L'érosion hydrique est l'un des processus les plus actifs dans la genèse et l'évolution de la couverture pédologique. Elle est aussi aujourd'hui à l'origine d'importants problèmes d'environnement. Des recherches sont menées afin de mieux appréhender la dynamique structurale superficielle et ses relations avec le ruissellement et l'érosion diffuse en fonction de l'utilisation du sol. On cherche par ailleurs à évaluer les possibilités d'extrapolation spatiale des mesures sur petites parcelles.

On présentera ici les résultats d'une expérience réalisée dans le Pays de Caux visant à étudier l'influence de l'occupation du sol sur le ruissellement et l'érosion diffuse. Les mesures ont été effectuées en hiver sur les parcelles en intercultures et au printemps pour les parcelles en jachère. On compare les valeurs obtenues sur des parcelles expérimentales de 1 m², 20 m² et 500 m², ainsi que des mesures effectuées aux exutoires de petits bassins versants élémentaires.

Mots clés: érosion- ruissellement- utilisation du sol- interculture- jachère- transfert d'échelle.

LINDSKOG P. Chercheur. Université de Linköping. Suède

A model of the causes of land degradation. The role of perception and knowledge.

The paper propose a conceptual model, which integrates physical and ecological aspects with human aspects of land degradation through a multidisciplinary approach. In a case study in the Sahel, the focus is on the linkages between the physical and the human causal variables and the physical symptoms of land degradation via local knowledge and perception.

The peasants have a very detailed knowledge of the physical symptoms of land degradation as well as of the changes taking place in the physical variables, e.g. rainfall. They are very worried about the effects of these changes, but do not see any possibilities to find remedies, as they do not percieve land degradation to be influenced in any way by human action. Instead, the cause of land degradation is attributed to God, Allah. However, governments and development between local and scientific explanation of the causes of land degradation when they plan and design interventions in rural dryland areas.

Mots clés: land degradation- principal causes- human causes- perception- knowledge- population change.

Déprise rurale et regain d'activité morphologique : l'exemple des pays du Buëch (Hautes Alpes).

Depuis un certain nombre d'années, une recrudescence de l'activité morphogénique affecte les régions de montagne. Cette activité est essentiellement le fait de mouvements de terrain (solifluxion, glissements de terrain, coulées...). Les pays du Buëch, situés au SW du département des Hautes Alpes, constituent un bon exemple du regain de l'activité morphogénique puisque, lors de l'automne et de l'hiver 1993-1994, pas moins d'une douzaine de mouvements de terrain d'ampleur variable ont affecté cette région, ce qui lui a valu une déclaration d'état de "catastrophe naturelle".

Les facteurs naturels (précipitations exceptionnelles) ne sont pas les seuls en cause: l'évolution démographique et celle de l'emprise agricole semblent responsables du passage de processus préférentiellement commandés par le ruissellement et la torrencialité, encore au milieu de ce siècle, à des processus de mouvements de masse de type solifluxion ou glissement de terrain. C'est dans ce secteur, ainsi que dans les départements voisins, que les effets de la surcharge pastorale et d'une relative surpopulation avaient entraîné, dès la fin du siècle dernier, le déchaînement de processus d'érosion, en particulier, ravinements, laves torrentielles, crues, etc. Cette activité morphogénique avait justifié la création du service RTM qui intervenait pour protéger les populations rurales et les terres agricoles contre l'érosion.

Depuis, la politique de la RTM ainsi que la déprise rurale se sont traduites par un développement des surfaces boisées, reboisements plantés ou reconquête spontanée et par l'abandon des terres agricoles. La tendance démographique s'inverse progressivement après le creux des années 1975-1982 puisque la population bénéficie du retour des néo-ruraux, de résidences secondaires ou de retraités.

Le but de ce travail est de présenter la relation existant entre le regain de l'activité morphogénique sous forme de mouvements de masse avec les modifications de l'emprise des milieux "naturels" que sont les reboisements, l'abandon des pratiques traditionnelles d'entretien et de correction du drainage des versants et le développement d'un habitat néo-rural de type urbain (résidence secondaires, péri-urbanisation...)

Mots clés: mouvements de terrain- déprise rurale- moyenne montagne- péri-urbanisation- risques.

EVOLUTION DES STRUCTURES AGRAIRES ET EROSION DANS LE SUD-SALOUM (SENEGAL)

par PEREZ Pascal* et SENE Modou**

*CIRAD-CA, BP 5035, 34032 Montpellier, France.

**ISRA, BP199, Kaolack, Senegal.

RESUME

. En Afrique soudano-sahélienne, la dégradation du milieu naturel prend des proportions alarmantes depuis la fin des années soixante. Si la désertification et les famines restent le triste apanage des régions sahéliennes, certaines zones plus méridionales connaissent une situation guère plus enviable. La conjonction de facteurs climatiques et pédologiques entraîne d'importants processus érosifs qui menacent de vastes superficies agricoles. De toutes les crises climatiques survenues dans la région, la période actuelle est la plus grave car elle frappe des écosystèmes fortement anthropisés

. La stabilisation de ces terroirs villageois et le maintien d'une productivité durable nécessitent une démarche participative qui implique réellement les populations locales et s'inscrit dans la durée. Souvent, le rejet de l'innovation par les populations locales découle du faible impact de l'aménagement sur le milieu ou de l'apparition d'effets pervers. En fait, il faut resituer la lutte contre le ruissellement et l'érosion dans son contexte agricole et tendre vers une véritable gestion agricole de l'eau sur les versants.

. La région appartient à la partie méridionale du bassin sédimentaire sénégal-mauritanien. Les fluctuations climatiques du quaternaire ancien ont déterminé les principales phases de la morphogénèse. Les toposéquences existantes traduisent cet héritage paléoclimatique complexe et l'occupation actuelle des sols. La plupart des sols présentés possèdent un horizon superficiel appauvri en argile et constitué de sables hétérométriques où dominent les sables fins. Ces caractéristiques entraînent un faible pouvoir d'agrégation, une tendance à la prise en masse à l'état sec et une forte aptitude à l'érosion. Par ailleurs, l'étagement des unités morphopédologiques facilite la circulation superficielle latérale des eaux de pluie.

. Les conditions climatiques qui prévalent actuellement dans le sud Saloum sont celles qui caractérisent le centre nord du bassin arachidier vingt ans plus tôt. Les conséquences sont d'autant plus graves que la végétation naturelle ne peut s'adapter aussi vite à de tels changements et qu'elle doit supporter une dégradation sans cesse croissante due à la surexploitation et à la pression foncière. En effet, face à la disparition de la réserve foncière, les agriculteurs mettent en culture des zones de plus en plus marginales. L'évolution de l'occupation des sols entraîne une diminution et une forte dégradation des formations végétales naturelles. La mise en culture se traduit par l'installation de couvertures végétales peu protectrices vis à vis du ruissellement.

. D'une situation métastable qui prévalait il y a cinquante ans, le milieu naturel du sud Saloum a évolué vers une situation dont l'instabilité ne cesse de croître. . Nous sommes en présence d'une agriculture minière en terme de superficies exploitées et de fertilité consommée. La dégradation de l'écosystème s'exprime à travers une érosion hydrique résultant d'un ruissellement généralisé. Ce phénomène entretient la chute du statut organique du sol et interdit toute amélioration de la productivité végétale, compte tenu de l'abandon conjoncturel de la fertilisation minérale et l'exportation croissante des résidus de récolte.

RIBEYREIX Catherine. Université Toulouse-Le Mirail

Erosion des sols cultivés et transfert de polluants vers les eaux de surface en domaine de terrefort (bassin versant d'Auradé-coteaux molassiques du Gers).

Une étude de l'érosion des sols cultivés en domaine de terrefort (coteaux molassiques du Gers-bassin versant de l'Auradé) doit nous permettre en même temps de suivre et de mesurer expérimentalement l'amplitude des transferts de pesticides vers les eaux de surface. A l'issu de l'été 1994, on espère pouvoir présenter une première série de résultats, tout au moins en matière d'érosion. Un dispositif est en effet mis en place en bas de parcelles cultivées, sous différentes conditions de terroir et de culture, recueillant particules érodées et eaux de ruissellement. Ce protocole prend également en compte l'aptitude de bandes enherbées, situées en bordure de ruisseaux, à réduire le transfert des matières en suspension et de quelques polluants (nitrates/pesticides, sous réserve), vers les eaux superficielles. Cette étude doit se compléter par un suivi des matières en suspension prélevées dans le ruisseau, à la sortie du sous-bassin versant équipé.

Mots clés: coteaux molassiques- Gascogne gersoise- érosion des sols- pollution des eaux- pesticides- bassin versant.

SEGALA François. FAO Division de la mise en valeur des terres et des eaux.

La dynamique des systèmes agraires face aux déséquilibres démographiques et environnementaux.

En matière de développement agricole, et de manière plus spécifique de lutte contre l'érosion, les discours sur la durabilité des interventions et sur les impacts environnementaux partent trop souvent de l'analyse d'une situation figée. Cette approche a peu de sens à la lumière de l'histoire récente des systèmes agraires, surtout de leur histoire très récente. Le but de cette communication est de discuter des conditions d'adaptation d'une économie rurale à un bouleversement de l'environnement sous l'influence de la démographie et de son impact dans la gestion globale des ressources naturelles. Une situation concrète au Népal, analysée sur le terrain par l'auteur, viendra notamment illustrer cette réflexion.

Mots-clés: montagne- agriculture de subsistance- aménagement des pentes- gestion de l'eau, intégration agriculture-élevage.

SIMPOGUI Pepe Robert. Ingénieur agronome. Faranah. Conakry. République de Guinée.

Historique des stratégies de lutte anti-érosive, adéquation entre la prise et l'application des décisions par l'Etat.

Dès les premiers siècles de l'ère chrétienne, des lois juives associant dans une même condamnation l'élevage du petit bétail et l'abattage des arbres indiquent bien que la pression démographique sur le terroir agricole avait été sans doute poussée jusqu'à ses limites naturelles ultimes et qu'on s'efforçait aussi bien de réserver le sol à la culture que de protéger les restes d'un tapis forestier déjà fortement entamé.

Dans cet article, l'auteur décrit les efforts louables fournis par certains Etats et Organisations internationales depuis des siècles dans le combat anti-érosif. Il note que malgré les multiples dispositions prises par les Gouvernements jusqu'à présent, l'érosion des sols constitue l'un des facteurs actifs de la dégradation des ressources naturelles et dégage la nécessité de l'adéquation entre la prise de décision et son application.

L'auteur souligne aussi le rôle primordial des autorités locales dans l'application des décisions de l'Etat. Il propose enfin des méthodologies de contrôle et d'application des lois juridiques et des nouvelles stratégies de lutte anti-érosive dans les conditions spécifiques du continent africain.

Mots-clés: historique- érosion - nouvelles stratégies de lutte- applications des lois- adéquation- ressources naturelles.

TCHOTSOUA M. Maître assistant. Géographie. Université de Ngaoundéré. Cameroun.

Crise socio-économique et érosion accélérée à Yaoundé au Cameroun: une contribution à la gestion conservatrice de l'Environnement urbain en milieu tropical humide.

Yaoundé, capitale du Cameroun, connaît actuellement une forte croissance démographique ponctuée d'une crise socio-économique. Cette situation entraîne l'érosion des terres dont les conséquences sont bien perceptibles au niveau de l'environnement humain. Dans cette note, l'auteur révèle les causes de cette morphogénèse accélérée à partir de l'étude de la dynamique de l'espace urbain, des perceptions populaires en matière de gestion conservatrice de l'environnement urbain en général et de l'érosion accélérée en particulier et des processus érosifs. Il propose aux décideurs quelques solutions pratiques et adaptées au milieu local pour freiner voire arrêter la dégradation de l'environnement urbain actuel au Cameroun.

Un documentaire de 10 mn sur cassette VHS présente la dégradation de l'environnement à Yaoundé et quelques solutions pratiques.

Mots clés: aménagement- environnement , érosion urbaine, milieu tropical humide- ruissellement- urbain- Yaoundé.

Summary: Yaoundé, the capital of Cameroon is actually facing an important demographic growth followed by a socio-economic crisis. This situation involves an accelerated erosion with consequences on human environment. In the paper, the author reveals the causes of this morphogenic crisis from the study of urban growth, of the popular perceptions of the aménagement of the urban environmental in general and of the accelerated erosion. He proposes some practical solutions in order to reduce or to stop the actual environmental degradation.

A documentary of 10 mn on VHS cassette presents the environmental degradation in the Yaoundé town and some practical solutions to the crisis.

Key-words: aménagement, environment runoff, tropical humid milieu, urban erosion, Yaoundé.

TEIXEIRA Sônia et al. Goiania. Brésil

Les effets économiques et physiques du semis direct pour une production soutenue en grains des cerrados du Brésil.

L'exploitation agricole durable ("sustainability") est un concept complexe qui concerne les domaines socio-économiques et agro-écologique, par le biais des systèmes alternatifs de production de la biodynamique de la matière organique, principalement dans l'environnement des "Cerrados". Des études plus approfondies et minutieuses des interactions et de leurs effets sont nécessaires sous peine de perdre leur signification. Parallèlement aux éléments physiques qui découlent des caractères structuraux des sols, il est nécessaire d'envisager les interférences de l'agriculteur, afin de comprendre les raisons économiques qui le poussent à différentes options, notamment l'adoption de technologies appropriées en harmonie avec l'environnement et conditionnées par le contexte macro et les politiques de stimulation et de compensation grâce aux bénéfiques résultants pour la société.

Ce travail résulte de l'évaluation du système de semis direct réalisé dans différentes conditions de sol: organisation micro et macromorphologique, caractères physiques, chimiques et biologiques et dynamique de la matière organique. A partir d'études de cas, ont été retenus les facteurs économiques qui semblent liés à une production agricole soutenue grâce au semis direct, technique alternative récemment introduite dans les Cerrados du Brésil; des comparaisons ont été réalisées avec les systèmes conventionnels à charrue à disques lourds. L'impact de la nouvelle technique est quantifié grâce à l'emploi d'un modèle de gestion des cultures et d'investissement sur 20 ans. Une analyse de sensibilité a été appliquée aux facteurs inhérents à l'activité, les implications sur les résultats économiques ont été envisagées.

Les résultats obtenus par l'analyse morpho-structurale sont favorables au système du semis direct qui, associé à d'autres pratiques agro-écologiques, confirment la préservation des ressources naturelles de la région. Le système qui permet de maintenir le sol constamment protégé grâce aux résidus des cultures antérieures, conduit aussi à l'amélioration des conditions structurales, de la dynamique de la matière organique et de l'activité biologique et en conséquence à un accroissement de l'efficacité de l'utilisation de l'eau et des nutriments par les plantes. Le système est considéré comme un moyen de réduire l'utilisation des pesticides, des fertilisants, il aboutit donc à un rendement économique plus important, à un contrôle de l'érosion et à une protection globale de l'environnement.

L'étude de cas montre que le taux interne de retour (TIR) est passé de 5,3% pour le système conventionnel à au moins 15,1% pour le semis direct, mais des valeurs de 27,2% peuvent être atteintes. Le travail suggère que des aides sont nécessaires pour une plus grande adaptation du système de semis direct par l'intermédiaire de transferts sociaux lesquels pourraient être compensés par les gains réalisés en éliminant les effets négatifs de l'érosion.

Mots clés: coûts de production- investissement en machine- conditions structurales et érosion des sols.

THEBE Bernard. ORSTOM Montpellier

Les phénomènes d'érosion hydrique sur petits bassins versants. Approche d'une mesure contre l'érosion.

La démarche adoptée avait pour but de mieux mettre en évidence les processus et les causes de l'érosion hydrique sur les sols tropicaux très sensibles.

Pour cela, nous avons travaillé à plusieurs échelles de temps et d'espace:

- mesures sur parcelles élémentaires (1 m²) sous pluies simulées et sous pluies naturelles,
- mesures à l'échelle du champ (3000 m²)
- mesures à l'échelle du bassin versant (18 km²).

L'analyse des résultats sur parcelles nous permettra de classer les sols les uns par rapport aux autres du point de vue de leur sensibilité à l'érosion et d'apprécier le rôle de la végétation et/ou du travail du sol. L'étude au champ et sur le bassin versant autorisera la quantification de l'érosion et la mise en évidence de facteurs explicatifs.

Mots-clés: Cameroun- Erosion hydrique- parcelles- bassin versant.

WICHEREK S.°, BERNARD Cl°.

° **Centre de Biogéographie, Ecologie. URA 1514 CNRS, Le Parc, 92211 Saint Cloud.**

°° **MAPAQ, Service des Sols, 2700 rue Einstein, Sainte-Foy, Québec, G1P 3W8**

Césium-137 et études environnementales. Ex. Erosion des sols.

Les techniques de mesures des isotopes dans les sols ont été développées aux USA en particulier par J.C. Ritchie et J.R. Mc Henry à partir des années 1970, puis ont été utilisées plus tard dans d'autres pays: Canada, Australie, Angleterre, Pologne.

Il s'avère que le Césium-137 s'impose comme l'un des meilleurs marqueurs de la dégradation des sols: sa durée de vie est de plus de 35 ans et grâce à un seul échantillonnage il nous permet d'évaluer l'érosion des sols. Actuellement des expériences utilisant cette méthode sont menées par les auteurs sur plusieurs sites au Québec et en France.

Il est prouvé que l'activité du Césium-137 dépend des données morphostructurales, climatiques et également des couverts végétaux. Le lien direct entre les quantités de la pluviométrie et l'activité du Césium est évident; pour exemple l'activité du Césium est d'environ 3000 Bq/m² dans la vallée du Saint Laurent et 2000 Bq/m² en Bassin Parisien. Ces données laissent supposer que la dégradation des sols est plus importante dans le nord de la France qu'en région québécoise. Ces études seront développées afin de déterminer l'impact de l'agriculture sur la qualité des sols et des eaux, en particulier à travers l'étude concernant les relations entre agrosystèmes et sylvosystèmes pour favoriser une agriculture durable et une meilleure gestion des espaces ruraux.

Mots clés: Bassin parisien- Césium 137- Eaux- Environnement- Erosion- vallée du Saint Laurent.

OLIVEIRA Manuel. Professeur. Vila Real. Portugal.

POSTER: Run-off and soil erosion of Douro vineyards. Portugal.

The recent vineyard planting systems in the Douro Demarcated region (Portugal) are either the bench terraces or the straight down the slope rows (sometimes also called the German system). The latter is a new comer to the Douro Region and very little is known on its effect upon soil losses and altered soil water regimes.

In a region located at the Douro river midcourse, we set up experimental erosion micro plots on a sloping soil where the two planting systems are adjacent. Run-off and sediments are collected and measured. The soluble fractions of phosphorous and potassium in the run-off are determined. A meteorological station on the site supplies information on the rainfall.

The results are presented and a comparison is drawn between the two planting systems. We discuss the implications of a large scale implementation of planting the rows straight down the slope.

So far, we measured a considerable amount of run-off on the straight planting but few sediments are carried away. On the other hand, on terraces both run-off and sediments are either negligible or totally absent no matter the amount and the intensity of rainfall.

Mots clés: ruissellement- érosion- précipitation- sédimentation.

DUPRIEZ H. Terres et Vie. Nivelles. Belgique.

VIDEO 'Et si on écoutait la terre?'(26 mn)

Trois sites ont été choisis pour développer la session d'agro-écologie du mois d'avril 1993 au Sénégal: la zone de Sob située dans le bassin arachidier de Sine-Saloum (région de Kaolack), les zones de Fandène et de Mbaouane (région de Thiès).

C'est à la demande des organisations paysannes locales que se déroula la session, sous la responsabilité commune de Enfa-Pronat, Enda-Graf et Terres et Vie. Trois grands thèmes furent abordés, selon les zones concernées:

- l'érosion (principalement éolienne) et le rôle des arbres, dans la zone de Sob;
- la vie du sol, sa fertilité et les rôles respectifs des hommes, des arbres et des animaux dans la dégradation et la remise en valeur du bocage fandénois, ainsi que le rôle et la vie du compost;
- les maladies et parasites des plantes maraîchères, dans les niayes, bas-fonds côtiers de la région de Thiès.

Un travail d'analyse et de réflexion était organisé sur le terrain selon les principes de la "pédagogie Diobass" mise en place dans différentes régions d'Afrique (Sénégal, Burkina Faso, Zaïre...) depuis 1987. Il est fondé sur l'échange égalitaire entre paysans et cadres ruraux, entre autochtones et visiteurs issus d'organisations paysannes d'autres régions, entre hommes et femmes, sur des thèmes généraux ou spécifiques.

Les thèmes techniques sont abordés et approfondis à partir d'un questionnement dirigé et d'observations concrètes menées sur le terroir: le sol, la pluie, le vent, les plantes, les animaux, les insectes... Dans les villages où se déroule la session, les groupes de travail restituent systématiquement le résultat de leurs échanges et de leurs observations, sous la forme très concrète (maquette notamment). Le langage est nécessairement celui des matériaux naturels et les moyens sont ceux que l'on trouve dans la localité ou dans la région. Les traductions sont systématiques afin que nul ne soit dépassé par la langue employée.

La session décrite dans le film met en oeuvre un ensemble de principes de pédologie rurale utilisés dans la réalité quotidienne de certaines régions, qu'il s'agisse de prise de conscience sociale des problèmes d'environnement, de la mise en lumière de conflits locaux (agriculteurs-éleveurs, autochtones-migrants, hommes-femmes, propriétaires et utilisateurs de la terre), de la programmation des activités techniques (agriculture, santé, etc...), de la recherche paysanne sur des thèmes techniques précis etc...

Un aspect important porte sur la relation entre paysans et cadres. La première demande que le monde paysan adresse aux techniciens et aux cadres est de reconnaître les savoirs et les savoir-faire qui leur sont propres sans rejeter pour autant les apports de la science.

SORTIE SUR LE TERRAIN :

- CHAMPAGNE (Région de Château Thierry)
- VALLEE DU GRAND MORIN

COLLOQUE ORSTOM

SORTIE DU 20 SEPTEMBRE 1994 - EROSION DES SOLS DANS LE VIGNOBLE DE CHAMPAGNE: Région de Château-Thierry.

Direction Y.VEYRET

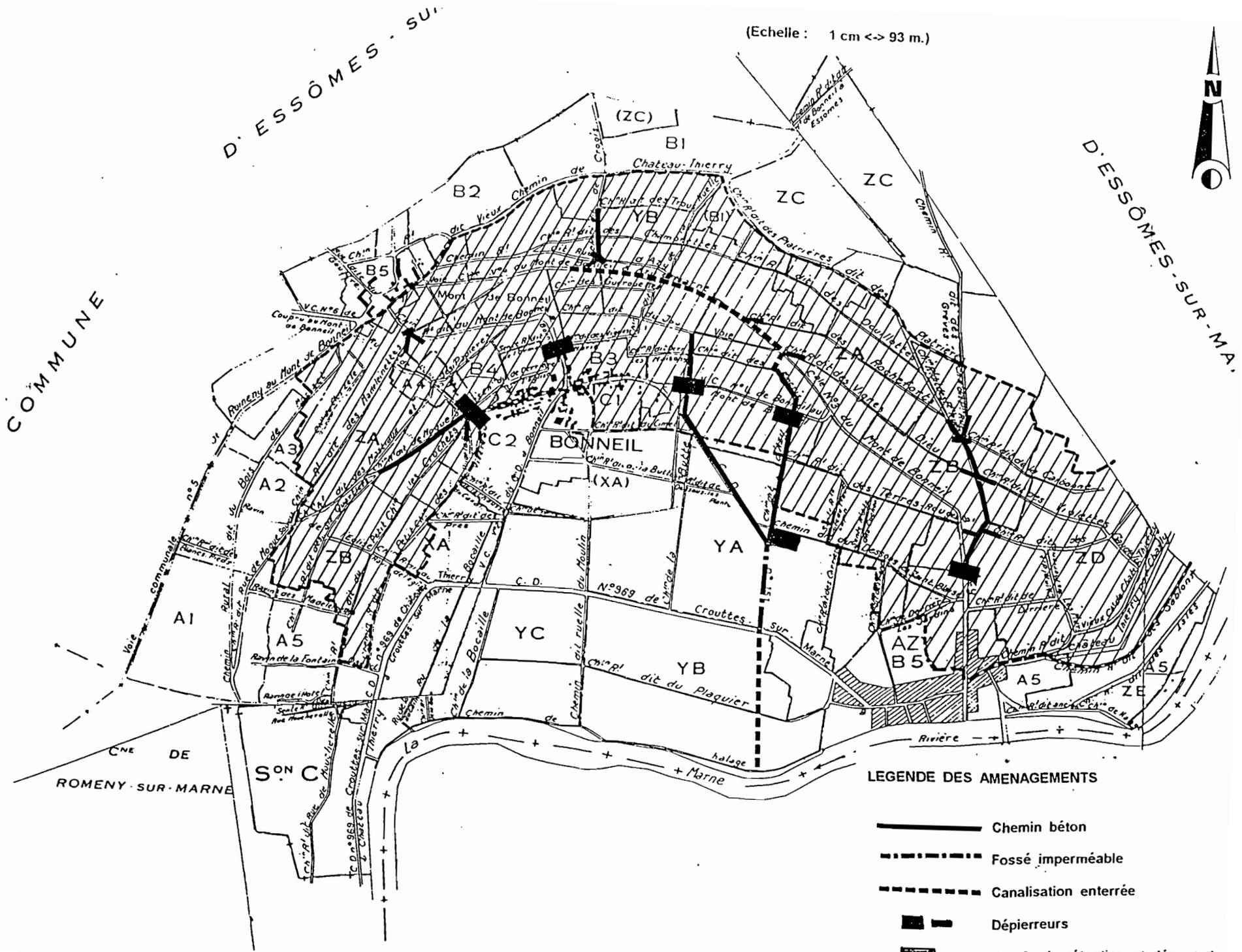
La sortie sur le terrain a pour but d'étudier l'érosion des sols dans le vignoble de Champagne, modalités, causes, lutte et coût.

La région de Château-Thierry dans l'Aisne, qui a été choisie, est assez proche de Paris et offre de nombreuses communes très affectées par les processus d'érosion accélérée.

Les communes de BONNEIL, AZY-SUR-MARNE, au Sud Ouest de CHATEAU THIERRY et celle de PASSY-SUR-MARNE, située à une quinzaine de kilomètres à l'Est de CHATEAU-THIERRY appartiennent à la zone d'appellation contrôlée "Champagne".

	AZY	BONNEIL	PASSY
superficie de la commune	220 ha	221 ha	300 ha
superficie A.O.C.	76 ha	76 ha	174 ha
superficie plantée en vigne 1991-1992	68 ha	68 ha	155 ha
Habitants(1989)	350	336	121
Viticulteurs (familles)1991	15	48	25

(Echelle : 1 cm ↔ 93 m.)



LEGENDE DES AMENAGEMENTS

-  Chemin béton
-  Fossé imperméable
-  Canalisations enterrées
-  Dépierreurs
-  Bassin de rétention et décantation

Ces trois communes sont situées sur la rive droite de la Marne, les terroirs regardent au Sud, ils se caractérisent par l'existence de pentes fortes, supérieures à 20% en moyenne et, parfois, notamment à Passy, pouvant atteindre 40% et plus.

Localisés sur la cuesta d'Ile-de-France composée d'argiles et de sables de l'Yprésien à la base, puis de calcaires bartoniens, eux-mêmes surmontés par des argiles et du calcaire stampiens (calcaire de Brie et argile à meulière de Brie), ces terroirs ont un profil convexo-concave. Les formations tertiaires évoquées sont plus ou moins masquées par des formations superficielles hétérogènes: colluvions et limons.

Ces communes viticoles de coteau, comme beaucoup d'autres en Champagne ont subi récemment de graves dégâts liés au ruissellement. Les dégâts sont répétitifs et préoccupent les communes par le coût qu'ils entraînent. Ruissellement et inondations associés présentent une ampleur et une fréquence relativement nouvelles, associées principalement à l'extension du vignoble, aux nouveaux modes de travail de la vigne.

A Bonneil et Azy-sur-Marne, des dégâts importants ont été enregistrés en 1978, en 1983, en 1987. En 1987, une averse d'intensité pluri-décennale a affecté la commune de Passy-sur-Marne, sur certaines parcelles (les plus pentues en particulier), entre 3 et 10 cm de terre ont été emportés. Le village a été atteint par une lame d'eau très chargée qui a laissé dans certaines habitations plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur de terre. Déjà en 1983 un orage avait déchaussé de nombreux pieds de vigne.

La répétition des épisodes pluvieux sources de dégâts, l'inondation répétée des habitations situées généralement en bas des coteaux, les conséquences au niveau des infrastructures, tout cela a conduit les communes à prendre des mesures destinées à une meilleure maîtrise du ruissellement.

Avant d'envisager les mesures prises, il faut s'interroger sur les causes de telles situations de crise.

LES FACTEURS D'AGGRAVATION DE L'EROSION

Comme l'indique le tableau précédent, le coteau tout entier porte aujourd'hui de la vigne qui occupe tout le terroir classé "appellation Champagne", laquelle appellation a été délimitée en 1927. Même les pentes les plus fortes sont occupées par la vigne.

Cette situation est relativement récente.

Années	1799	1827	1852	1931	1955
Superficie	37	721	3217	571	587

Evolution de la surface en vigne (en ha). Arrondissement de Château-Thierry.

Entre 1825 et la fin du 19^{ème} siècle, la vigne prend une importance considérable sur les coteaux dominant la Marne. La date de 1825, point de départ de l'étude, résulte de l'existence du cadastre napoléonien étudié dans la commune de Passy-sur-Marne.

Ce cadastre montre qu'à côté des vignes existaient d'autres cultures, les friches conservaient

une place considérable surtout sur les pentes les plus marquées. On avait là comme ce fut le cas dans bien d'autres terroirs de France un bel exemple de complémentarité des cultures permettant une quasi auto-subsistance de la population.

A la fin du 19^{ème} siècle survient une crise majeure pour le vignoble, le phylloxéra. L'occupation du sol des coteaux va totalement changer. Pour deux sections représentatives du cadastre de Passy, les vignes ne recouvrent que 20% , tandis qu'elles occupaient 65% de la même surface en 1825. Les effets de la guerre de 1914-1918 sur la population vont encore accentuer le recul de la vigne au profit de cultures autres et de friches.

A partir des années 1960, en raison d'une forte demande de Champagne, la vigne va retrouver une place considérable et devenir la seule culture des pentes de la cuesta.(pour l'ensemble du vignoble champenois on peut admettre que dans les années 1950,la vigne occupait environ 10000 ha, elle occupe aujourd'hui environ 30000 ha).
La reconquête a donc été rapide.

Le tableau ci-dessous résume l'occupation des sols en 1825, 1951 et 1991 sur la section A du cadastre de Passy.

%	1825	1951	1991
Vignes	67	25	86
Cultures	33	46	8
Friches	0	29	6

Le développement récent de la vigne s'est effectué y compris dans des secteurs qui étaient demeurés en friche jusqu'ici , bien que situés dans la zone d'appellation "Champagne", parce que trop pentus ou considérés par les agriculteurs comme sensibles à des mouvements de terrain...L'extension s'est faite par déboisement des hauts de versants, par disparition des friches sur les pentes les plus marquées...

Le remembrement:

En 1956, une révision de la taille des parcelles a été réalisée, des regroupements ont eu lieu. Au 19^{ème} siècle, la commune de Passy portait 3000 parcelles dont certaines étaient minuscules, beaucoup ont été regroupées. Aujourd'hui le parcellaire reste menu mais bien différent de celui d'il y a un siècle.

Dans le même temps, cette modification du parcellaire liée à la mécanisation a vu la disparition des haies ou des talus (les "chevets" en Champagne), de certains chemins... On peut donc souligner la **simplification du parcellaire** et la disparition des coupures qui pouvaient freiner l'eau et diminuer le ruissellement.

Modifications des façons culturales

Au 19^{ème} siècle, la vigne était planté "en foule" c'est à dire avec une grande densité de pieds sans l'ordonnement actuel.

Environ 30 à 60 000 pieds étaient plantés à l'ha. Le travail était effectué à la main et à la bêche, il conservait un sol irrégulier, motteux, peu sensible à la battance et bien couvert par les nombreux plants en été. Dès cette époque, les agriculteurs, conscients de la descente de terre toujours possible sur ces pentes, construisaient de petits aménagements pour maintenir la terre, pour freiner l'eau (murs de soutènement, réseaux d'évacuation des eaux...) et remontaient la terre quand celle-ci descendait. Tout cela impliquait une main d'oeuvre nombreuse. Aujourd'hui le nombre de plants à l'hectare est de 8000 à 10000.

L'utilisation du tracteur et des enjambeurs de plus en plus volumineux a contribué à modifier les modes de culture de la vigne. Elle explique **l'allongement des rangs dans le sens de la pente**, ils ont en moyenne 100 m à Passy, certains atteignant près de 300m. Les rangs sont beaucoup plus écartés (environ 1m), laissant des portions de sol à nu (inter-rangs). Dans la plupart des cas, les plantations s'effectuent jusqu'en bordure de voirie, ce qui a conduit à supprimer les "chaîntres", espace sur lequel la charrue tourne ordinairement à l'extrémité de chaque raie.

Il faut ajouter la fréquence des passages d'engins qui contribuent à tasser le sol, à favoriser la collecte des eaux dans les traces de roues.

La **non culture de la vigne** de plus en plus pratiquée contribue aussi à aggraver le ruissellement. Elle consiste à ne pas travailler les inter-rangs comme cela était fait autrefois pour faire disparaître les mauvaises herbes. Afin de détruire les adventices, on emploie des herbicides. C'est à dire que la terre des inter-rangs est rapidement compactée, durcie et ne favorise guère l'infiltration, accroît le ruissellement.

Les aspects que l'on vient d'évoquer et qui ne sont pas exhaustifs (il faut encore insister sur la diminution de la quantité de matière organique des sols..), montrent bien que la "crise érosive" qui caractérise le vignoble de Champagne, comme bien d'autres vignobles de coteau en France, en Allemagne, en Suisse... et d'autres régions agricoles européennes, n'est pas due à une modification climatique, à une augmentation des précipitations.. elle résulte d'abord des **modifications des pratiques culturelles**, on se situe bien dans ce qui est le titre de ce colloque "l'environnement humain" de l'érosion.

LA LUTTE CONTRE LES EFFETS DU RUISSellement

Elle est effectuée à l'échelle individuelle, celle de la parcelle, par le viticulteur.

Elle résulte aussi de pratiques collectives.

Dans les deux cas, il s'agit de favoriser l'infiltration, pour retarder ou diminuer la part du ruissellement. Il faut aussi maîtriser l'évacuation des eaux excédentaires par la mise en place d'aménagements hydrauliques.

1-Les aménagements individuels:

En fonction du niveau de conscience du viticulteur, plusieurs techniques peuvent être employées pour maîtriser l'eau dans la parcelle, il peut s'agir de la réduction de la longueur des rangs, du maintien des obstacles construits ou naturels (murs, talus, haies).

Les couvertures protectrices sur les sols sont une autre façon de maîtriser ruissellement et érosion. Ces couvertures font encore l'objet de recherche et sont discutées.

Le but est d'obtenir un effet de **mulch**, les observations faites à Passy en mai 1992 montrent que certaines parcelles étaient alors couvertes de **composts urbains et gadoues**. S'est posé le

problème des pollutions liés à ces composts (métaux lourds) et de leurs conséquences sur la qualité du vin. Des questions d'esthétique et de nuisances (odeurs) sont aussi à prendre en compte. Ces pratiques sont désormais abandonnées.

Les **écorces et les composts d'écorces** sont utilisées: mais leur coût est assez élevé, **les sarments** sont également employés mais ils flottent lors des fortes pluies et peuvent boucher les conduits, cela y compris quand ils sont broyés. Le Conseil Municipal de Passy a, pour ces raisons interdit l'utilisation des sarments broyés. L'**enherbement** des interrangs (un interrang sur deux ou tous les interrangs) est un moyen pour freiner l'écoulement mais la question de la concurrence avec la vigne pour l'alimentation en eau, explique que cette technique soit encore discutée.cf tableau n°2

Quoi qu'il en soit un gros travail d'information reste à faire pour convaincre les viticulteurs d'agir individuellement et collectivement pour limiter le ruissellement. Cette prise de conscience est la clé de la maîtrise de l'eau, plus encore probablement que les seuls aménagements collectifs dont l'intérêt n'est certes plus à démontrer.

2-aménagements collectifs

Ils concernent le bassin versant dans son ensemble. Les aménagements hydrauliques sont conduits par la DDA en impliquant les agriculteurs et la commune, la commune et les viticulteurs sont demandeurs de ces aménagements, décidés après les dégâts de 1987 qui, dans la commune de Bonneil, ont été évalués à environ 100 000 F.

Les ouvrages effectués sont

-**des ouvrages linéaires** dont le but est de collecter les eaux de ruissellement et de les évacuer vers les exutoires naturels: canalisations à ciel ouvert, canalisations enterrées, fossés et chaussées en béton.

-**les canalisations ouvertes** sont d'un entretien facile, elles nécessitent souvent une emprise considérable.

-**les canalisations enterrées** ont l'avantage de ne pas exiger d'emprise au sol, mais les eaux pénètrent au niveau de grilles ou d'avaloirs qui peuvent se boucher, des bouchons peuvent aussi se former dans les canalisations.

-**les chaussées en béton**, évacuent les eaux et servent d'axes de circulation. Les coûts d'entretien sont peu onéreux, l'emprise au sol est limitée à celle de l'ancien chemin. Existents des chaussées en contre-pente, en V, en forme trapézoïdale. Le traitement des virages est dans tous les cas délicats afin de limiter les débordements possibles.

-**les décanteurs et bassins de retenue** font partie intégrante des aménagements en zone viticole, ils protègent les canalisations contre l'obstruction et récupèrent des matériaux transportés.

Le coût des aménagements:

A Azy et Bonneil, les aménagements réalisés (tableau)approchent les quatre millions de francs.

Les partenaires financiers:

-**les communes Azy et Bonneil** 10%

-**les cotisations par hectare** 50%

-**les subventions (état, département CIVC)** 40%

En ce qui concerne les exploitants, ils vont payer des charges pendant 9 ans

les deux premières années 2650 F/ha

les années suivantes 2500 F/ha

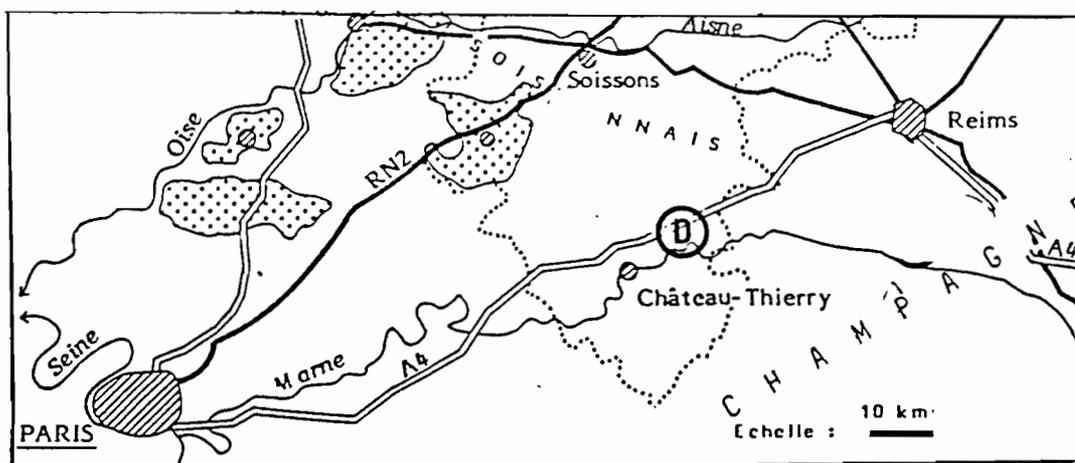
A Passy le montant de l'opération de lutte contre l'érosion s'élève à 2 100 000 F, hors taxes.
40% est payé par des subventions
10% par des prêts du Crédit Agricole aux communes
50% par les viticulteurs, qui donnent 2100F/ha/an sur 15 ans

Les études présentées ici doivent beaucoup aux travaux de M.R.ARBEY et C.SAVART (Passy-sur-Marne) et de R. WITTEBROODT et A.CHARPENTIER (BONNEIL et Azy-sur-Marne) étudiants à Paris VII.

Organisation de l'excursion: départ de Paris: 8 heures.

Le vignoble et des communes visitées: caractères généraux, paysages, problèmes spécifiques.(Y.VEYRET)

Les aménagements réalisés pour une maîtrise de l'eau seront présentés par **Monsieur CAILLET** Ingénieur à la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de Laon. **Monsieur PANIGAÏ** Agronome, au Département viticulture, service technique CIVC, conduira une réflexion sur l'environnement dans le vignoble de Champagne.



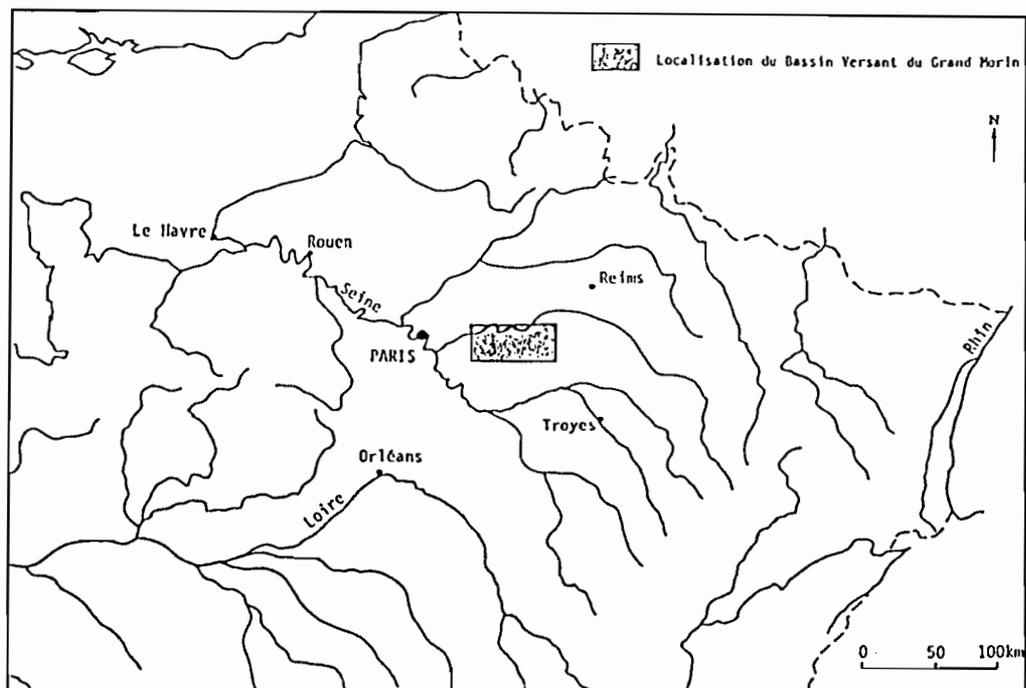
PROGRAMME PIREN-SEINE
Programme Environnement
du CNRS
Groupe de recherche
"Bassins versants ruraux"

Laboratoire de Géographie
Physique. LGP-URA 141
CNRS-Université Paris I
Meudon

EROSION DES TERRES AGRICOLES ET QUALITE DES EAUX DES RIVIERES EN BRIE

(BASSIN VERSANT DU GRAND MORIN)

par Marie-Josée PENVEN et Tatiana MUXART
(LGP-URA 141)



Les recherches présentées se placent dans le cadre de l'opération du GDR **"Analyse et modélisation du fonctionnement de la Seine"**, dit **PIREN-SEINE**, dirigée par G. de MARSILY, hydrogéologue et Professeur à Paris VI. Lancée en 1989 et reconduite en 1993, l'opération comprend plusieurs groupes de recherche travaillant sur des thématiques complémentaires dont celui axé sur l'étude des **"Bassins versants ruraux"**.

La problématique scientifique du programme PIREN-SEINE est de mieux comprendre le fonctionnement de l'écosystème Seine, fortement anthropisé, en analysant et modélisant les évolutions qui s'y produisent à différentes échelles spatio-temporelles. L'objectif pratique qui résulte de la demande sociale est, entre autres, de maîtriser la qualité des eaux du fleuve et de ses affluents utilisées par ailleurs, très souvent pour la production d'eau potable (figure 1).

Les travaux du groupe "Bassins versants ruraux" s'intègrent dans ces thématiques (figure 2). Ils concernent l'étude des **effets des changements de l'utilisation de l'espace et des pratiques et techniques qui y sont associées, sur le régime hydrologique et sur la qualité des eaux des rivières issues des bassins versants ruraux en amont de l'agglomération parisienne.**

Un champ d'application large a été retenu, celui du bassin versant de la Marne où sont effectuées des études sur les changements d'occupation et d'usage des sols. Les études détaillées sont réalisées sur des espaces plus petits, car moins complexes. Il s'agit des sous-bassins drainés par un affluent de la Marne, le Grand Morin et par des tributaires de celui-ci, l'Aubetin, l'Orgeval et le Vannetin.

L'évolution de la quantité et de la qualité de l'eau est suivie à différents niveaux d'analyse. Des stations déjà existantes, gérées par le CEMAGREF sur le bassin de l'Orgeval (2 sites retenus) ou équipées, lors de la première phase du programme par le Laboratoire de Géographie Physique (LGP) URA 141 du CNRS sur le Vannetin (4 stations), permettent d'analyser le fonctionnement **d'unités spatiales fonctionnelles emboîtées** (USF) de tailles croissantes. Les espaces ainsi drainés sont caractérisés par une agriculture intensive à dominante céréalière, menée selon des pratiques contraintes, à la fois, par une logique productiviste et par l'application de la Politique Agricole Commune. Les USF s'échelonnent du drain agricole unitaire aux bassins versants élémentaires (strictement agricole) puis composite (milieu rural). Signalons que le relais est ensuite pris, à des niveaux d'intégration plus élevés, par la Compagnie Générale des Eaux dont les stations sont installées sur l'Aubetin, le Grand Morin et la Marne.

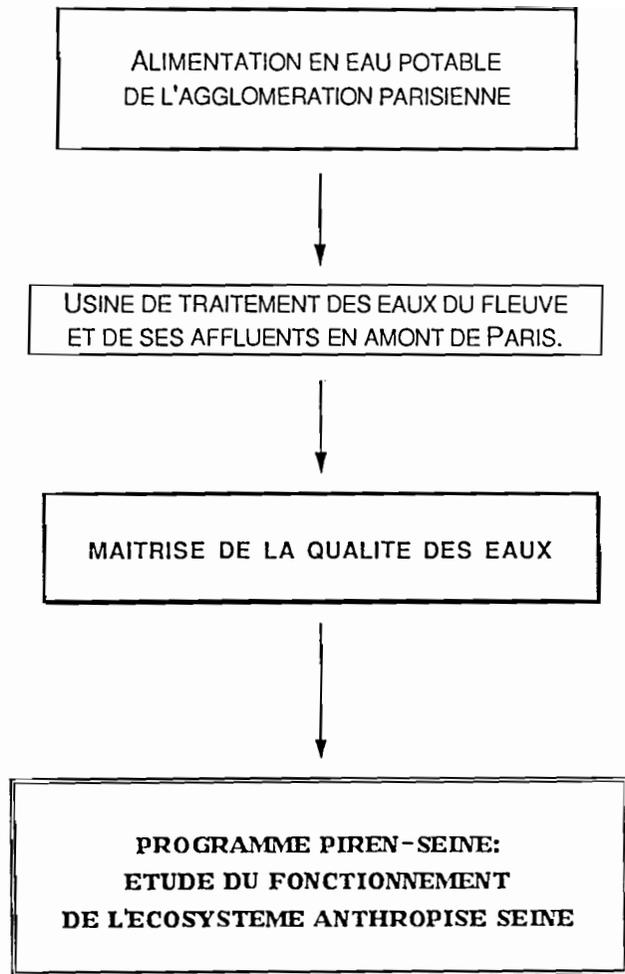


Figure 1. Cadre général des recherches du programme PIREN-SEINE.

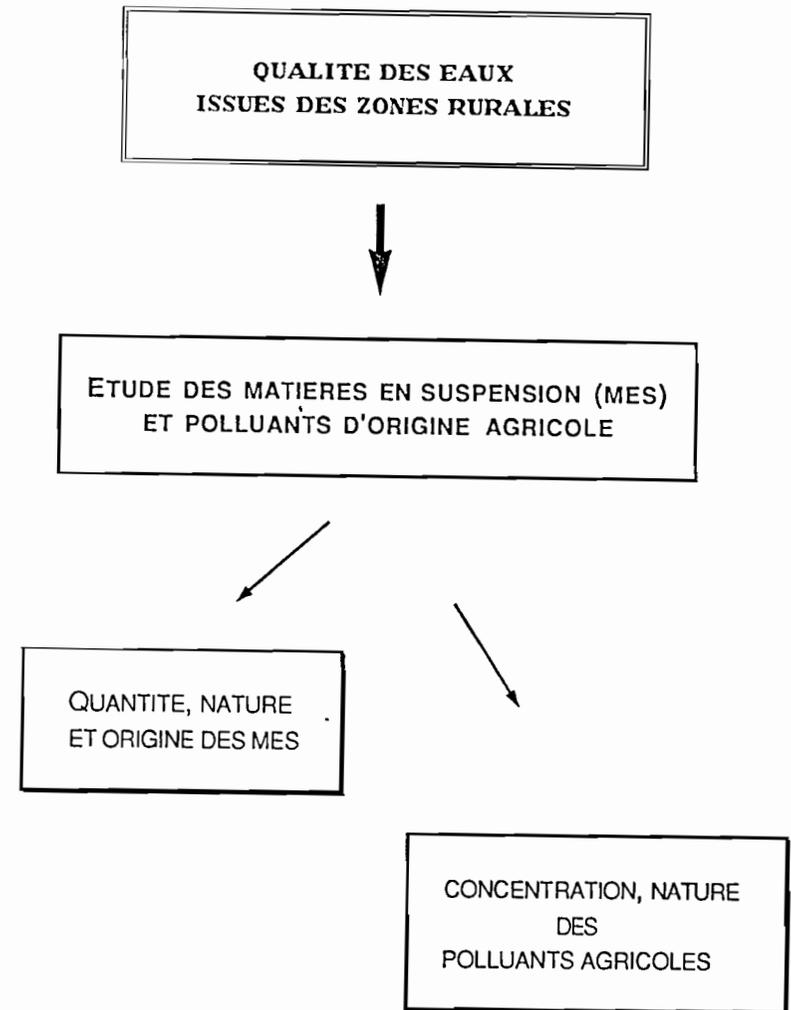


Figure 2. Problématique du groupe de recherches "Bassins versants ruraux" du programme PIREN-SEINE.

Les stations du LGP-URA 141 du CNRS font l'objet de l'excursion programmée lors de la réunion 1994 du "Réseau Erosion". La localisation géographique des USF et leurs caractéristiques sont indiquées respectivement sur la figure 3 et dans le tableau 1.

Dans un premier temps, les **matières en suspension** (MES) ont été choisies comme indicateur de la qualité des eaux. Elles sont mesurées lors des crues et proviennent pour l'essentiel de l'érosion des sols dans les champs.

S'y est ajoutée, plus récemment, l'étude des variations spatio-temporelles des concentrations en nutriments (nitrate et phosphate) et en certains pesticides (triazines, urées substituées) déterminées à l'étiage ou en crue.

Les démarches complémentaires utilisées et les premiers résultats obtenus seront présentés lors de l'excursion du 22 septembre au cours de laquelle un livret guide plus détaillé sera distribué.

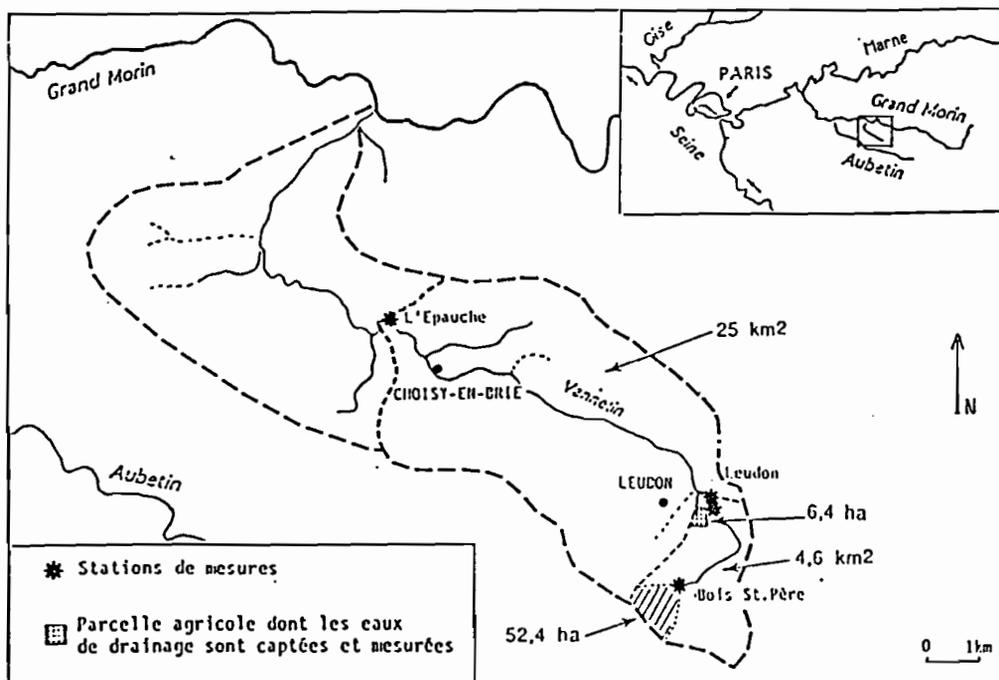


Figure 3. Le réseau de stations de mesures et les USF du bassin versant du Vannetin.

Tableau 1. Caractéristiques du réseau de stations de mesures et des USF drainées sur le bassin versant du Vannetin.

Nom de la station	Caractéristiques de la station	Modes d'occupation du sol de l'USF	Surface drainée
D-Leudon	collecteur de drainage agricole	Milieu agricole : - 1 parcelle culturale	6,43 ha.
Bois St Père	"Source" du Vannetin et collecteur de drainage agricole du b. v. amont	Milieu agricole : - quelques parcelles culturales - eaux usées d'une ferme	52,4 ha.
R-Leudon	ru du Vannetin correspondant à peu près au b. v. élémentaire	Milieu agricole : - nombreuses parcelles culturales - eaux usées de 3 fermes	460,56 ha
L'Epauche	ru du Vannetin correspondant à un b. v. composite	Milieu rural : - très nombreuses parcelles culturales - eaux usées de 3 villages	#25 km ²