

Évaluation de la sécurité des barrages autorisés

Paul Royet, Patrice Meriaux, Daniel Poulain, Frédéric Paredes

En France, la sûreté des barrages est assurée grâce à l'action conjointe des propriétaires ou concessionnaires qui construisent puis exploitent, ou font exploiter, les ouvrages, et des pouvoirs publics qui contrôlent l'action des constructeurs et des exploitants.

Encadré 1

Barrage intéressant la sécurité publique

Tout barrage dont la rupture aurait des conséquences graves pour les personnes (risques de pertes de vies humaines), ce risque s'appréciant indépendamment de l'état de l'ouvrage. Les barrages de plus de 20 m de hauteur entrent automatiquement dans cette catégorie. Par ailleurs, nous avons considéré qu'une rupture aurait des conséquences graves pour les personnes si des maisons étaient submergées sous plus de deux mètres d'eau, et des campings et voies importantes de communication sous plus d'un mètre.

Afin d'avoir une meilleure connaissance du parc de barrages dont il a la responsabilité, le ministère de l'Environnement a confié en 1990 une étude au Cemagref. Il s'agissait d'analyser les ouvrages intéressant la sécurité publique (inventaire avec avis succinct sur la sécurité offerte par chaque ouvrage), les conditions de surveillance et de

contrôle de ces ouvrages, ainsi que les possibilités d'amélioration de ce suivi (encadré 1).

Cet article dresse l'état des lieux tel qu'il ressort de nos visites dans les départements, tant sur le rôle des intervenants que sur l'état du parc des barrages. On y décrit l'effort important de remise à niveau déjà engagé et les perspectives à court et moyen termes.

Organisation et déroulement de la mission

L'enquête a concerné tous les départements métropolitains, y compris la Corse, et s'est déroulée sur quatre années, de 1990 à début 1994. Le travail a été mené par trois équipes du Cemagref localisées à Aix-en-Provence, Antony et Bordeaux.

Pour chaque département, le travail a comporté une réunion technique avec les responsables de la police des eaux, du contrôle des barrages et de la sécurité publique (DDAF, DDE et parfois protection civile, DIREN, DRIRE) et la visite de plusieurs barrages choisis *a priori* parce qu'ils paraissaient poser tel ou tel problème. Dans les départements ne comportant pas de barrage important, nous nous sommes limités à une vérification par enquête téléphonique.

Une fois l'objet de la mission du Cemagref clairement exposé aux interlocuteurs, les visites dans les

P. Royet et

P. Mériaux

Cemagref

BP 31

13612 Aix-en-Provence

D. Poulain

Cemagref

BP 3

33610 Gazinet Cedex

F. Paredes

Ministère de

l'Environnement

20, av. de Ségur

75302 Paris 07 SP

1. On entend par service fonctionnel, le service technique de l'État qui assure une mission de maîtrise d'œuvre ou de gestion pour le compte du propriétaire de l'ouvrage

départements ont eu lieu dans un climat de confiance et de totale collaboration. Toutes les informations nécessaires ont été mises à notre disposition, et les barrages les plus pertinents ont pu être visités sans difficulté, le plus souvent en présence du propriétaire. En contrepartie, dans de nombreux cas, nous avons apporté à nos interlocuteurs des éclaircissements très utiles sur le cadre dans lequel doit s'organiser la surveillance et le contrôle des barrages.

Un compte rendu détaillé a été établi pour chaque département, comportant une fiche par barrage. Le ministère de l'Environnement a adressé aux

préfets les rapports départementaux, au fur et à mesure de leur élaboration, avec un courrier précisant, le cas échéant, les recommandations à mettre en œuvre. Le rapport final de mission, établi en décembre 1994, dresse la synthèse des observations recueillies auprès des 91 départements enquêtés et présente des tableaux récapitulatifs concernant les 361 barrages passés en revue.

Il dresse également un état des premières retombées concrètes de ce travail sur le terrain, dans les départements enquêtés les premières années.

— Encadré —

Barrages autorisés, barrages concédés

Sur le plan administratif les barrages français sont répartis en trois catégories.

— Le cadre général est celui de l'autorisation administrative délivrée au propriétaire par les services chargés de la Police des Eaux (DDAF ou DDE) agissant sous l'autorité du ministère de l'Environnement. Les dispositions ont été fixées dans une loi datant de 1898 largement complétée par la « loi sur l'eau » du 3 janvier 1992 et ses textes d'application. Les barrages destinés à l'alimentation en eau, à l'irrigation, à la régulation des rivières relèvent de ce cadre et sont des barrages « autorisés ».

— Faisant exception à ce cadre général, une loi de 1919 a décidé que la force hydraulique appartenait à la Nation et que l'État en concédait l'utilisation pour une durée déterminée (en général 75 ans) à des exploitants publics (EDF, CNR, SNCF) ou privés. Les barrages liés à des concessions de force électrique relèvent du ministère chargé de l'électricité dont les services déconcentrés sont les DRIRE. Tous les plus grands barrages français entrent dans cette catégorie et sont des barrages « concédés ».

— Enfin, au XIX^e et début du XX^e siècle, l'État a construit des barrages pour alimenter les biefs de partage des canaux de navigation. Ces barrages tous anciens et de dimension relativement modeste sont gérés par les Services des Voies Navigables relevant du Ministre chargé des transports.

Si les barrages contrôlés par le ministère de l'Industrie sont la propriété de quelques maîtres d'ouvrage très spécialisés (tels EDF et CNR), les barrages contrôlés par le ministère de l'Environnement appartiennent pour la plupart à de nombreux propriétaires dispersés (collectivités locales ou associations d'agriculteurs). Ces propriétaires ne possèdent généralement qu'un seul barrage et ne disposent pas toujours de compétences internes pour assurer complètement leur suivi.

Les rôles des différents intervenants

Le premier constat établi au vu des visites dans les départements est celui d'un manque assez général, sauf quelques exceptions notables, d'appréhension claire des rôles respectifs du propriétaire, du service fonctionnel¹ et du service de contrôle. Les situations les plus floues concernent souvent des barrages où un service de l'État est exploitant ou bien a été maître d'œuvre des travaux de construction.

En fait, ces ambiguïtés naissent d'une méconnaissance des deux principes clairs qui sont à la base du dispositif réglementaire français de sécurité des barrages (encadré 2).

— Le propriétaire est pleinement responsable, tant au civil qu'au pénal, des dommages qui peuvent être occasionnés par son ouvrage et en particulier, le cas échéant, par sa rupture. A ce titre, il est chargé de l'exploitation, de la surveillance et de l'entretien et doit s'entourer, si besoin est et à ses frais, de toutes les compétences pour assurer pleinement ces tâches. Il doit tenir à jour le « dossier du barrage ».

— L'État, dans sa mission régaliennne, exerce le contrôle des barrages, ce qui consiste à s'assurer que le propriétaire remplit pleinement son rôle en matière de surveillance, d'exploitation et d'entretien.

■ Les propriétaires

En France, l'État reste encore propriétaire-exploitant de quelques barrages, tous anciens. C'est le cas des barrages d'alimentation des voies navigables (hors du champ de notre mission) et de quelques barrages en Alsace, pour des raisons historiques.

Ces cas particuliers mis à part, on peut schématiquement distinguer deux catégories de propriétaires (ou concessionnaires) pour les barrages relevant du ministère de l'Environnement.

Les sociétés d'aménagement régional et quelques collectivités territoriales, respectivement concessionnaires et propriétaires de plusieurs barrages, en assurent le plus souvent directement la gestion, voire l'exploitation. Dotés de services techniques possédant des compétences parfois fortes en matière de barrages, ces organismes sont parfaitement conscients de l'importance du suivi, de l'auscultation et de l'entretien de leur ouvrage. Ils y consacrent les moyens nécessaires et, le cas échéant, font appel à un bureau d'études spécialisé pour l'interprétation et l'analyse des mesures d'auscultation (dans le cadre de conventions pluriannuelles).

À l'opposé, beaucoup de propriétaires ne possèdent qu'un seul barrage et ne disposent pas de compétences techniques particulières dans ce domaine. Il s'agit le plus souvent d'associations syndicales autorisées, de communes ou de syndicats intercommunaux. Le suivi, l'auscultation et l'entretien du barrage sont délaissés, plus par ignorance que par négligence. Les maîtres d'ouvrage rencontrés se sont montrés réceptifs aux arguments liés à la sécurité et à la pérennité du barrage. En fait, très demandeurs de conseils sur quoi et comment faire, ils ont en général réagi positivement aux recommandations faites au cas par cas, dans la limite cependant des contraintes financières auxquelles ils sont soumis.

■ L'organisation des services de l'État

• La mission de contrôle

Elle s'exerce au titre de la Police des Eaux et comporte trois types de tâches. Les services de l'État instruisent les dossiers d'autorisation d'ouvrages neufs ou de modification d'ouvrages existants. Ils s'assurent que le propriétaire a pris toutes les dispositions nécessaires en vue d'un entretien et d'une surveillance appropriés de son barrage : consistance du dispositif d'auscultation, compétences techniques des intervenants, qualité du dossier du barrage et des rapports d'exploitation. Enfin, ils organisent des visites annuelles et décennales de contrôle, en rédigent les procès-verbaux et vérifient l'application des recommandations y figurant.

• L'organisation au niveau départemental

La mission de contrôle est exercée au niveau départemental par les services Police des Eaux de la direction départementale de l'agriculture et de la forêt (DDAF) ou de l'équipement (DDE). Les rapprochements en cours (voire déjà opérationnels)

de ces services se traduisent par la création des Missions interservices de l'eau (MISE). Ils ont déjà eu pour effet de rationaliser la répartition des compétences territoriales pour l'exercice de la Police des Eaux et devraient largement améliorer l'efficacité de l'action de l'État pour le contrôle des barrages. Cette mission, qui exige un bon niveau de compétence en génie civil, devrait à terme être assurée par un ingénieur unique dans chaque département où existent des barrages intéressant la sécurité publique.

Encadré 2

Quelques références réglementaires indispensables

Autorisation des ouvrages

Décret n° 93-742 du 29 mars 1993 dit « Décret procédures » et **décret n° 93-743** du 29 mars 1993 dit « Décret nomenclatures » pris en application de la loi sur l'eau n° 92-3 du 3 janvier 1992. Ces décrets classent tous les ouvrages modifiant l'écoulement naturel des eaux et précisent les procédures d'autorisation, d'enquête et de déclaration à effectuer, ainsi que la consistance des dossiers à établir.

Barrages intéressant la sécurité publique

Circulaire interministérielle n° 70-15 du 14/08/70, modifiée par la circulaire du 29 septembre 1983.

Le propriétaire ou le concessionnaire d'un barrage a la charge de maintenir les ouvrages en bon état et est le responsable des accidents éventuels. L'Administration a la charge de veiller que la mission précédente est convenablement remplie par le propriétaire ou le concessionnaire.

Cette circulaire aborde les aspects suivants :

- modalités de surveillance du barrage par l'exploitant : dossier à jour de l'ouvrage, registre de l'exploitant, surveillance de l'ouvrage (mesures de contrôle, visites, interprétation des mesures et rapport) ;
- rôle du service de contrôle : visites annuelles et décennales des ouvrages, proposition pour révision spéciale des barrages anciens, contrôle que le propriétaire ou le concessionnaire remplit convenablement son rôle ;
- prescriptions techniques spéciales pour la première mise en eau ;
- établissement et tenue à jour des listes de barrages intéressant la sécurité publique, comportant une fiche synoptique par ouvrage (conforme à l'annexe du 29 septembre 1983) ;
- révision spéciale des barrages anciens pour lesquels une liste doit être établie.

Visites décennales

Circulaire interministérielle du 9/11/93, soumettant à autorisation les opérations de vidange des plans d'eau.

2. Le Cemagref a achevé récemment le logiciel CASTOR d'aide à la décision du service de contrôle. Moyennant la connaissance de quelques profils en travers dans des sections caractéristiques de la rivière, il permet un calcul simplifié de l'onde de submersion avec diverses hypothèses de rupture du barrage. Il est disponible auprès du groupement de Lyon au prix de 2 000 F H.T.

Une attention particulière devra être portée à la continuité du service en cas de mutation, ainsi qu'à la formation continue des agents concernés.

Enfin, lorsque, sur un ouvrage donné, un service de l'État se voit confier par le propriétaire une mission technique (maîtrise d'œuvre, gestion de l'ouvrage...), la distinction doit être très claire entre le service Police des Eaux chargé du contrôle et le service technique intervenant pour le compte du propriétaire. Cette distinction doit être parfaitement expliquée au propriétaire du barrage.

• Un appui technique périodique

Outre qu'il apparaît souhaitable d'avoir une certaine homogénéité dans la façon dont l'État assure ses missions de contrôle des barrages, les visites dans les départements ont montré la nécessité de mettre à disposition des services un appui technique extérieur par un organisme public spécialisé (encadré 3).

Pour les barrages relevant de sa compétence, le ministère de l'Industrie s'est doté d'une telle organisation et dispose d'un service spécialisé : le BETCGB (Bureau d'études techniques et de contrôle des grands barrages).

Encadré 3

L'appui technique du Cemagref dans le domaine des barrages

Jusqu'à une période assez récente, les prestations d'appui technique du Cemagref dans le domaine des barrages étaient très liées aux études de projets neufs, présentant le plus souvent des aspects innovants. Ces dernières années, les prestations concernant les barrages en service ont été de plus en plus fréquentes : diagnostics de la sécurité, projets de confortement, appui aux missions de contrôle, enquête sur la sécurité des barrages (Ministère de l'Environnement), fichier informatisé des barrages, sessions de formation « sécurité des barrages ».

Pour l'avenir, l'appui technique du Cemagref s'oriente par ordre de priorité sur trois types de missions.

- Les missions de contrôle exercées par les DDAF et DDE pour le compte du ministère de l'Environnement (visites périodiques, expertise décennale, avis sur projets neufs ou confortements, formation des agents, fichier des barrages et des pathologies). Une convention entre le ministère de l'Environnement et le Cemagref précisera le contenu de la mission confiée au Cemagref et ses modalités d'exécution vis-à-vis des services déconcentrés.

- Des missions auprès de maîtres d'ouvrages pour la définition de programmes d'études et de travaux à engager sur des barrages en service.

- Des missions auprès de maîtres d'œuvre publics pour des études de projets

Une organisation du même type se met en place pour les barrages relevant du ministère de l'Environnement, le Cemagref assurant cet appui technique.

Les barrages

L'exploitation statistique de l'ensemble des visites dans les départements permet de dégager quelques conclusions, quant à l'état du parc des barrages français et à leur sécurité.

■ Classement des barrages

Sur les 91 départements enquêtés, 24 ne sont dotés d'aucun barrage de dimension importante sous contrôle du Ministère de l'Environnement. Ainsi, 361 barrages, grands et moyens, situés dans 67 départements, ont été passés en revue (figure 1). Cent vingt quatre d'entre eux sont classés dans les listes ministérielles comme intéressant la sécurité publique. Quarante-vingt-seize doivent, de façon certaine, être ajoutés à ces listes. Soixante-trois doivent faire l'objet d'une étude simplifiée d'onde de rupture avant de se prononcer sur leur classement². 69 ne sont pas à classer, l'occupation de la vallée en aval ne le justifiant pas. Les neuf restants relèvent de cas particuliers.

Deux cent vingt barrages doivent de façon certaine être classés comme intéressant la sécurité publique. C'est sur ces seuls ouvrages que portent les analyses développées ci-après.

■ La sécurité des barrages

• Les évacuateurs de crues

L'avis sur les évacuateurs de crues a été porté selon la méthodologie développée par G. Degoutte *et al* (1992) : formules synthétiques pour l'estimation du débit de projet et formules simples d'hydraulique pour la capacité des organes d'évacuation.

Sur 220 barrages intéressant la sécurité publique, 16 ont des évacuateurs de crues dont la capacité est manifestement sous-dimensionnée (ou entravée) par rapport aux critères de sécurité que l'on applique actuellement aux projets neufs : des travaux urgents de mise en conformité sont à réaliser. Trente sept doivent faire l'objet d'une étude de vérification.

Dans certains cas, des études hydrologiques et hydrauliques « modernes » ont d'ores et déjà été entreprises, mais les travaux préconisés sur les ouvrages tardent à être réalisés, essentiellement à cause de leur coût.

On constate que 68 % de ces cinquante trois (16 + 37) barrages ont été construits avant 1960 et que, parmi ceux-ci, les deux tiers sont des ouvrages poids en maçonnerie ou béton, dont la stabilité est très sensible à toute surélévation importante du niveau du plan d'eau.

Les barrages plus récents concernés par le sous-dimensionnement de l'évacuateur de crues sont essentiellement des barrages en terre de petite dimension, construits en méconnaissance des règles de l'art. Mais étant situés à l'amont immédiat de zones habitées, ils entraînent, en cas de surverse sur le remblai, un risque vis-à-vis de la sécurité publique.

• État général - Stabilité

L'appréciation de l'état général et de la sécurité du barrage vis-à-vis de sa stabilité a été faite d'avis d'expert sur la base méthodologique mentionnée plus haut. Parmi les 220 barrages, 14 présentent un risque important de par leur conception, leur dimensionnement ou leur état actuel, ce risque étant apprécié indépendamment des conséquences pour l'aval. Treize barrages affichent un risque moindre et doivent faire l'objet de travaux de confortement plus ou moins urgents. Seize autres barrages sont très mal connus et leur diagnostic approfondi s'impose. Enfin, pour cinq barrages, des travaux de confortement étaient en cours lors de la visite.

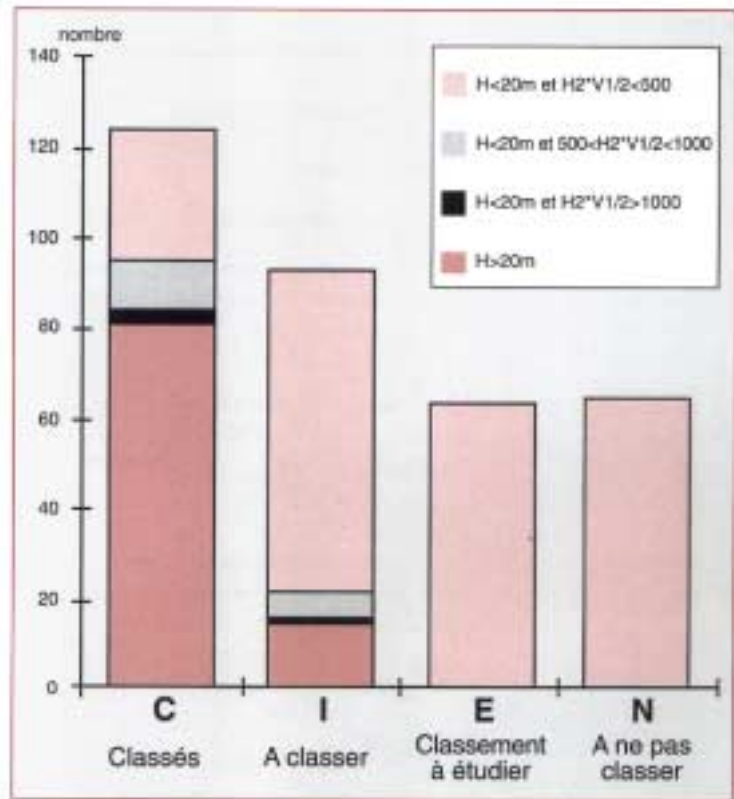
Treize barrages présentent, ou présentaient avant d'initier les travaux, des insuffisances manifestes vis-à-vis de l'évacuation des crues et de leur stabilité. Dans neuf cas, il s'agit de barrages en maçonnerie construits avant 1935.

■ Les dispositifs de surveillance et de contrôle

• Auscultation

A côté de l'observation visuelle qui est l'élément majeur de la surveillance des barrages, l'auscultation permet une appréciation quantitative du comportement de l'ouvrage et de son vieillissement. Elle porte, essentiellement, sur des mesures de déplacements et déformations, de piézométrie, et de débits de fuite, couplées avec le suivi de la cote de la retenue. Le dispositif d'auscultation doit être adapté à chaque ouvrage ; les mesures doivent être faites avec soin et à périodicité régulière ; ces mesures doivent, enfin, être interprétées par des spécialistes.

La figure 2 résume la situation constatée. Il en ressort que 40 % des ouvrages ont un dispositif d'auscul-



tation inexistant ou insuffisant. Lorsque le dispositif existe, les mesures ne sont pas toujours faites régulièrement et leur analyse est souvent très sommaire.

Tout compte fait, seuls 81 barrages sont dotés d'un dispositif d'auscultation approprié et font l'objet de mesures régulières correctement analysées, soit seulement 37 % d'ouvrages dans une situation satisfaisante. Ce pourcentage remonte toutefois à 56 % si l'on ne considère que les barrages qui étaient réputés classés avant notre mission.

■ Missions de contrôle

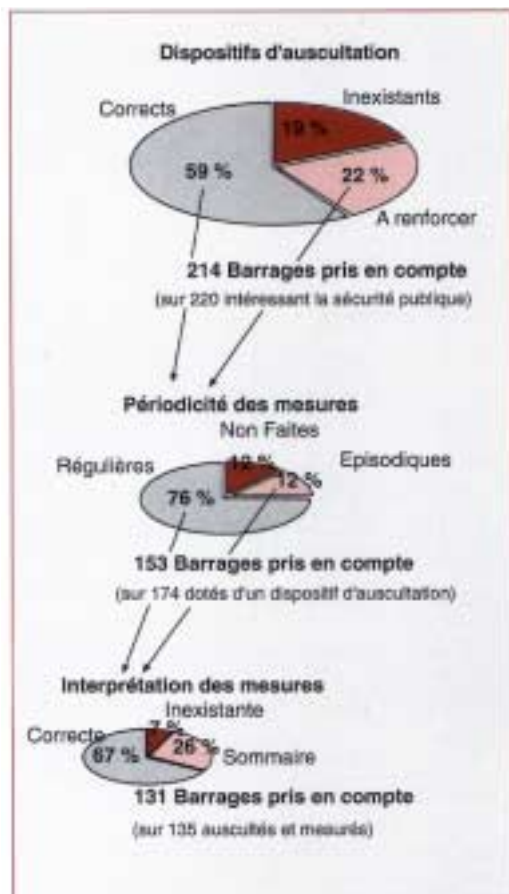
La mission de contrôle des barrages exercée par le service Police des Eaux passe en particulier par l'organisation des visites annuelles et des visites décennales, ces dernières étant en règle générale effectuées retenue vide.

Pour les 220 barrages intéressant la sécurité publique, le constat lors de notre mission est le suivant (figure 3) :

– 88 (soit 40 %) font l'objet de visites annuelles et décennales régulières du service de contrôle ;

▲ Figure 1. – Classement des barrages vis-à-vis de la sécurité publique
 H : hauteur du barrage au-dessus du terrain naturel, en mètres ;
 $P = H^2 * V^{0.5}$;
 V : capacité de la retenue en millions de m³ (source Cemagref 1994)

Figure 2. –
Les dispositifs
d'auscultation des
barrages relevant
du ministère
de l'Environnement
et intéressant
la sécurité publique



- cinquante-deux (soit 23 %) sont soumis à des visites irrégulières ;
- soixante et un (soit 28 %) n'ont fait l'objet d'aucune visite récente du service de contrôle ;
- dix-neuf (soit 9 %) ne peuvent être évalués sur le plan du contrôle parce que trop récents ou relevant d'un cas particulier.

■ *Un bilan en demi-teinte*

La mission effectuée a été l'occasion de constater que, depuis les années 1970, un nombre important de barrages anciens (en particulier les plus grands) avait, d'ores et déjà, fait l'objet de travaux de réhabilitation, le cas échéant dans le cadre d'une révision spéciale soumise au CTPB. Mais sur plusieurs barrages, souvent de dimension moyenne, une telle démarche reste à engager.

C'est sur la surveillance et le contrôle que la remise à niveau est la plus nécessaire. La situation n'est

satisfaisante que dans moins de la moitié des cas, où l'on retrouve le plus souvent un propriétaire pleinement conscient de ses responsabilités ou un service de contrôle pugnace. L'amélioration de cet état des lieux passe nécessairement par une action ferme et pérenne des services de contrôle qui doivent convaincre les propriétaires, afin que chacun assure totalement son rôle respectif.

La mise à niveau est en route

■ *Premières retombées de la mission*

Au cours du second semestre 1994, le Cemagref a procédé à une enquête téléphonique auprès des services de contrôle dans 25 départements où l'état des lieux avait été fait au début de sa mission (1990-1991).

Les retombées de la mission ont été, assez souvent, rapides. Parmi les principales suites données, retenons :

- le démarrage d'études ou de travaux sur des barrages ne satisfaisant pas tous les critères de sécurité ;
- l'amélioration du dispositif de surveillance et d'auscultation de très nombreux barrages, avec contrats pluriannuels passés entre les propriétaires et des bureaux d'études spécialisés, pour des missions d'analyse d'auscultation et d'appui technique ;

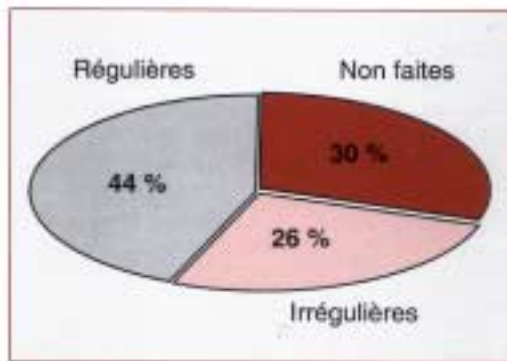
– la remise à niveau des missions de contrôle de l'État (classement des barrages, visites annuelles et décennales, formation des agents).

En revanche, dans un tiers environ de ces 25 départements, la situation n'avait pas changé, la principale raison étant liée à des changements de personnel dans les services, sans que la continuité n'ait été assurée sur les dossiers relatifs au contrôle des barrages.

Le constat dressé lors de nos visites dans les départements a donc déjà largement évolué dans le sens positif.

■ *Vers un dispositif pérenne mieux structuré*

A la suite de cet état des lieux, le ministère de l'Environnement renforce actuellement l'organisation du contrôle des barrages relevant de son département ministériel.



▲ Figure 3. – Visites du service de contrôle des barrages relevant du ministère de l'Environnement et intéressant la sécurité publique (source Cemagref)

Outre la remise à niveau décrite plus haut, le dispositif pérenne qui se met en place comprend plusieurs volets. Il s'agit tout d'abord de suivre individuellement les ingénieurs des services de l'État chargés du contrôle des barrages et de développer le schéma de formation continue déjà largement amorcé au travers des sessions « sécurité des barrages » organisées par l'Engref et le Cemagref en 1988, 1990, 1993 et 1994 (Degoutte et Royet 1993).

Des missions systématiques d'expertise sont prévues au moins une fois tous les 10 ans, sur tous les barrages intéressant la sécurité publique. Elles portent sur le comportement de l'ouvrage, son dispositif de surveillance et, le cas échéant, sur des études particulières à engager ou des travaux de confortement à réaliser.

Enfin, le fichier informatisé des barrages (logiciel BAR) contient, pour chaque ouvrage, les renseignements administratifs, la description technique approfondie, le dispositif de surveillance et d'alerte, les principaux travaux de confortement. Le logiciel a été implanté dans chaque département en 1993. Les informations saisies ont été validées en 1994. Le fichier actualisé a été transmis aux services départementaux au deuxième trimestre 1995. Au niveau central, ce logiciel permet une exploitation du fichier par tri multicritères.

Le Cemagref joue un rôle majeur dans ce dispositif, matérialisé par une convention avec le ministère de l'Environnement en cours de ratification. Il démarre actuellement la mise en œuvre d'une base de données sur les pathologies affectant les barrages, sur les remèdes apportés et sur leurs résultats.

Encadré 4

Quelques définitions appliquées aux barrages

Surveillance : ensemble des actions ayant pour but de connaître, et si possible de prévenir, tout fait susceptible de nuire à la sécurité du barrage ou à son bon état de fonctionnement. La surveillance repose sur l'inspection visuelle régulière, sur la vérification périodique du fonctionnement des organes et sur l'auscultation. Toutes les observations sont consignées dans le registre du barrage.

Auscultation : c'est le volet quantitatif de la surveillance ; elle est basée sur l'analyse des mesures fournies par une instrumentation spécifique à chaque barrage et évolutive en fonction du comportement de l'ouvrage.

Entretien, maintenance : ensemble des actions préventives et curatives, à renouveler périodiquement, en vue de garder le barrage en parfait état de fonctionnement.

Contrôle : ensemble des actions incombant aux services de l'État, visant à s'assurer de la sécurité des barrages. Il consiste en particulier à vérifier que le propriétaire exerce une surveillance appropriée de son barrage. Le contrôle s'appuie entre autres sur l'organisation de visites annuelles et décennales.

Cet ensemble de mesures qui concerne les barrages intéressant la sécurité publique doit être complété de dispositions plus légères concernant le suivi et le contrôle des barrages plus modestes. Ces dispositions font l'objet d'un guide pratique (Royet 1994) récemment édité, pour la surveillance et l'entretien des petits barrages. Ce guide est en cours de diffusion, par les services Police des Eaux, à tous les propriétaires de petits barrages. La sensibilisation et la formation des propriétaires non spécialisés sont à développer prioritairement dans un proche avenir.

■ **La sécurité a un coût**

La sécurité et le maintien en parfait état de service d'un barrage sont des impératifs absolus et ont bien sûr un coût. Le propriétaire du barrage doit intégrer ce coût dans le prix du service rendu par l'ouvrage, qu'il s'agisse de l'alimentation en eau potable, l'eau pour l'irrigation ou la protection contre les crues.

Un comportement contraire, outre qu'il est susceptible de porter gravement atteinte à la sécurité publique, ne peut qu'entraîner une dépréciation à terme des lourds investissements réalisés - le plus souvent à l'aide de subventions publiques - à la construction de l'ouvrage. Tous les acteurs impliqués, de l'échelon local à l'échelon central,

dans le processus de sécurité des barrages doivent donc ensemble contribuer, en maintenant une collaboration, une rigueur et une vigilance de tous les instants, à l'amélioration constante des conditions d'entretien et de surveillance des ouvrages.

[La mission sur la sécurité des barrages assurée par le Cemagref l'a été à l'initiative et avec le soutien financier du ministère de l'Environnement - Direction de l'Eau. Elle a pu être menée à bien grâce à la collaboration des propriétaires des barrages et des ingénieurs des services Police des Eaux.]

Résumé

Le ministère de l'Environnement a demandé au Cemagref une étude des barrages placés sous sa responsabilité (barrages autorisés au titre des dispositions de la Police des eaux). Cette étude avait pour objet d'évaluer leur sécurité, leur surveillance et leur entretien.

Au total 361 barrages ont été visités dans 67 départements. Ils sont destinés à l'alimentation en eau, à l'irrigation, au contrôle des crues, au soutien des étiages ou aux loisirs.

Ils sont gérés pour la plupart par de nombreux propriétaires dispersés (collectivités locales, associations d'agriculteurs...), sans compétences spécialisées, à la différence des barrages hydro-électriques (exploités par quelques organismes très spécialisés). Une réhabilitation des barrages anciens a été entreprise depuis vingt ans. Malgré cela, plusieurs barrages ne répondent pas entièrement aux critères « modernes » de sécurité : capacité d'évacuation des crues, état général et stabilité. Par ailleurs, la surveillance et l'auscultation de ces ouvrages doivent être nettement améliorées.

Abstract

Cemagref was asked by the French Ministry for the Environment to assess the safety of, and the monitoring and maintenance programmes for, dams which come under the Ministry's authority (as per the regulations pertaining to approved dams under the French Water Policy Provisions document). In total, 361 dams spread over 67 French départements were inspected. The dams fulfil a variety of functions including drinking water supply, irrigation water supply, flood control, low water level maintenance and sports and recreation. For the most part, the dams are owned by many various, widely dispersed owners (local authorities, farming associations, etc.) without any specialist expertise in dam technology, unlike in the case of hydroelectric dams which are used and managed by a few highly specialised organisations. Despite a dam restoration and upgrading programme which has been running for some twenty years, several dams still do not fully satisfy so-called modern design criteria, in particular with respect to floodwater evacuation capacity, overall dam condition and stability. In addition, the monitoring and assessment of these structures needs to be markedly improved.

Bibliographie

GOUBET A. et al. 1994. Dispositions réglementaires en matière de sûreté des barrages en France. *18ème Congrès des Grands Barrages, Durban, Q68, R42, Vol. I, pp. 637-644.*

DEGOUTTE G. 1992. Guide pour le diagnostic rapide des barrages anciens. *Série « Etudes H.A. n° 13 » Cemagref DICOVA, 100 p.*

DEGOUTTE G., ROYET P. (Coordonnateurs). 1993 Sécurité des barrages en service. Session de Formation Continue ENGREF, Montpellier - 25-28 mai 1993. *Document ENGREF-Cemagref. 354-8, 250 p.*

ROYET P. 1994. La surveillance et l'entretien des petits barrages. *Guide pratique. Cemagref-Editions, 88 p.*