

LA GESTION INTEGREE DES BASSINS VERSANTS ET LA ZONE ATELIER BASSIN DU RHÔNE

Jean-Paul BRAVARD
Université Lyon 2, IUF et UMR 5600

Introduction

La gestion intégrée des bassins versants est un ensemble de notions et de pratiques directement dérivées de celle de système fluvial popularisée depuis la fin des années 1970 dans le monde scientifique. Adoptée par les gestionnaires des milieux aquatiques à la fin des années 80, retenue dans le principe par la loi sur l'eau de 1992, déclinée dans les SDAGE et les SAGE, la gestion intégrée a pour elle sa modernité et son caractère exhaustif, en phase avec les idées contemporaines de gouvernance.

Pour autant, il n'est pas sans intérêt de mettre en perspective les approches des relations entre bassins et systèmes fluviaux de manière à mieux comprendre la genèse des conceptions actuelles, à dégager des pistes de réflexion pour le futur et à mettre en place des outils de propositions opérationnels.

1 – Erosion des bassins versants montagnards et excès de transport solide

1.1. Bassin, érosion et genèse des vallées (1750-1800)

Si L. Coulon (1644) et P.J. François (1652) ont proposé un découpage de l'espace français en bassins fluviaux (in N. Broc, 1969), il revient au géographe du roi Philippe Buache (1752) d'avoir proposé un lien organique entre les montagnes et les rivières et d'avoir défini le bassin comme « l'ensemble des pentes des eaux qui se réunissent dans un fleuve ou dans une rivière ». Longtemps après l'œuvre pionnière de Léonard de Vinci, c'est encore au XVIIIe siècle que sont formalisés en France les principes de l'érosion fluviale et le rôle de celle-ci dans la genèse des vallées montagnardes, face aux positions de Buffon (1778). Il reviendrait à Darcet (1776), à Giraud-Soulavie (1783), de Saussure (fin des années 1780) et Fabre (1797) d'avoir formalisé le lien génétique entre l'érosion et l'abaissement des montagnes d'une part et l'exhaussement des fonds de vallée d'autre part (in N. Broc, *op. cit.*, qui souligne le fait que le cloisonnement durable entre naturalistes et ingénieurs hydrauliciens a retardé les progrès des connaissances au XIXe siècle).

1.2. La dégradation des montagnes : quel coupable ? (1750-1930)

Un thème récurrent a été celui des causes de l'érosion des montagnes, du milieu du XVIIIe siècle au début du XXe siècle. Refusant de mettre les événements cataclysmiques sur le compte des caractères du climat et d'admettre un changement du climat, comme le font les paysans des Pyrénées Orientales, les ingénieurs des Ponts et Chaussées en poste à Perpignan accusent les défrichements sur les pentes fortes, incités par des mesures réglementaires royales (ils ont donc bien anticipé sur les théories naturalistes). Ainsi la mise en accusation de la population montagnarde, responsable d'une crise érosive d'origine humaine, débute-t-elle dans les Pyrénées dès le XVIIIe siècle (Dessailly, 1990). Le thème sera popularisé dans les Alpes par les agents forestiers, à la suite de A. Surell (1841) et fera l'objet d'une vive controverse entre des forestiers, comme P. Mougins, et des géographes grenoblois, comme R. Blanchard, soucieux de relativiser l'impact négatif des sociétés montagnardes (voir l'exposé de la controverse in Neboit, 1982).

Aujourd'hui, si l'on admet la responsabilité des déboisements, pas forcément liés à une laxisme post-révolutionnaire, mais sans doute très anciens et entrecoupés de phases de reprise, on prend en compte les fluctuations climatiques. Ainsi M. Jorda (1980) a-t-il le premier mis en évidence l'occurrence de crises climato-hydrologiques au cours de l'Holocène, crises responsables de phases d'érosion exacerbée et de phases de répit hydro-sédimentaire. Un travail récent a montré qu'un phasage fin est possible, qui met en évidence dans le Diois des périodes courtes de crise et de répit à l'échelle décennale et multi-annuelle dans le courant du XIXe siècle (Bravard, 2000).

Quelle que soit la responsabilité des acteurs ou de la nature, le fait est que les gestionnaires des cours d'eau, sensibilisés à la question des crues et inondations dans les vallées et les villes de l'avant-pays (cf les épisodes de 1840 et 1856 sur le Rhône), ont pensé trouver dans la correction des torrents et dans le reboisement des versants la solution à leurs problèmes. La Restauration des Terrains de montagne est bien, avant la lettre, une forme de gestion intégrée des bassins versants.

1.3. Dépôt de charge sédimentaire et menaces sur les infrastructures aval (1900-2000)

Un nouveau centre d'intérêt apparaît au début du XXe siècle, celui des relations entre l'érosion des hauts bassins versants et le devenir des infrastructures aval projetées ou récemment mises en place.

Il s'agit en premier lieu du *remblaiement des réservoirs hydroélectriques*. Dans un premier temps, on a pu s'inquiéter de l'excès de charge de fond, susceptible de nuire à la durée de vie des ouvrages à créer. Ainsi les ingénieurs craignaient-ils l'importance du transport solide du Haut Rhône dans l'hypothèse de la création du réservoir de Génissiat (Bravard, 1994). Les capacités de rétention sont, dans certaines vallées, menacées par un excès d'érosion et d'apport solide. Sur le Drac, la retenue créée par le barrage du Pont du Loup (1920) a, la première, été comblée avant la mise en service du barrage du Sautet (1935). L'engrèvement de la retenue explique l'attention que EDF porte au phénomène (Vivian, 1981). La réalisation du réservoir de compensation du Verney, à l'aval de la retenue de Grand'Maison, a nécessité le contrôle des apports de l'Eau d'Olle (Lefebvre, 1981). Cependant, si le problème est réel dans certains cas, il ne présente pas un caractère crucial dans les Alpes, à la différence de ce qui se passe dans certaines régions du globe comme le Maghreb. La correction torrentielle, le reboisement volontaire et spontané des versants, le

changement climatique qui a suivi le Petit Âge Glaciaire, enfin les extractions massives de graviers à l'amont des ouvrages, pour ne citer que ces facteurs, ont considérablement réduit la charge de fond et l'acuité du problème.

Enfin quelle que soit l'intensité de l'érosion et des transits, la réduction des débits dans les tronçons court-circuités par les aménagements hydroélectriques a pour effet *de piéger les apports torrentiels au débouché des torrents dans les grandes vallées*, ce qui a pour effet de perturber les écoulements liquides (Marnézy, 1998).

Si la charge caillouteuse est moins gênante qu'au début du siècle, *la charge en suspension pose des problèmes nouveaux* à partir des années 1960. Elle présente la particularité de circuler plus facilement dans les axes fluviaux et d'être perturbée dans son dépôt par les aménagements hydrauliques et l'altération des régimes hydrologiques. Ainsi, la Durance connaît-elle une forte sédimentation fine dans son lit mineur et majeur, suite à la dérivation du gros du débit dans le canal de Provence, au détriment de la qualité des biocénoses aquatiques mais au profit des espèces arborées du lit majeur, ce qui renforce la nécessité de l'essartage pour laisser passer les débits de crue. Encore plus à l'aval, au débouché du canal hydroélectrique dans l'Étang de Berre, l'importance des apports en suspension a motivé la réalisation de bassins de rétention à Cadarache, puis une modification des procédures de gestion des ouvrages par EDF (canal d'amenée et usine de Saint-Chamas). La solution pourrait résider dans un renforcement des mesures de contrôle de l'érosion à l'échelle des bassins marneux les plus productifs, ce qui prolongerait l'œuvre de la RTM. Cette réflexion justifie en partie la recherche menée par le CEMAGREF dans le petit bassin de Draix (Région de Digne). La perturbation des transports en suspension, pour être plus discrète, n'en est pas moins importante sur l'Isère, comme a pu le montrer F. Vautier (2000) : l'interaction complexe entre la réduction de la charge de fond, l'incision du lit, l'altération de l'hydrologie, la végétalisation et les transports de MES favorise la croissance et l'exhaussement des îles dans le chenal, au détriment du bon écoulement ; l'auteur peut même (*op. cit.*, p. 123) parler de la « mise en place d'une nouvelle plaine d'inondation interne au système d'endiguement ».

2 – Déficit sédimentaire et émergence des politiques de gestion intégrée

2.1. Déficit de charge de fond et crise des lits fluviaux (1980-2000)

Alors que l'excès de charge solide a été le leitmotiv des siècles passés et a posé de graves problèmes aux communautés humaines jusqu'au milieu de ce siècle, la situation s'est brutalement renversée à partir des années 1960, pour apparaître au grand jour dans les années 1980 et connaître un début de solution dans les années 1990.

L'analyse du phénomène est partie du constat de l'incision du lit des rivières alpestres (Peiry, 1989). Il a pu être montré que la cause en résidait dans l'extraction excessive réalisée dans les lits fluviaux (Blanc *et al.*, 1989) et dans la réduction des apports solides en provenance des torrents affluents ; les pratiques de contrôle des entrées dans l'Arve ont longtemps persisté, même en situation de déficit sédimentaire dans le tronc fluvial (Peiry, 1990). On est là devant un bel exemple de gestion non intégrée des bassins versants. Il était déjà proposé de gérer autrement, en admettant de ne plus extraire de graviers dans les lits fluviaux et en envisageant de restaurer les transits sédimentaires dans les lits torrentiels naguère stabilisés par le RTM (Bravard, 1991).

Le constat du déficit sédimentaire a pu être rapidement généralisé à l'ensemble alpin français, sachant que, par ailleurs, d'autres pays de l'arc sont touchés, comme l'Italie, la Suisse et l'Allemagne (Peiry *et al.*, 1994). Les Préalpes du Sud ont fait l'objet de travaux détaillés (Landon *et al.* 1994 ; Landon *et al.*, 1998 ; Liébault *et al.*, 2001). Ils ont montré l'interaction entre l'effet des extractions, de la restauration des versants et de l'abandon des pratiques rurales en fond de vallée. Le constat est une profonde déstabilisation des lits fluviaux qui, depuis les années 1950 au moins, se sont enfoncés et rétrécis, dans le contexte d'une croissance accélérée de la forêt riveraine.

2.2. Nouvelles pratiques : vers la gestion intégrée

Le bassin de la Drôme, suite à ce constat assez négatif, est devenu le siège de projets d'expérimentation en matière de recharge des lits fluviaux à bilan nettement déficitaire. L'ONF a admis le principe de la suppression de barrages forestiers sur certains affluents de la Drôme de façon à remettre en mouvement les sédiments (Landon *et al.*, 2000) ; des tests sont en passe d'être effectués pour juger de la possibilité de lier les zones de production sédimentaire aux tronçons fluviaux dégradés. Autre exemple, des matériaux naturels provenant de travaux publics ont été réinjectés avec succès dans le torrent de Boulc (Canton de Châtillon-en-Diois) lors du creusement d'un tunnel.

Au cas par cas, il s'agit donc d'ajuster les solutions techniques en fonction de l'état du système fluvial, en intégrant, dans l'audit géomorphologique réalisé, toutes les composantes, des versants au lit fluvial. Alors seulement, il est possible de proposer des remèdes susceptibles de traiter les causes (à la source) ou les effets (là où s'exprime, à l'aval, les réponses fluviales). C'est une nouvelle discipline qui se met en place, ce qu'on pourrait qualifier d'ingénierie géomorphologique en renversant une expression anglo-saxonne (Bravard *et al.*, 1999).

Depuis que la loi sur l'eau de 1992 est en vigueur, qui promeut la restauration des milieux aquatiques, et depuis la mise en pratique des principes du SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse, les conceptions et les pratiques ont beaucoup évolué. Les administrations, les élus locaux, les associations de défense de la nature, les bureaux d'études et les scientifiques interagissent pour promouvoir localement des études pilotes face à une ingénierie dure qui n'a de sens que dans des circonstances bien précises (défense des lieux habités et des infrastructures de transport). En peu d'années, le changement est profond.

3 – La Zone Atelier Bassin du Rhône : un outil d'aide à la gestion des hydrosystèmes

La conception intégrée en matière de gestion des hydrosystèmes fluviaux ou torrentiels en zone de montagne ne peut se concevoir sans une forte dose d'interdisciplinarité. La gestion actuelle associe de fait les forestiers, les géomorphologues, les hydrauliciens, etc... ; elle peut associer également les écologues spécialistes des milieux aquatiques et riverains dans la mesure où l'hydrosystème englobe le vivant. Mais la gestion intégrée contemporaine doit élargir encore ses perspectives ; c'est le sens de la création récente des zones ateliers.

En 2000, le Programme Environnement, Vie et Société du CNRS a créé les zones ateliers, qui sont des fédérations de laboratoires chargées d'œuvrer dans un sens interdisciplinaire et de promouvoir l'aide des scientifiques à la gestion. La Zone Atelier Bassin du Rhône (ZABR) a été créée en septembre 2001. Elle regroupe actuellement 20 laboratoires appartenant à 13 établissements d'enseignement supérieur et de recherche du bassin du Rhône. La ZABR a pour vocation de proposer aux gestionnaires (administrations, collectivités territoriales, etc...) un pôle d'expertise interdisciplinaire mobilisable dans l'évaluation de dossiers complexes touchant à la gestion des hydrosystèmes et dans l'aide à la décision publique. La ZABR est organisée en *sites*, sur lesquels travaillent de concert certaines équipes (exemple : axe Rhône-Saône, milieux humides fluviaux, Drôme, « Y » lyonnais), et en *thèmes transversaux* favorisant l'interdisciplinarité (par exemple : santé et pollution des eaux, « veille » sociale, aide à la décision, etc...).

Le site atelier Drôme est un bon exemple des travaux menés par la ZABR. Forts de l'expérience acquise dans la phase d'élaboration du SAGE du bassin versant de la Drôme, les scientifiques de plusieurs laboratoires relevant de la géographie, de l'hydraulique et des sciences du vivant ont proposé une structure élargie aux sciences humaines (économie, sociologie, droit de l'environnement, politiques publiques), et susceptible de prolonger le dialogue avec l'institution en charge de la gestion de la rivière (la Communauté de Communes du Val de Drôme). Les travaux se poursuivent sur les conditions de la restauration physique d'un hydrosystème sain et viable (durable), sur les conditions de la pérennité des peuplements invertébrés et piscicoles ; ils innovent dans le bassin en proposant l'analyse du système des acteurs de la politique territoriale et en proposant une intervention dans la gouvernance du bassin. L'objectif est de rapprocher les scientifiques, les gestionnaires et les décideurs dans des procédures dites d'action publique négociées ou d'association.

Bibliographie

- Blanc X., Pinteur F., Sanchis Th., 1989 : Conséquences de l'enfoncement du lit de l'Arve sur les berges et les ouvrages. Bilan général des transports solides sur le cours d'eau. *La Houille Blanche*, 3/4, p. 226-230.
- Bravard J.-P., 1991 : La dynamique fluviale à l'épreuve des changements environnementaux : quels enseignements applicables à la gestion des rivières ? *La Houille Blanche*, 7-8, p. 515-521.
- Bravard J.-P., 1994: La charge de fond du Haut-Rhône français, mise en perspective historique, *Les Dossiers de la Revue de Géographie Alpine*, 12, p.163-170.
- Bravard J.-P., 2000 : Le comportement hydromorphologique des cours d'eau au Petit Âge Glaciaire dans les Alpes françaises et leurs piedmonts. *25èmes Journées scientifiques du GFHN*, Meudon, 28-29 Novembre, p. 105-110.
- Bravard J.-P., Landon N., Peiry J.-L., Piégay H., 1999 : Principles of engineering geomorphology for managing channel erosion and bedload transport, examples from French rivers. *Geomorphology*, 31, p. 291-311.
- Broc N., 1969 : *Les montagnes vues par les géographes et les naturalistes de langue française au XVIIe siècle*. Paris, Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, Bibl. Nat., 298 p.
- Buache P., 1752 : *Essai de géographie physique où l'on propose des vues générales sur l'espèce de charpente du globe, composée de montagnes, qui traversent les mers, comme les terres...* Mémoires de l'Académie royale des sciences, p. 399-416.
- Buffon (Cte de), 1778 : *Les Epoques de la nature*. Paris

- Darcet J., 1776 : *Discours en forme de dissertation sur l'état actuel des montagnes des Pyrénées et sur les causes de leur dégradation*. Paris.
- Dessailly B., 1990 : *Crués et inondations en Roussillon*. Toulouse, thèse de doctorat en géographie.
- Fabre J.A., 1797 : *Essai sur la théorie des torrents et des rivières*. Paris.
- Giraud-Soulavie J.L.M., 1780-84 : *Histoire naturelle de la France méridionale*. Paris et Nîmes.
- Landon N., Piégay H., 1994 : L'incision de deux affluents sub-méditerranéens du Rhône : la Drôme et l'Ardèche. *Revue de géographie de Lyon*, 69 (1), p. 63-72.
- Landon N., Piégay H., Bravard J.-P., 1998 : The Drôme river incision : from assessment to management. *Landscape and Urban Planning*, 43, p. 119-131.
- Landon N., Zahnd E., Bravard J.-P., Clément P., Liébault F., Piégay H., 2000 : Bilan sédimentaire et gestion de la recharge. De l'évaluation des enjeux à la détermination de nouvelles orientations de gestion par les forestiers dans les périmètres RTM drômois : le cas du bassin de la Drôme et ses possibilités de transposabilité, Coll. Forestrannée, Arles 26-29 mai 1999, *Forêt méditerranéenne*, XXI, 2, 228-232.
- Lefebvre B., 1981 : Contribution à l'étude des apports solides dans les retenues. Exemple de l'Eau d'Olle. . Séminaire de Propriano « *la gestion régionale des sédiments* », Doc. BRGM, 30, p. 229-243.
- Liébault F., Piégay H., 2001 : Assessment of channel changes due to long-term bedload supply decrease, Roubion River, France. *Geomorphology*, 36, p. 167-186.
- Marnézy, 1998 : *L'Arc et les hommes. Etude spatio-temporelle d'une rivière anthropisée*. Thèse de géographie, Univ. de Chambéry.
- Meunier M. (coord.) 1995 : *Compte-rendu de recherches n°3. BVRE de Draix*. Cemagref Editions, Etudes « Equipements pour l'eau et l'environnement » n°21, 248 p.
- Mougin P., 1924 : La question du déboisement dans les Alpes. *Rev. Géogr. Alpine*, p. 497-545.
- Neboit R., 1991 : *L'Homme et l'érosion*. Fac. Lettres et Sc. humaines, univ. Blaise Pascal, fasc. 34, 269 p. (2^e éd.).
- Peiry J.-L., 1989 : Les sédiments dans les torrents de l'Arve : discontinuité fonctionnelle et impacts de l'aménagement des bassins versants. *La Houille Blanche*, 3-4, p. 205-211.
- Peiry, 1990 : Les torrents de l'Arve : dynamique des sédiments et impact de l'aménagement des bassins versants sur l'activité torrentielle. *Rev. Géogr. Alpine*, LXXVIII, 1-2-3, p. 25-58.
- Peiry J.-L., Salvador P.-G., Nougier F., 1994 : L'incision des rivières dans les Alpes du Nord : état de la question. *Revue de géographie de Lyon*, 69, p. 63-72.
- Saussure (H.B. de), 1779-96 : *Voyage dans les Alpes*. Neufchâtel, 4 vol.
- Surell A., 1841 : *Etude sur les torrents des Hautes-Alpes*. Paris, Dunod, 2^e éd ; 1870, 317 p.
- Vautier F., 2000 : *Dynamique géomorphologique et végétalisation des cours d'eau endigués : l'exemple de l'Isère dans le Grésivaudan*. Thèse de géographie, Univ. J. Fourier, 380 p.
- Vivian H., 1081 : Erosion et transport solide dans le bassin du Drac au Sautet. Séminaire de Propriano « *la gestion régionale des sédiments* », Doc. BRGM, 30, p. 349-358.