

ASSISES DE L'HYDROMETRIE, Paris, 22-23 Nov. 89

ORGANISER L'HYDROMETRIE POUR REpondre AUX PROBLEMES
DE L'ENVIRONNEMENT A L'ECHELLE EUROPEENNE

P.L. DUBREUIL, DIRECTEUR DE RECHERCHES ORSTOM

C/O CIRAD 42, RUE SCHEFFER - 75116 PARIS

Les problèmes d'étude et de gestion des environnements appellent des réponses spécifiques et circonstanciées qu'il s'agisse des effets des variations climatiques ou des influences humaines sur les milieux ruraux et urbains, par exemple.

Ces réponses requièrent une information hydrométrique adaptée concernant autant les grands cours d'eau que les petits bassins versants.

Cette information doit être de qualité, suivre des normes minimales et être disponible sur de longues durées.

Des expériences contemporaines telles que celles de la Commission internationale pour l'hydrologie du bassin du Rhin, du projet nord-ouest européen d'étude des régimes hydrologiques régionalisés ou encore l'initiative du réseau européen de bassins représentatifs et expérimentaux attestent toutes de manière concrète à la fois que les problèmes dépassent les frontières et que les solutions existent dans le cadre d'une coopération internationale volontariste.

Pour participer pleinement et efficacement à la gestion efficace des ressources en eau à l'échelle européenne, chaque pays doit faire un effort particulier d'organisation de son hydrométrie aussi bien en ce qui concerne l'acquisition que l'archivage, le traitement et la diffusion des données.

Une telle organisation doit s'inspirer à la fois de la théorie des réseaux de mesures et de la nécessaire symbiose entre la recherche et l'exploitation des systèmes d'eau.

La France est en retard par rapport à bon nombre de ses voisins. La collecte des données hydrométriques y est encore trop hétérogène. Aucune coordination efficace ne permet d'y exploiter utilement et rapidement la banque de données. Les équipes ~~étantes~~ ne manquent pas, mais elles restent dispersées.

01 FEV. 1994

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 41628

Cote : B

1. Répondre aux problèmes d'environnement

L'époque pendant laquelle il suffisait à l'hydrométrie de répondre aux bâtisseurs et aux gestionnaires des aménagements hydrauliques (Electricité de France ou les Compagnies régionales d'aménagement) est en passe de s'achever. Elle aura duré plusieurs décennies et peut-être un peu endormi dans le conformisme une technique au demeurant satisfaisante dans un pays, la France, où il est presque encore de bon ton de déclarer que l'eau ne manque pas.

Le premier signe avant-coureur d'une nouvelle période, le premier "séisme" pourrait-on dire, a été la pollution des cours d'eau et des nappes provoquée, dans les années qui ont suivi la seconde guerre mondiale, par la croissance industrielle, l'urbanisation accélérée et l'intensification de l'agriculture moderne à hauts rendements.

On a fait un inventaire national de la pollution, il y a quelques vingt ans, puis pris quelques initiatives de lutte. Des mesures de la qualité de l'eau ont été multipliées sans que l'on voit d'organisation efficace se mettre en place. N'est-il pas surprenant qu'en 1989, l'hydrométrie reste confinée à la quantité d'eau, alors qu'elle devrait embrasser conjointement par souci de cohérence et d'efficacité qualité et quantité.

Les "séismes" suivants ont été bien répertoriés par le groupe de travail pour l'organisation de ces assises : déséquilibres de la demande d'eau dues aux migrations estivales, exigence de qualité accrue réclamée par les consommateurs, apparition de conflits divers et violents entre utilisateurs d'une eau qui parfois devient insuffisante (étés 1976 et 1989 par exemple).

S'ouvre la période des conflits et des déséquilibres. Il faut arbitrer les premiers, résorber ou gérer les seconds. Une hydrométrie fiable et précise s'impose, beaucoup de situations exigent des réponses rapides, parfois en temps réel. L'hydrométrie ne doit plus seulement collecter de bonnes données, mais elle doit le faire vite et permettre l'usage rapide de ces données. Il faut automatiser et informatiser.

Qui plus est, le monde de l'eau cesse d'être naturel et stable, sous la pression des activités humaines croissantes et multiples. Il n'y a plus de débits ou de qualité "naturels" des eaux, mais des données influencées. N'est-il pas temps de cesser de reconstituer laborieusement des débits "naturels" afin de retrouver le charme reposant de l'usage des lois statistiques de distribution, applicables - l'a-t-on oublié ? - à des populations homogènes. Ne faut-il pas chercher les nouveaux outils d'analyse de séries temporelles influencées. Par conséquent, l'hydrométrie non seulement se doit de collecter des données fiables et

précises, mais elle doit parallèlement connaître de l'état de l'environnement, c'est-à-dire des activités humaines susceptibles d'influencer qualités et/ou quantités. Un fichier "environnement" connexe est à élaborer selon des règles à convenir.

Enfin, dernier "séisme", le climat n'est plus ce qu'il était ! On a d'abord eu, à distance, la longue sécheresse du Sahel africain qui a fait craindre un dérèglement du cycle hydrique planétaire et de possibles répercussions sous nos latitudes. Et puis vinrent les nouvelles présentées comme alarmantes : la réduction de la couche d'ozone et l'accroissement du gaz carbonique atmosphérique entraînant le risque d'un réchauffement par effet de serre. Changements climatiques ou déséquilibres momentanés ? Quoiqu'il en soit, deux conséquences sont à tirer en matière d'hydrométrie :

- Il faut disposer de "repères hydriques" pour évaluer les risques climatiques sur la ressource en eau ;
- Il faut penser non-stationnarité des phénomènes et imaginer les outils de traitement de données non-stationnaires.

L'hydrométrie traditionnelle et performante collectant et gérant des données naturelles (ou presque) dans un environnement stable et stationnaire est close. Mais il faut toujours des séries longues et sans lacune, mais il faut aussi plus de précision, mais il faut encore suivre les activités humaines et climatiques.

C'est à ce prix que l'influence de ces dernières sur les ressources en eau - quantité et qualité - pourra être détectée, analysée et modélisée avant de permettre aux utilisateurs d'en minimiser les impacts négatifs et d'assurer une gestion optimale des dites ressources.

2. La dimension européenne s'impose

Si les problèmes hydrométriques classiques pouvaient être traités à l'échelle des bassins, donc généralement aux plans régional et national, beaucoup des nouveaux défis que doit affronter l'hydrométrie d'aujourd'hui et de demain outrepassent les frontières, requérant un effort conjoint et une coopération intra-européenne.

C'est à l'évidence ce qui s'impose pour ce qui touche aux variations climatiques.

Ce serait également plus efficace, tant sur le plan des coûts que de l'harmonisation des méthodes, qu'il en soit de même sur les thèmes créés par les activités humaines (pollution, urbanisation, conflits...).

Divers exemples concrets empruntés à la période contemporaine illustrent à leur façon l'intérêt d'une coopération européenne qu'il s'agisse de la Commission internationale pour l'hydrologie du bassin du Rhin (CHR), du Projet nord-ouest européen d'étude régionale des régimes d'écoulement (FRIEND) ou du réseau européen de bassins représentatifs et expérimentaux.

Quels enseignements en tirer pour l'hydrométrie nouvelle apte à répondre aux problèmes d'environnement ?

Forte densité démographique, l'une des plus intenses concentration industrielle, un haut risque de pollution faisaient du Rhin, un grand fleuve international à problèmes conflictuels certains. Le besoin d'une approche globale, cohérente et coordonnée des ressources en eau de l'ensemble du bassin s'imposait et justifiait, au début des années 70, la création de la CHR conjointement par l'Autriche, la Suisse, la France, l'Allemagne et les Pays-Bas.

Si chaque pays participant y gardait la maîtrise de son hydrométrie et donc la production de ses données, des groupes de travail communs ont pu procéder à l'examen critique et à l'analyse de ces données. Des divergences métrologiques se sont révélées qui ont rendu délicate l'harmonisation que requérait la synthèse régionale des connaissances (une monographie hydrologique du bassin a été publiée). Des procédures d'harmonisation des règles métrologiques et d'élaboration des données pouvaient ensuite être envisagées. La France a malheureusement cessé sa participation active à la CHR depuis plusieurs années.

Le projet FRIEND - Flow Regimes from experimental and network data - allait dans les années 80, soit près de 10 ans plus tard, pousser plus loin dès l'origine la coopération et l'intégration européenne.

A l'Institut d'Hydrologie de Wallingford (G.B.) chef de file, se constituait une équipe de recherches constituée d'anglais, d'un allemand, d'un néerlandais et d'un norvégien et une banque de données issues de 13 pays européens (Finlande, Suède, Norvège, Danemark, Allemagne, Autriche, Suisse, France, Luxembourg, Belgique, Pays-Bas, Grande-Bretagne et Irlande). Ces données tout en restant propriété de l'Etat producteur, qui seul peut décider de leur accès et usage, étaient mises à la disposition de l'équipe européenne pour réaliser une synthèse régionale des régimes d'écoulement.

Le travail de rassemblement, compilation et homogénéisation de ces données a représenté une tâche considérable, mais aujourd'hui l'équipe dispose d'une banque européenne homogène et connaît les procédures à appliquer aux données nationales pour intégration.

Un ouvrage de synthèse vient de sortir dont le contenu eut été impensable sans ces étapes de coopération européennes.

Les utilisateurs, bureaux d'études et gestionnaires d'aménagements, disposent là d'un outil irremplaçable, surtout en ce qui concerne la régionalisation des principales caractéristiques des régimes.

Le projet FREND va se poursuivre en Europe du nord-ouest pour y aborder des thèmes nouveaux, en particulier ceux liés aux influences des activités humaines et des variations climatiques sur les régimes d'écoulement.

La France passive dans la phase achevée (fournissant des données mais ne participant pas à l'équipe d'analyse) va s'efforcer d'être plus active dorénavant, en collaborant en particulier à un thème sur les crues extrêmes.

Le projet FREND va faire des émules, en Europe de l'est sûrement, dans les pays méditerranéens et africains peut-être. Là aussi une participation française active s'impose.

Le réseau européen de bassins représentatifs et expérimentaux est une entreprise d'une autre nature, touchant néanmoins à l'hydrométrie tout en ayant pas d'objectifs opérationnels comme CHR et FREND.

Elle répond au besoin d'assurer un contrôle exact de l'impact des activités humaines sur les ressources en eau, contrôle seulement accessible avec précision là où les dites activités peuvent être bien connues c'est-à-dire sur de petites surfaces. La précision, la permanence et l'homogénéité méthodologique sont les trois critères majeurs des données à recueillir sur ces bassins.

Depuis 1985, année de lancement de l'idée du réseau, celui-ci s'est concrétisé et comporte la participation active d'équipes de neuf pays européens (Grande-Bretagne, Pays-Bas, Belgique, Allemagne, Suisse, Italie, Espagne, Portugal et France). Le concept des bassins représentatifs et expérimentaux renoué a fait place à l'idée neuve des bassins de référence européens (sigle BRE conservé), véritables laboratoires de terrain pour le suivi des interactions entre le cycle de l'eau et l'environnement.

En France, le Comité scientifique CST/BVRE du Ministère de la Recherche et de la Technologie s'efforce de mettre ce concept en œuvre à partir de son inventaire informatisé des bassins de recherches (gestion CEMAGREF) et en appliquant des ressources financières d'aide à l'équipement des BRE répondant à certains critères : un gestionnaire disposant de techniciens compétents, la garantie d'une certaine pérennité, la proximité d'une équipe de recherche, un environnement caractéristique, une thématique principale consistante. Une quinzaine de bassins de référence français vont émerger de ce processus sélectif.

Quelque soit l'exemple concret ci-dessus évoqué, quelques grandes règles simples s'imposent :

- Mise en commun de certains moyens lourds (banque de données, bassins de référence) ;
- Exploitation opérationnelle de ces moyens par une équipe compétente ;
- Harmonisation des processus de mesures et d'analyse ;
- Constitution d'équipes de recherches ayant la masse critique pour valoriser au mieux les produits de ces moyens lourds ;
- Accessibilité libre de ces outils communs en respectant une certaine déontologie.

3. Un diagnostic de l'hydrométrie française

Si l'on compare la présente situation à celle qui prévalait il y a 20 ans, on ne peut que constater une amélioration sensible concernant l'organisation de l'hydrométrie en France dans le sens d'une rationalisation des acteurs.

Certes l'on venait d'une excessive dispersion, témoignant de la multiplicité des intervenants sans relation formelle entre eux : tout service ou établissement public ou parapublic ayant à connaître de problèmes liés à l'eau gèrait des stations limnimétriques ou hydrométriques (Circonscriptions électriques, Services de la navigation, d'annonce des crues, d'aménagement des eaux, Electricité de France, Compagnies nationales ou régionales d'aménagements, Agences de bassins... etc...).

Cette rationalisation a été mise en oeuvre dès 1984. Elle a surtout visée à réunir sous tutelle du Ministère en charge de l'Environnement la gestion des réseaux hydrométriques ne dépendant pas du Ministère de l'Agriculture (22 SRAE...), en fusionnant les réseaux des Circonscriptions électriques, des services d'annonce des crues et des services de la Navigation au sein de Services hydrologiques centralisateurs (SHC) au nombre de sept.

La convention signée en 1988 entre ces deux Ministères, Electricité de France et les Agences de bassin convient que toutes les données collectées par ces producteurs seront réunies en une seule banque nationale HYDRO, basée au Ministère de l'Agriculture et bâtie sur le schéma de la banque ARMHA de ce Ministère.

Le volume potentiel d'informations jusqu'en 1989 dépasse 50.000 stations-années, sur lequel 33.000 (correspondant à

2.460 stations dont environ 2.000 en activité) sont dans la banque à la date de février 1989. Le flux régulier d'alimentation de la banque par tous les producteurs, concernant les données actuelles est en cours d'établissement, mais ne représente pas encore 100% de la production. L'archivage ne remonte guère au delà de 1966.

La banque HYDRO n'est pas encore exhaustive et ne fonctionne pas encore à plein régime.

Elle reçoit des producteurs soit des chroniques de débits journaliers, soit des chroniques hauteurs-temps et des barèmes hauteurs-débits mais pas les listes de jaugeages.

L'homogénéisation des procédures est améliorée, mais la qualité et la précision des données élaborées critiquées restent un peu insuffisantes face aux exigences modernes.

Comparée aux autres filières eau en France (Pluie - Météorologie Nationale et eaux souterraines - BRGM), la filière "hauteurs-débits des cours d'eau" reste une filière trop dispersée et fragile.

Trop dispersée car le nombre de producteurs de données reste élevé, car la banque de données est gérée par un organisme tiers non producteur.

Fragile parce qu'il n'existe pas, comme à la Météorologie et au BRGM, d'équipe de recherche opérationnelle à proximité du couple banque-producteur pour son exploitation rationnelle à des fins appliquées.

Il faut enfin redire que les filières eau restent incomplètes en France tant qu'une filière "qualité des eaux" (physico-chimie des éléments dissous et sédiments transportés) n'est pas constituée en association la plus étroite possible avec la filière "hauteurs-débits".

L'organisation rationnelle de l'hydrométrie en France n'est pas achevée. Il serait bon qu'elle le soit et rapidement si l'on veut jouer un rôle non passif à l'échelle européenne.

Doit-on rappeler l'exemple du projet FRIEND, dans lequel la constitution de la banque de données s'est faite par l'intermédiaire dans chaque pays en général de 1 ou 2 producteurs, alors qu'il a fallu en contacter 11 en France ! Si l'organisation rationnelle rapide de l'hydrométrie en France paraît faisable à partir d'une volonté politique commune des acteurs impliqués, l'exploitation efficace des informations de la banque reste dépendante de la résolution de problèmes de ressources humaines.

Ces problèmes sont globalement de trois ordres :

- Au niveau producteur-banque, les techniciens hydrométristes manquent cruellement d'une bonne formation initiale, d'accès aux nouveautés par recyclage et de plans de carrière leur offrant une certaine mobilité interrégionale et interorganismes ;



- Au même niveau, le turn-over des cadres est beaucoup trop élevé ! ;
- Il y a carence en matière d'équipes structurées, disponibles et expérimentées en hydrologie opérationnelle appliquée. Des équipes existent que ce soit au CEMAGREF, au CERGRENE, à l'EDF ou à l'ORSTOM mais elles sont soit trop petites, soit dispersées, soit indisponibles pour aborder des thèmes à l'échelle européenne de manière compétitive.

La recherche hydrologique appliquée a elle aussi besoin d'être réorganisée pour une plus grande efficacité. Une telle réorganisation est également faisable. Elle devra se conduire en assurant des liaisons étroites avec le couple producteur-banque et avec la recherche fondamentale universitaire (et CNRS) et l'enseignement.

La prochaine échéance de 1993 doit être prise suffisamment au sérieux afin que les réorganisations ici évoquées de l'hydrométrie et de l'hydrologie française puissent être conduites à terme. La proximité de l'obstacle doit être un dopant pour dynamiser les volontés et permettre que soient bousculées les habitudes.