

III — EROSION ET TRANSPORT SOLIDE

J. COLOMBANI

ORSTOM

(Service Hydrologique, 70-74 route d'Aulnay)
F-93 140 — BONDY

Les travaux de recherche dans ce domaine sont, comme toujours, relativement moins développés que ceux d'autres secteurs, cela tient peut-être au fait que les phénomènes étudiés sont moins intenses en France que dans d'autres pays.

Cependant il semble que des préoccupations nouvelles se fassent jour et qu'une prise de conscience ait lieu quant à leur importance même si les effets ne sont pas toujours spectaculaires. En outre un certain nombre de travaux portent sur les régions tropicales ou méditerranéennes arides ou semi-arides.

Ce rapport ne prétend pas être exhaustif car il est assez difficile de faire un bilan complet étant donné la dispersion des personnes travaillant sur ces sujets.

Les travaux peuvent être répartis en trois catégories : Analyses et synthèses régionales, études appliquées concernant notamment l'impact des activités humaines, études générales méthodologiques et des instruments de mesures.

1 — ANALYSES ET SYNTHESES REGIONALES

Les travaux et mesures se sont développés mettant à la disposition des chercheurs un nombre de données croissant.

On peut citer les travaux suivants :

- les études de J.P. BRAVARD sur la Chantogne en Savoie [1];
- les études de J.P. BRAVARD dans la vallée du Haut-Rhône Français [2];
- les travaux sur le bilan, érosion transport par R. MUSSOT *et al.* [3];
- l'étude de la forme du lit par R. MUSSOT *et al.* [4].
- l'étude du transport des galets dans le lit de la Lentilla (Pyrénées-Orientales, par R. MUSSOT *et al.* [5].
- érosion et transport solide dans le bassin du DRAC par H. VIVIAN [6];
- dégradation dans le bassin du Tuebi (Alpes Maritimes) par QUELENNEC *et al.* [7];
- sédimentation érosion en baie du Mont St-Michel par A. L'HOMER [8];
- débit solide et genèse des sédimentations du Fium'Orbo (Corse Orientale) par A. GAUTHIER [9];
- origine et transport de sédiment de diamètre compris entre 20 mm et 0,08 mm par le Fium'Orbo (Corse Orientale) par A. GAUTHIER [10].

Les travaux suivants concernent les départements et territoires d'Outre-Mer et les pays étrangers.

- études sur les transports solides en suspension dans les bassins tropicaux humides par R. FRECAUT [11];
- étude des Lavakas du Lac Alaotra à Madagascar par B. HEUSCH [12];

- étude des petits bassins expérimentaux en forêt Guyanaise (ECEREX) par J. M. FRITSCH [13];
- étude de l'érosion et des transports solides sur des bassins versant de Tunisie, par J. BOURGES *et al.* [14];
- étude des bassins représentatifs dans l'île de Saõ Nicolãõ (Cap Vert) par OLIVRY *et al.* [15];
- étude de l'érosion et des transports solides dans le bassin de la Medjerdah (Tunisie) par J. COLOMBANI [16].

Toutes ces études ont conduit à la mise en évidence de relations entre les caractères physiographiques des bassins versants, le climat et la dynamique des sédiments.

Certaines mesures ont donné des valeurs d'ablation considérables : 7 mm sur le bassin de l'Oued Zita en Tunisie en une seule crue sur 3,2 km², 11 500 T km⁻² en deux crues sur la Ribeira Brava au Cap Vert sur environ 6 km².

Dans certains cas il a été possible de distinguer l'érosion des versants et l'érosion linéaire.

Les travaux concernant les conséquences de l'action de l'homme sur le paysage et les moyens de lutte contre l'érosion et la sédimentation sont assez nombreux également et on peut citer :

- une étude des effets de l'urbanisation sur les apports sédimentaires aux USA par Ph. BOYER [18];
- une étude des relations sols-sédiments pour la retenue du Trapan (Var) par M. CADIL-LON *et al.* [19].
- une étude sur l'utilisation des traceurs radioactifs pour la gestion des sédiments par A. CAILLOT [20].
- l'étude de la sédimentation dans le barrage du Seignou [21];
- une étude sur la gestion des sédiments des réservoirs hydro-électriques par Y. GIU-LIANI *et al.* [22];
- une étude des apports solides dans la retenue de l'Eau d'Olle par B. LEFEBVRE [23];
- une étude de la spécificité du processus d'érosion - sédimentation en montagne par A. PONCET [24];
- une étude des moyens traditionnels de lutte contre l'érosion sédimentation en montagne par A. PONCET [25];
- des travaux sur les aspects techniques et socio économiques des conséquences de l'érosion des terrains volcaniques à la Réunion par L. STIELTJES [26];
- une note collective sur le contrôle de l'alluvionnement des retenues par un groupe de travail du comité Français des Grands Barrages [27];
- une étude des effets de la déprise pastorale sur l'érosion en haute montagne Catalane par G. SOUTADE [28].

Le troisième groupe de travaux concerne des études plus générales de l'érosion - sédimentation, des thèses ou l'amélioration des méthodes de mesures parmi lesquelles on peut citer :

- des travaux sur la zonation de l'intensité d'ablation à partir des données cartographiques par D. GEISSERT *et al.* [29];
- une revue des données récentes sur les transports solides et l'érosion mécanique par M.D. LOYE-PILOT [30];
- une étude sur la modélisation mathématique des processus morphologiques des fleuves par M. RAMETTE [31];
- la mise au point d'un appareil de prélèvement automatique pondéré par le débit d'un échantillon moyen de débit solide en suspension par J.M. FRITSCH *et al.* [32];
- la thèse d'état d'ERIC ROOSE portant sur l'érosion des sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux en Afrique Occidentale soutenue devant l'Université d'Orléans [33];
- la thèse de Docteur Ingénieur préparé sous la direction de l'ORSTOM et soutenue

devant l'Université de Paris VI sur l'érosion et les transports solides de l'Algérie Septentrionale par A. DEMMAK [34].

On doit signaler plus particulièrement ces deux thèses dont la première présente les résultats de 20 ans de travaux en Afrique Occidentale sur l'érosion des sols et la seconde 10 ans de travaux (menés dans le cadre du service hydrologique Algérien) sur l'érosion et les transports solides des bassins versants Algériens. Dans l'une comme l'autre les résultats obtenus ont beaucoup fait progresser notre connaissance de ces phénomènes en Afrique.

Un certain nombre de Congrès et Réunions scientifiques concernant l'érosion et le transport solide se sont tenus durant ces quatre dernières années.

- symposium AISH de Florence (1981) :
"Mesure de l'érosion et des transports des sédiments".
Trop peu de Français ont participé et une seule communication Française y a été présentée (référence [32] ci-dessus).
- séminaire de la société Hydrotechnique de France à Lyon (1981) :
"Stratégie de la mesure dans l'eau et dans l'air". Une séance a été consacré à la mesure des transports solides dont le rapporteur général était J. COLOMBANI et à laquelle les auteurs suivants ont apporté une contribution : J.M. FRITSCH, J. SUSINI, B. CHASSAING, R. BELAMIE, R. CAUDERLIER, M. SAVARY, Y. GIULIANI, G. ROFES [35].
- séminaire National organisé par le Ministère de l'Environnement et le BRGM à Propriano (1981) :
"Gestion régionale des sédiments"
(nombreuses communications intéressantes citées plus haut).
- dans le cadre du Congrès AISH d'Exeter (1982) :
Symposium "Récents progrès dans la compréhension et la prévision de l'érosion".
- XIV^e Congrès des grands barrages à Rio de Janeiro (1982) :
Une des 4 questions à l'ordre du jour était : "L'alluvionnement des retenues".

Le comité Français des grands barrages y a présenté une note collective déjà citée [27].

Colloque Franco Suédois sur l'hydrologie des régions arides à Lund (Suède) 1982 où J. COLOMBANI a présenté une note sur l'érosion et les transports solides et la sédimentation dans les zones arides [36].

En conclusion on peut dire que les quatre années passées ont vu un développement encourageant des travaux et recherches concernant l'érosion et le transport solide, les utilisateurs prenant mieux en compte désormais les effets le plus souvent nuisibles de ces phénomènes sur le plan socio économique, et un plus grand nombre de scientifiques s'intéressant à ces travaux.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] BRAVARD J.P. (1981). - La Chantogne, dynamique de l'environnement d'un pays Savoyard. Institut des études Rhodaniennes, Lyon, *Mémoires et documents*, n° 18, 182 p. 47, fig. 1, carte h.t.
- [2] BRAVARD J.P. (1982). - A propos de quelques formes fluviales de la vallée du Haut-Rhône Français. *Revue Géographique Lyon*, t. 57, n° 1, p. 39-48.
- [3] MUSSOT R. et al. (1981). - Essai de bilan érosion-transport, séminaire de Propriano, 7 p.
- [4] MUSSOT R. et al. (1981). - Evolution de sections courantes fluviales après aménagement. Ministère Agriculture, Paris, 84 p.
- [5] MUSSOT R. et al. (1982). - Etude du transport de galets dans le lit d'une rivière torrentielle. Exemple de la Lentilla (Pyrénées Orientales). *Rev. de Physio. Géogr.*, n° 24, 10 p.
- [6] VIVIAN H. (CNRS) (1981). - Erosion et transports solides dans le bassin du Drac au Sautet. In Actes séminaire de Propriano, p. 349-358.

- [7] QUELENNEC R.E., ROUIRE V. (BRGM-SGN), SAGNET R. (ONF) (1981). — Processus de dégradation du bassin du cours supérieur du Tuebi (Alpes-Maritimes) et réflexions préliminaires sur les éléments d'une politique d'aménagement. *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 307-318.
- [8] L'HOMER A. (BRGM-SGN) (1981). — Bilan de sédimentation-érosion en baie du Mont Saint-Michel depuis 1857. *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 245-252.
- [9] GAUTHIER A. (Université de Marseille). — Contribution à l'étude du débit solide et genèse des sédiments au cours de celui-ci. Exemple du Fium'Orbo, fleuve de la Corse Orientale. *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 163-172.
- [10] GAUTHIER A. (Université de Marseille) (1981). — Origine et transport des sédiments de diamètre compris entre 20 mm et 0,08 mm par le Fium'Orbo, fleuve de la Corse Orientale. Apports en milieu marin. *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 151-162.
- [11] FRECAUT R. (Université de Nancy) (1981). — Les transports solides fluviaux en suspension dans les bassins tropicaux humides. Eaux et climats. Mélanges. Ch. P. Peguy, Grenoble, p. 215-225.
- [12] HEUSCH B. (SOGREAH) (1981). — Les Lavakas du Lac Alaotra (Madagascar). *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 221-227.
- [13] FRITSCH J.M. (ORSTOM) (1982). — Ecoulement et érosion sur les bassins versants Ecerex en 1979 (Guyane). *Bull. de liaison DGRST*, n° 4, mai 81, p. 23-46.
- [14] BOURGES J., CAMUS A. IBIZA D. (ORSTOM) (1982). — Synthèse des études sur bassins représentatifs en Tunisie. (à paraître).
- [15] OLIVRY (ORSTOM). — Etude des bassins représentatifs de l'île de Saõ Nicolau (Cap Vert) (à paraître).
- [16] COLOMBANI J. (ORSTOM) (1981). — Monographie de la Medjerdah (Tunisie). Chap. 2.5 : Qualité des eaux, p. 383-433. ORSTOM, Paris.
- [17] ROCHE M.A. (ORSTOM) (1980). — Comportements hydrologiques comparés et érosion de l'écosystème forestier tropical humide à Ecerex en Guyane. ORSTOM, Cayenne, 36 p.
- [18] BOYER Ph. (IAURIF) (1981). — Contribution de l'urbanisation à l'apport sédimentaire. Ampleur et limitation aux USA. *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 55-60.
- [19] CADILLON M., MORI J.-P., POSTIER J., TREMEA L. (Société du canal de Provence). — La retenue du Trapan (Var). La variation de la qualité de l'eau. Les relations sols-sédiments. *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 61-70.
- [20] CAILLOT A. (CEA) (1981). — L'apport des traceurs radioactifs à la gestion des sédiments. *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 71-82.
- [21] COMBES F. (GREF) (1981). — Le barrage du Seignon. Un exemple de sédimentation. *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 101-104.
- [22] GIULIANI Y., GARRAND J. (CNR) (1981). — Tentative de gestion des sédiments accumulés dans des réservoirs hydro-électriques. *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 149-150.
- [23] LEFEBVRE B. (SOGREAH) (1981). — Contribution à l'étude des apports solides dans les retenus. Exemple de l'Eau d'Oïlle. *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 229-243.
- [24] PONCET A. (CT GREF) (1981). — Spécificité des processus d'érosion — sédimentation en montagne. Conséquence bénéfiques et nuisibles. *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 285-295.
- [25] PONCET A. (CT GREF) (1981). — Moyens traditionnels de contrôle des processus d'érosion — sédimentation en montagne. *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 297-305.
- [26] STIELTJES L. (BRGM-SGN) (1981). — Aspects techniques et socio-économiques des conséquences de l'érosion accélérée des terrains volcaniques de l'île de la Réunion (Océan Indien). *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 339-341.
- [27] MECHIN Y., COLOMBANI J., GERARD A., BARRES B., JOHNSON G., LURIN P., RICARD C., GIULIANI Y. (1982). — *In Actes du XIV^e Congrès des grands barrages à Rio de Janeiro (1982). Contrôle de l'alluvionnement des retenues. Quelques exemples types*, p. 537-562.
- [28] SOUTADE G. (Université de Nanterre) (1981). — Déprise pastorale et érosion en haute montagne catalane. *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 329-334.
- [29] GEISSERT D., SAADI A., SCHWENG J.F. (Institut de Géographie de Strasbourg), METTAUER H. (INRA), SABA EL-CHOSSAIN T. (Université de Beyrouth), VOGT H. (Institut de Géographie de Fribourg) (1981). — Méthode de zonation de l'intensité de l'ablation par traitement de données cartographiques. *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 173-178.
- [30] LOYE-PILOT M.D. (Ecole Normale Supérieure Paris) (1981). — Transports solides érosions chimique et mécanique. Revue des données récentes. *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 253-260.
- [31] RAMETTE M. (EDF) (1981). — Modélisation mathématique du processus morphologique des fleuves. *In Actes du séminaire de Propriano*, p. 319-327.
- [32] COLOMBANI J., FRITSCH J.M., SUSINI J. (ORSTOM) (1981). — Dispositif de prélèvement automatique d'un échantillon moyen de transport solide en suspension pondéré en fonction du débit et dispositif de mesure par électrodes spécifiques des concentrations en solutés. *In Actes du symposium de Florence*, p. 131-136.
- [33] ROOSE E. (ORSTOM) (1983). — Dynamique actuelle des sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux d'Afrique Occidentale. Etude expérimentale des transports hydrologiques et biologiques de matières sous végétations naturelles ou cultivées. Thèse d'état, Université d'Orléans, 587 p. + photos et graph.

- [34] DEMMAK A. (INRH Alger) (1982). - Contribution à l'étude de l'érosion et des transports solides en Algérie Septentrionale. Thèse de Docteur-Ingénieur (Université Pierre et Marie Curie, Paris), 323 p. + 2 cartes h.t. + photos et graph.
- [35] COLOMBANI J., FRITSCH J.M., SUSINI J. (ORSTOM), CHASSAING B. (CRG Thonon), BELAMIE R., ROFES G., SAVARY M. (CEMAGREF), CAUDERLIER E. (Fac. des Sci. de Chambéry), GIULIANI M.Y. (CCNR) (1981). - Stratégie de la mesure dans l'Eau et dans l'Air : mesures de transports solides et de qualité des eaux. In Actes du séminaire SHR de Lyon, septembre 1981, publié par SHF, Paris, p. 145 à 212.
- [36] COLOMBANI J. (ORSTOM) (1982). - Erosion, Solid discharge and sedimentation in arid countries in actes du Colloque franco-suédois sur l'Hydrologie des zones arides. Lund, juin 1982, p. 11.