

CHAPITRE VIII

LA FORMATION EN HYDROLOGIE OPERATIONNELLE

TABLE RONDE

Président : G.JACCON (ORSTOM)
Animateurs : Pr M.DESBORDES (LHM/USTL)
JP DUPOUYET (SHC Garonne)
S.PIEYNS (ORSTOM)

I - EXPOSE PRELIMINAIRE DE C. TRUCHOT (MEN)

C.Truchot qui occupe la fonction de Chef du Service de l'Eau du Ministère de l'Environnement, fait un exposé préliminaire aux travaux de la Table Ronde sur la politique suivie par son Ministère pour la formation des Hydrologues.

Les points principaux développés sont les suivants :

A - Avenir de l'hydrométrie

Plusieurs indices montrent que la situation n'est pas aussi mauvaise qu'on le pense et que la profession de techniciens en hydrologie (au sens large, qualité de l'eau superficielle et souterraine comprise) a un avenir certain.

Ces indices favorables sont :

- l'accroissement de la réglementation communautaire européenne en matière de qualité de l'eau; la Commission européenne exerce une forte pression sur les états membres, et sur la France en particulier, pour que les directives concernant les contrôles de qualité soient appliquées;

- la médiatisation actuelle sur les problèmes de l'eau (accentuée par 3 années consécutives de sécheresse) entraîne une plus grande sensibilisation de l'opinion publique, et par suite du pouvoir politique, aux questions concernant l'environnement; l'une des premières conséquences est le doublement des programmes d'intervention des Agences Financières de Bassin;

- la grande mutation qui s'opère actuellement dans les structures régionales opérationnelles en hydrologie avec le regroupement des SRAE (Services Régionaux d'Aménagement des Eaux, ex-tutelle du Min. de l'Agriculture) et des SHC (Services Hydrologiques Centralisateurs, ex-tutelle du Secrétariat d'Etat. aux Transports) au sein des DIREN, Directions Régionales de l'Environnement. Ces Directions Régionales devraient à terme constituer de véritables services hydrologiques régionaux, sous tutelle du MEN et des synergies devraient s'établir dans chaque région, notamment dans le domaine financier avec les Agences de bassin.

B - En matière de formation

La formation des hydrologues de terrain est considérée comme un point de la plus grande importance par le Ministère de l'Environnement.

Mais la mise en place de structures de formation de base pour les jeunes, ou continue pour les agents recrutés, est un problème difficile à résoudre dans le cadre de la fonction publique, où les crédits sont normalement affectés aux Directions des Ressources Humaines des différents Ministères. La répartition entre les différents demandeurs favorise rarement le secteur de l'eau, que ce soit au Ministère de l'Agriculture ou à celui de l'Equipement. Ce devrait être plus facile dans le cadre du Ministère de l'Environnement.

Néanmoins un projet de création d'un Centre de formation en hydrologie, pour les agents du Ministère de l'Equipement est actuellement très avancé.

Il faut insister à nouveau, comme cela a été fait lors de l'atelier précédent, sur le fait que la formation continue est tout à fait indissociable de la gestion des carrières, ce qui n'est pas non plus une chose très facile dans la fonction publique en raison des "traditions", dites de mobilité, qui existent dans de nombreux corps d'agents de l'Etat et qui veulent que les fonctionnaires changent périodiquement de secteur d'activités : ceci pose évidemment des problèmes lorsque ces règles s'appliquent à des "spécialistes".

En résumé :

- l'hydrologie opérationnelle devrait retrouver une nouvelle vitalité dans un proche avenir (suivi des rivières, problèmes d'environnement) et une meilleure organisation structurelle par la création des Directions régionales de l'Environnement;

- les problèmes liés à la formation des personnels devraient être mieux résolus par le regroupement des agents au sein d'un même ministère.

II - EXPOSE INTRODUCTIF de G. JACCON

Après un rappel des thèmes développés lors des trois ateliers de la journée - formation des ingénieurs hydrologues, formation des hydroniciens, formation continue des hydrologues et plus particulièrement des ingénieurs et techniciens -, ce débat général pourrait porter sur les points suivants :

- est-il possible d'évaluer correctement les besoins en ingénieurs ? en hydroniciens ?
- quel profil pour les ingénieurs ? pour les hydroniciens ?
 - l'eau au sens large, y compris le domaine souterrain et les aspects chimiques et biologiques ?
 - spécialistes de l'environnement ?
- les formations : leur existence et leur amélioration
 - pour les ingénieurs
 - pour les techniciens

III - QUE FAUT-IL ENSEIGNER ?

B. AMBROISE (CEREG - Strasbourg) intervient pour suggérer que le débat puisse commencer par l'examen d'une question qui lui paraît essentielle : *que faut-il enseigner aux hydrologues ?*

En effet l'hydrologie est une science qui d'une part se trouve "à la remorque" de nombreuses autres disciplines - l'hydraulique, l'hydrodynamique, la statistique,...- et dont les concepts de base évoluent de manière très rapide sous l'impulsion des chercheurs. Comment faire passer les résultats de la recherche dans le domaine opérationnel ? comment apporter aux ingénieurs les éléments qui leur sont nécessaires?

B. AMBROISE pose alors un certain nombre de questions précises pour illustrer son propos :

- faut-il continuer à travailler avec les procédures de séparation des hydrogrammes, alors que les méthodes isotopiques ont montré que la séparation classique entre ruissellement superficiel, hypodermique et de base n'était pas fondée ?

- faut continuer à utiliser des concepts, tels que l'hydrogramme unitaire, alors que l'on sait pertinemment, qu'à certaines échelles du moins, les processus sont totalement non-linéaires ?

- faut-il continuer à considérer le bassin versant comme un ensemble indifférencié, alors que l'on sait que seules certaines parties du bassin - concept des zones contributives variables - contribuent à la formation des crues et à la charge physico-chimique des eaux ?

- faut-il continuer à négliger trop souvent les problèmes d'échelles et continuer à enseigner l'hydrologie sur la base d'un découpage en unités artificielles (pluies, climat, eau dans le sol, écoulement superficiel), alors que - semble-t-il - la réponse d'un bassin versant dépend beaucoup plus de l'agencement de ces éléments, essentiellement variables dans le temps et dans l'espace ?

- faut-il continuer à travailler sans introduire les notions d'incertitude et de qualité des données que nous utilisons dans nos modèles ?

B.AMBROISE n'attend pas une réponse directe à chacune de ces questions mais insiste sur le fait qu'il est urgent de les prendre en compte. Il lance l'idée de la réunion de commissions ou de groupes de travail dans lesquels la confrontation des expériences des chercheurs et des ingénieurs pourrait se faire, avec pour

objectif la mise à jour ou la réécriture d'un Manuel d'Hydrologie, qui apporterait une réponse à de multiples questions, celles posées plus haut et beaucoup d'autres.

Plusieurs participants répondent à B.AMBROISE.

a) M.DESBORDES (UMII / ISIM)

Le débat entre la recherche en hydrologie - recherche dite fondamentale- et l'hydrologie opérationnelle - dite appliquée - est ancien, continue d'exister et ne cessera sans doute jamais; mais peu importe, l'ingénieur est obligé d'agir et donc de choisir parmi les outils dont il dispose, celui qui lui paraît, en son âme et conscience, répondre le mieux au problème posé. La formation qu'il reçoit ne doit pas masquer l'incertitude de ses résultats et lui montrer qu'il doit faire très attention.

Ceci montre bien que pour pouvoir utiliser plus rapidement les résultats de la recherche, qui sont quelquefois incertains (le principe moteur de la recherche est le doute et non la certitude), il faut des *interfaces* c'est à dire des gens qui font de la recherche de développement, des ingénieurs qui travaillent en liaison étroite avec les chercheurs fondamentalistes.

Il ne faut néanmoins pas se faire trop d'illusions : les apports de la recherche mettront toujours de longues années avant d'être "pris en compte" par les techniciens qui ont aussi leur système d'inertie et sont soumis à d'autres contraintes dans le cadre des projets (aspects économiques ou politiques).

b) C.TRUCHOT (MEN)

Il existe effectivement un double interface entre recherche et développement d'une part et dans la normalisation technique d'autre part. On constate l'existence aujourd'hui d'une lacune certaine dans la traduction des résultats de la recherche vers le secteur opérationnel. Il n'existe pas de Service Central d'Hydrologie pour effectuer cette tâche de normalisation. On essaie d'y suppléer au sein du MEN en travaillant en réseau avec les services régionaux, en travaillant au coup par coup. C'est évidemment insuffisant.

c) C. BOCQUILLON (UMII / LHM)

Cette dualité entre recherche et application n'est pas réservée à l'hydrologie. L'exemple de la médecine est exemplaire : depuis très longtemps, la médecine existe et sait nous soigner, sans toujours bien comprendre comment ni pourquoi certains produits agissent. C'est souvent a posteriori que les chercheurs, chimistes ou biologistes, commencent à comprendre. Nul n'aurait l'idée de se faire soigner par un biologiste moléculaire.

d) M. ROCHE

Le problème posé par B. AMBROISE a toujours existé mais s'est amplifié par la dichotomie qui est apparue depuis quelques années entre recherches et applications. M. ROCHE pense que c'est un faux problème lié en grande partie à l'attitude des individus - suivant qu'ils se disent chercheurs ou ingénieurs - mais peut être aussi qui est intrinsèque au phénomène lui-même : l'effet d'échelle qui a été évoqué explique peut-être 95% des difficultés que l'on rencontre dans la mise en application des résultats de la recherche. Les progrès sont très lents, le problème est peut-être insoluble mais ce n'est certainement pas une raison pour s'arrêter de travailler.

EN CONCLUSION :

1- l'évolution des connaissances, sous l'impulsion de la recherche fondamentale, est permanente; il est nécessaire de développer les interfaces entre recherche et applications;

2- un rapprochement entre chercheurs et opérationnels doit être organisé pour permettre la mise à jour ou la ré-écriture d'un manuel d'enseignement de l'hydrologie (proposition de B.AMBROISE).

IV - LES BESOINS

Ph. BOIS apporte quelques éléments d'information concernant les offres d'emploi qui parviennent chaque année à l'ENSHM de Grenoble. La demande comprend en moyenne (avec un écart-type assez élevé) :

- 5 emplois d'hydrologues à plein temps;

- une quarantaine d'offres demandant des ingénieurs "ayant de bonnes connaissances en hydrologie".

Ce qui correspond, de manière approximative à une vingtaine de postes d'hydrologues, essentiellement pour des compagnies privées et des bureaux d'études, puisque le secteur public possède ses propres écoles.

G. JACCON souligne :

- que les ingénieurs, issus des secteurs "eau" des écoles comme l'ENSHMG, l'ENSEEHIT ou l'ISIM ne rencontrent pas de difficultés majeures pour trouver un emploi, dans lesquels l'hydrologie intervient au moins pour partie; il semble donc que, pour les ingénieurs, il existe une bonne adéquation entre l'offre et la demande.
- que pour les hydroniciens, le problème est totalement différent dans la mesure où les besoins sont très mal définis et où la demande porte souvent sur des profils très "pointus" en nombre très limité.

V - LES PROFILS

a) B. POUYAUD (ORSTOM)

Pense que les besoins et les profils sont en étroite dépendance. Si les besoins en hydroniciens "quantitatifs purs" sont très réduits, il semble que la demande en techniciens de "l'eau dans l'environnement" soit nettement plus importante et, on peut l'espérer, croissante. Il ne faut donc pas hésiter à élargir le profil des techniciens en hydrologie. Il est très souhaitable que ce soit les compétences de l'hydronicien qui soient étendues, plutôt que ce soit "n'importe qui" qui reçoive des notions d'hydrométrie, ceci afin d'éviter de graves désagréments.

b) F. MONIOD (ORSTOM)

Revient sur la dualité du profil de l'hydronicien proposée par J. VIDAL au cours de l'atelier correspondant : l'hydronicien de terrain, électrotechnicien spécialiste de la mesure et l'hydronicien de bureau, très informaticien. F. MONIOD, ne partage pas ce point de vue : l'ORSTOM s'est toujours refusé à

cette spécialisation - même si, dans les faits, le technicien de terrain se "sédentarise" progressivement en fin de carrière - car il existe un risque certain de dégradation de la qualité des mesures : il est essentiel que celui qui mesure puisse juger de la précision de son travail. Alors cette dualité n'est-elle pas une conséquence de la *multitude des compétences* qui sont exigées ? On ne peut demander aux agents de tout savoir avec un haut niveau de compétence. Il apparaît ici une contradiction et il faudrait, avant de parler d'élargir le champ d'activités, de définir avec plus de précision que cela a été fait, le champ exact des compétences des hydroniciens ou techniciens de l'eau au sens large.

Réponse de JP. DUPOUYET :

Lorsque J. VIDAL a esquissé le profil d'un hydronicien de terrain et celui, un peu différent de technicien "de bureau", il tentait d'apporter une réponse à la question posée par F. MONIOD : l'amplitude des connaissances demandée aujourd'hui aux hydrologues est telle que l'on peut se demander si un seul individu peut acquérir toutes les compétences nécessaires.

En fait, il apparaît nécessaire d'envisager une formation à deux niveaux :

- l'acquisition d'un niveau de base de type DUT ou IUT, c'est à dire bac+2;
- une formation complémentaire de spécialisation, évolutive au cours de la carrière soit par compagnonnage, soit par le biais de la formation continue qui permet de mieux valoriser les acquis.

c) C. CHEVERRY (INRA)

Intervient comme professeur de Sciences du sol, sur la question de l'élargissement des profils. On prendrait un risque certain, en voulant trop élargir le profil des ingénieurs, d'en faire des généralistes qui ne seraient plus des hydrologues. Pour répondre à l'orientation actuelle du secteur de la recherche vers la pluridisciplinarité, celle-ci peut être mieux prise en compte, non pas au niveau des enseignements mais lors des stages en cours ou en fin d'études. Au cours de ces stages, l'étude de cas réels pourrait réunir des étudiants de différentes disciplines (sciences de l'eau et sciences du sol par exemple).

Réponse de G. JACCON :

L'élargissement du profil qui a été proposé concerne les hydroniciens, actuellement trop spécialisés, soit en hydrologie superficielle, soit en hydrogéologie, plus rarement en chimie des eaux.

Un large débat s'établit, dans lequel interviennent plusieurs participants dont (par ordre d'intervention) M. ROCHE, C. BOCQUILLON, C. TRUCHOT, S. PIEYNS, B. POUYAUD, C. THIRRIOT, N. JEANPIERRE et P. TOURASSE, au cours duquel un consensus s'établit pour convenir :

a) pour les techniciens

- que le profil de base de l'hydraulicien moderne doit être celui d'un technicien supérieur spécialiste des mesures physiques du milieu naturel (ou de l'environnement);

- que ce profil est au niveau d'un DUT ou d'un IUT, qui n'existe pas aujourd'hui et dans le cycle duquel une place importante doit être donnée à l'hydrologie quantitative et qualitative, superficielle et souterraine;

- que le programme d'enseignement devra être précisé par une Commission ad-hoc comprenant d'une part des Universitaires, porteurs du projet de création d'un tel DUT/IUT, et d'autre part des spécialistes de l'hydrologie opérationnelle; cette Commission devrait fonctionner sous le principe du volontariat.

- que la distinction entre technicien de terrain et technicien de bureau ne doit pas apparaître au niveau de la formation de base, les spécialisations sur des équipements particuliers ou sur des techniques de mesure devant être acquises dans le cadre de stages.

b) pour les ingénieurs et formations universitaires

- que les aspects chimiques et biologiques devraient être mieux pris en compte dans les programmes;

- que la tendance actuelle - essentiellement liée à des contraintes budgétaires - de limiter les travaux sur le terrain au mieux à quelques demi-journées et au pire à un voyage d'études, doit être corrigée;

- que le maintien des bassins versants "école" (Alsace, Montpellier entre autres) est indispensable.

VI- CONCLUSIONS et RECOMMANDATIONS

Les principaux enseignements à retenir des travaux de cette journée consacrée à l'hydrologie opérationnelle, lors des trois ateliers consacrés respectivement à la formation des ingénieurs, à la formation des techniciens et à la formation permanente et au cours de cette table ronde, sont les suivants :

- situation satisfaisante dans le domaine de la formation des ingénieurs, aussi bien sur les plans quantitatif (bonne adéquation entre l'offre et la demande) que qualitatif (grande variété des cycles de formation avec un nombre d'heures consacrées à l'hydrologie qui peut être dominant);

- lacune totale dans le domaine de la formation des hydroniciens, c'est à dire des hommes responsables de la mesure et de son traitement préliminaire : la création d'un DUT ou IUT des mesures physico-chimiques en milieu naturel apparaît comme une priorité. Il est recommandé qu'une Université en établisse le projet, à l'élaboration duquel doivent être associés des utilisateurs et pour lequel le Ministère de l'Environnement apportera sa caution;

- cette formation de base, par les écoles pour les ingénieurs, par le DUT pour les techniciens doit être poursuivie dans une formation continue bien structurée, en liaison avec le suivi des carrières des gens appelés à en bénéficier, ce suivi étant une condition première du succès de ces stages de recyclage rendus indispensables par l'évolution ultra-rapide des techniques;

- à la question "que faut-il enseigner ?", la réponse est l'hydrologie prise au sens large et sous toutes ses formes : peu importe que certaines théories soient mises en cause aujourd'hui par l'avancement de la recherche, c'est à l'ingénieur - ou au technicien - qu'il appartient de faire le bon choix.

- la volonté de travailler en réseau, de développer les échanges d'informations dans tous les domaines de la formation des hydrologues et dans un cadre francophone et européen, a été mise en évidence à plusieurs reprises par différents intervenants : il conviendrait de donner une réalité à cette nécessité de concertation.