Société Hydrotechnique de France
22^{èmes} Journées de l'hydraulique — 13-15 septembre 1993
L'AVENIR DE L'EAU

L'évolution des besoins et des usages

Question n° 2 **Rapport général**

P.F. Ténière-Buchot

Directeur de l'Agence de l'eau Seine-Normandie

Gloire aux nantis, honneur aux pauvres !

Aurons-nous assez d'eau à court et moyen terme, sera-t-elle de qualité suffisante pour permettre tous les usages, répondre à tous les besoins de l'époque ? Ce sont là questions traditionnelles qu'il est bon de poser périodiquement. En 1992, à la fin de ce xx^e siècle, pour une région, la France, relativement privilégiée par les Dieux des Fleuves et les Fontaines, l'horizon temporel le plus souvent cité est 2015. Au-delà, on ne distingue plus très bien, les projections se font imprécises, les projets incertains, l'inquiétude gagne.

Pour d'autres régions du monde où la sécheresse n'est pas seulement un matériau de remplissage médiatique, où la pollution le dispute à la famine, il n'y a pas l'ombre d'une réflexion prospective équivalente. L'angoisse de manquer d'eau n'est pas future mais présente et la programmation des moyens techniques et financiers reste un exercice dérisoire quand elle ne se traduit pas dans l'instant par des réalisations concrètes à effet immédiat. Le malheur veut que la plupart des études restent virtuelles, l'effet d'annonce tenant lieu le plus souvent de bonne conscience collective. Et d'ailleurs, peut-il en être autrement ?

Deux situations bien tranchées caractérisent donc cette fin de siècle :

— celle des pays nantis, l'Europe et, bien sûr, la France, dans le cadre de ces journées de l'hydraulique, où les besoins et usages futurs peuvent aisément être déduits des pratiques actuelles et donner lieu à des recommandations d'amélioration des comportements et de perfectionnement des techniques ;

— celle des pays pauvres, pour lesquels la problématique

est différente. Sur dix-sept communications portant sur l'évolution des besoins et usages, seules deux d'entre elles mentionnent la spécificité des pays en développement. Encore s'agit-il de communications particulières : l'une porte sur l'évolution des consommations d'eau domestique, c'est-à-dire l'alimentation en eau potable, besoin vital pour des populations ; l'autre sur l'hydroélectricité, autre aspect indispensable à la couverture — partielle — des besoins énergétiques de la partie la plus démunie de la planète.

Les quinze autres communications, fort intéressantes au demeurant, n'abordent d'aucune façon les problèmes particuliers du tiers monde. Réflexions, études ou modèles, elles ne s'appliquent en fait qu'au seul contexte habituel de nos travaux quotidiens. Cela n'est pas choquant en soi, mais exigeait d'être signalé en prologue à ce rapport général.

Il en eût été autrement durant les années cinquante ou soixante. En cette fin de siècle, l'espoir social et le progrès technique semblent circonscrits au monde qu'on appelle développé. A lui reviennent les considérations complexes, voire compliquées, mêlant l'hydraulique, l'environnement, la sociologie, l'économie, la finance. Ici les conflits entre usages seront maîtrisés, la nature acclimatée, les prodiges techniques exaltés, le tout dans un climat de désenchantement, certes, mais de réalisations effectives.

Pour ceux, au contraire, qui sont dans le besoin, la fourniture d'un peu d'eau potable et d'énergie hydroélectrique constitueront les réponses les plus simples et sans doute les plus souhaitables qui viendront équilibrer la ferveur des discours et des promesses de toute sorte, depuis les plans de financement internationaux jusqu'aux pieuses recommandations de développement durable.

Cacher ces conflits que je ne saurais voir !

Le décor étant planté, il paraît utile de tenter une synthèse des diverses communications sur l'évolution des besoins en eau et sur les orientations que prennent ses usages. Ceux-ci ont été classés par grandes catégories pour faciliter la compréhension des communications : besoins et usages domestiques, industriels, agricoles, transport par voie d'eau, loisirs. Un dernier chapitre consacré à l'aménagement des cours d'eau vient clore cette structuration. C'est donc un choix macro-économique traditionnel qui a été adopté pour distinguer les besoins et usages : d'abord ceux des ménages, puis ceux de l'industrie, de l'agriculture, des transports et du tourisme. Dans chaque cas, une valorisation monétaire directe des avantages tirés des aménagements hydrauliques est possible par le truchement d'une tarification de l'eau ou des services rendus. Pour ce qui concerne les communications sur l'aménagement des cours d'eau, on peut faire observer que seules les dépenses d'études et de réalisations sont envisageables sans trouver de contrepartie de recettes directes des améliorations consécutives à cet aménagement : on ne peut faire payer le recalibrage d'une rivière ou la plus grande qualité de ses eaux en désignant un usage particulier, par exemple. Bien au contraire, un prélèvement en eau à des fins domestiques ou industrielles pourra très aisément être directement affecté et faire l'objet d'une traduction en termes monétaires.

Les besoins et usages des populations et des acteurs socio-économiques sont simples car ils mettent en rapport dans chaque cas une demande et une offre qui s'équilibrent à un niveau technique et de prix qu'il est loisible d'analyser.

L'aménagement global des cours d'eau n'entre pas dans cette catégorie. Il ne peut faire appel à cette approche économique : d'un côté il y a une offre technique qui peut varier depuis le laisser-faire complet jusqu'à la mise en canalisation de toute la rivière, de l'autre côté il y a une palette de demandes qui sont de nature politique et non pas économique. Qui préférera le tourisme à l'agriculture ? Qui décidera d'urbaniser des friches industrielles et de récupérer leurs captages ? Qui supprimera des zones humides en canalisant des cours d'eau ou au contraire les maintiendra, empêchant ainsi le transport par voie d'eau ? La réponse est toujours la même : rapports de force, raison d'Etat, lobbies régionaux, corporatistes, économiques, bref ce qui forme ce qu'on appelle la science politique ou encore l'étude des relations de pouvoir. Celles-ci ayant été précisées, la décision prise se décline en termes économiques puis techniques. Par exemple, un canal devant être creusé à la suite d'un conflit d'intérêt, se verra affecté d'un certain financement qui déterminera le choix d'une technique. Cette orientation dominante qui va de la décision à la réalisation technique est la caractéristique de la plupart des grands aménagements de cours d'eau. Quelques décideurs se réunissent — et toute la difficulté d'agir tient dans cette réunion — et les grandes options, c'est-à-dire le choix des besoins et usages prioritaires, sont arrêtées pour une durée significative : de plusieurs dizaines d'années à un délai plus long encore.

Le processus est donc l'inverse de ce qui se passera de

manière usuelle dans la recherche de satisfaction d'un ou plusieurs usages particuliers de l'eau. A l'intérieur du contexte d'aménagement évoqué précédemment et dont les grandes lignes sont tacites ou explicites (le tourisme n'est pas l'atout majeur de la basse Seine, la Loire canalisée n'est pas pour demain, la satisfaction des besoins domestiques passe désormais toujours avant les usages d'hydroélectricité ou d'irrigation agricole, etc...), on procède selon l'approche classique : étude technique, évaluation économique, choix politique pris dans cet ordre progressif. Cette logique (il convient d'abord d'étudier et de réfléchir avant d'agir) ne doit pas cependant faire illusion. Elle n'est valable qu'à l'intérieur de l'épure fixée pour chaque usage. Elle cesse d'opérer dès que les limites sont atteintes, c'est-à-dire dès que des conflits d'intérêt se manifestent. L'agriculture contre l'urbain, la voie fluviale contre le tourisme, l'industrie contre l'opinion, sont quelques possibilités de conflits. Très vite les finances viendront à manquer, rendant illusoire les projets techniques les plus rationnels en apparence. Plus laborieusement, il conviendra alors de chercher, parfois durant de longues années, les décideurs capables de faire évoluer des situations bloquées. Dans le domaine de l'assainissement et de l'épuration (combien d'années aura-t-il fallu attendre pour que le rivage méditerranéen se dote d'installations convenables ?), dans celui des barrages (la Loire, le sud-ouest sous-équipé) ; dans le cas des canaux (un peu partout en France, où il pourrait y en avoir), des grandes canalisations (Paris ira-t-il chercher son eau en dehors de la région parisienne ?) et bien sûr de la très controversée irrigation agricole (à quoi sert de produire des surplus supplémentaires ?), les exemples polémiques ne manquent pas. Ils occupent une partie notable du temps des professionnels gestionnaires et aménageurs des ressources en eau. Et pourtant, rien ou presque n'est indiqué à ce sujet dans les diverses communications qui composent le thème de l'évolution des besoins et des usages. A une exception près (l'hydroélectricité en Espagne s'intéresse fortement à l'irrigation agricole en posant la question agressive de son avantage économique comparatif), chacun reste dans son pré. Point d'aventure, comme si la ressource hydraulique était infinie, sans limite, alors que les vingt dernières années semblent de plus en plus manifester l'inverse. Faut-il saluer l'optimisme ou redouter l'impéritie prospective ?

C'est ce que nous allons maintenant étudier en analysant chacune des contributions.

De grandes disparités caractérisent les consommations domestiques ramenées à l'habitant dans les pays développés dotés d'un système public d'alimentation en eau potable sur lequel viennent se brancher les particuliers [1] :

Belgique	108	litres par jour et par habitant
Grande-Bretagne	132	
Allemagne occidentale	145	
France		
Finlande		
Espagne	160	
Pays-Bas		
Russie (zones urbaines)	170	

Danemark	195
Suède	200
Italie	220
Suisse	265
Japon	320
USA	445

L'analyse de cette répartition s'avère difficile car les études techniques et sociologiques manquent cruellement. Les pertes en réseau constituent sans doute le facteur explicatif le plus important (elles sont estimées à 145 litres par jour et par habitant aux Etats-Unis, soit l'équivalent de la consommation française ou allemande...). L'absence de compteur volumétriques dans de très nombreux pays rend par ailleurs peu crédibles les statistiques précédentes. Il en résulte une relative incapacité à chiffrer les évolutions attendues sinon par des considérations qualitatives. La première d'entre elles est que les consommations sont plus importantes là où l'eau est abondante et bon marché que là où elle est chère et rare (exemples opposés de la Belgique et de la Suisse).

Les habitudes de consommation et le *taux d'équipement en appareils de lavage et sanitaires* est un second facteur d'explication pour des consommations élevées.

Enfin les facteurs de *progression démographique et de répartition du nombre de personnes par logement* peuvent influencer à la hausse les consommations estimées présentement.

Il n'en reste pas moins vrai que la fourchette des consommations s'étend de 1 (la Belgique) à 4 (les USA) et qu'il conviendrait d'étudier si ces extrêmes constituent ou non une tendance ou un objectif pour les autres pays. S'il n'en est rien quelle serait la norme à recommander et sur quelle décomposition d'usages s'appuierait-elle ? Quand on réfléchit au soin apporté à la précision des dossiers techniques d'équipement en alimentation en eau potable, on est confondu par l'imprécision générale qui semble régner au niveau des comparaisons nationales. Les campagnes de sensibilisation des populations les enjoignant d'utiliser moins d'eau semblent constituer une paille par rapport à la poutre de l'ignorance des nations...

Dans de nombreux pays développés, les *fuites en réseaux publics et chez l'utilisateur* semblent être l'un des facteurs de consommation à restreindre prioritairement. Des campagnes effectuées en 77-78 (il y a donc quinze ans) en région parisienne et dans d'autres zones urbaines, évaluent à 25 % les pertes en réseau, à 38 % les pertes moyennes chez l'utilisateur... [2]. Ces dernières sont estimées par l'importance relative du débit nocturne par rapport au débit moyen sur 24 heures. Plus les installations ont un caractère collectif (écoles, bureaux) moins les fuites sont réparées (respectivement estimées à 75 et 60 % !). Dans les habitations, les réparations ont un caractère plus général (seulement 28 % de fuites...). Une chasse d'eau qui fuit fait du bruit et empêche de dormir paisiblement. Là est le commencement de la sagesse.

Convaincre l'utilisateur individuel de faire attention aux fuites, à sa consommation, d'économiser sur l'arrosage de la pelouse, sur le lavage de la voiture, c'est à proprement parler se moquer du monde, c'est-à-dire mépriser son sens

de la responsabilité. Avant de culpabiliser le citoyen, l'Etat, les Collectivités Locales, les Compagnies de distribution devraient donner l'exemple et montrer les résultats obtenus. A quand une campagne sur les écoles sans fuite, les hôpitaux zéro fuite, zéro pollution, les bureaux sobres, les conduites d'eau qualité totale ? Nul doute que ces idées progressent et seront un jour reprises par les médias. « *La plus grande vertu est comme l'eau, elle est bonne pour toute chose* » (proverbe chinois).

Si la connaissance des quantités d'eau efficaces distribuées laisse à désirer, les efforts déployés depuis plus d'un siècle en matière de *potabilité, de santé publique, d'approche sanitaire globale et préventive, héritée des hygiénistes, et de capacité à résoudre rapidement les accidents de distribution* sont à saluer sans restriction aucune [3].

Non seulement les normes européennes et nationales prévoient les *résultats à respecter* paramètre par paramètre, mais indiquent ce qu'il convient de mettre en œuvre pour obtenir ces résultats (*obligations de moyens*), s'assurer de leur stabilité (*règles de vérification*) et mettre en place la *chaîne de décisions administratives* pour accorder les dérogations lorsque les résultats ne sont momentanément pas acquis dans leur globalité. Cette *approche de qualité totale* est à souligner puisque tous les cas de figure sont prévus depuis le processus de production de l'eau potable jusqu'à l'intervention en cas d'incident. Le degré de fiabilité de la qualité de l'eau distribuée au robinet du consommateur paraît donc particulièrement élevé.

Limitée à un nombre restreint d'établissements grands consommateurs d'eau, la consommation industrielle est relativement mieux connue que celle des usages domestiques [4]. Malgré un accroissement de production, elle est relativement constante en volume depuis vingt-cinq ans sous les effets conjugués du renchérissement du prix de l'eau, des accidents conjoncturels internationaux (chocs pétroliers) et — facteur majeur — de *l'évolution des technologies utilisant de moins en moins d'eau*. L'exemple le plus frappant est constitué par les prélèvements en eau de refroidissement des centrales thermiques d'Electricité de France (division par quinze).

L'*hydroélectricité* constitue un problème en soi et de nature différente [5]. Ici l'eau n'est plus seulement un facteur d'accompagnement d'une production industrielle, un intrant parmi d'autres, mais constitue le facteur primordial de production d'énergie par transformation directe de ses propriétés physiques : débit renouvelable et hauteur de chute. S'appuyant sur des considérations un peu en dehors du thème de ces 22^e journées de l'hydraulique (l'effet de serre, le réchauffement de la planète) le vibrant plaidoyer pour l'hydroélectricité qui est présenté distingue les pays du nord de ceux du sud mais associe cette forme de production énergétique au nucléaire, exempt pour une fois de tout péché environnemental puisque, lui non plus, ne produit pas de gaz carbonique. D'ici la fin du siècle, le nucléaire devrait représenter une capacité de production électrique à installer, double de celle de l'hydroélectricité avec une répartition très inégale entre les pays du nord et ceux du sud : 90 % du nucléaire dans le nord, 10 % dans le sud, tandis que l'hydroélectricité se répartirait 40-60.

Durant la période 2000-2020, il est prévu de développer l'hydroélectricité à parité avec le nucléaire. Les répartitions nord-sud seraient atténuées pour le nucléaire (respectivement 70 et 30 %) et fortement orientées vers les pays en développement pour l'hydroélectricité (80 % d'implantations nouvelles au sud, 20 % au nord). Il convient donc de s'attendre à un rythme de progression inchangé pour l'hydroélectricité dans les pays de l'hémisphère nord, tandis qu'il serait triplé dans ceux de l'hémisphère sud. Reste à ceux-ci de prouver leur capacité de financement et d'endettement pour les vingt-cinq prochaines années afin de soutenir une telle multiplication par trois, mais ceci nous entraînerait trop en dehors des sujets à étudier.

La compatibilité entre l'usage de l'eau pour l'irrigation et la production hydroélectrique permet de faire le lien entre l'industrie et l'agriculture [6]. La Red Electrica de Espana a fait procéder à des relevés de surfaces cultivées en Espagne. L'analyse des images obtenues par satellite a permis, parcelle par parcelle, de distinguer huit sortes de cultures et ainsi d'estimer la consommation par irrigation potentielle ou réelle de chaque parcelle, en multipliant la surface de chaque parcelle par un coefficient de consommation estimé statistiquement. Le résultat conduit à une évaluation énergétique de la zone analysée et d'apprécier le détournement hydroélectrique effectué potentiellement ou réellement par le développement de l'irrigation agricole.

Cette comparaison entre deux usages industriels d'une part, agricole d'autre part, serait complète si une valorisation monétaire venait chiffrer le coût de production et le prix de vente du kWh marginal hydroélectrique, les comparant à ceux de la production agricole moyenne de chaque hectare irrigué. Mais une telle rationalité économique est-elle socialement concevable et politiquement souhaitable ? Comme le souligne l'article, la démarche permettra de connaître aussi bien l'irrigation officielle que celle qui s'est développée sans autorisation, phénomène qui ne semble pas spécifique à l'Espagne.

Il est vrai que l'irrigation agricole est moins bien acceptée que les consommations d'eau pour d'autres usages en période de sécheresse comme cela vient d'être le cas en France depuis 1989 [7]. Les prélèvements agricoles représentent 4 milliards de m³ par an, soit 12 % des prélèvements totaux (EDF inclus, représentant 20 milliards de m³ par an) ou encore 27 % des prélèvements, EDF exclus. Mais en consommation nette, c'est-à-dire en proportion d'eau non restituée au milieu naturel après usage, l'agriculture représente à peu près la moitié des consommations, tous usages confondus. Cette importance s'élève aux trois quarts pendant les mois d'été et pourrait s'accroître à l'avenir dans certaines régions particulièrement sollicitées comme le sud-ouest.

Les surfaces irriguées ont été multipliées par 2,5 en 20 ans avec une progression de 40 000 ha par an profitant pour l'essentiel à une plus grande production de maïs. Un maïs irrigué assure un revenu 2,5 fois plus élevé qu'un maïs sec. On voit donc mal ce qui limiterait l'expansion des surfaces irriguées. Cette remarque est d'autant plus vraie que l'irrigation est restée relativement modeste en France

(4 % de la surface agricole utile contre 12 % en Espagne, 21 % en Italie ou en Grèce...).

La mode n'est plus au dirigisme économique centralisateur et planificateur. Ce sont désormais les tourmentes économiques et politiques extérieures qui en décident : réforme brutale de la politique agricole commune, poids des intérêts agricoles américains dans les négociations du GATT. La sécheresse n'est qu'un révélateur de ces turbulences mais a le mérite de montrer une agriculture écartelée entre les exigences financières et des contraintes d'environnement et de partage de l'eau. L'agriculture n'arrive pour le moment à répondre ni aux unes ni aux autres. La gestion de l'eau est toutefois aussi un apprentissage de la solidarité. Il conviendrait de développer plus de transparence dans les évaluations et dans les intentions pour faire apparaître le climat de confiance indispensable à l'exercice de cette solidarité. La crainte de la sécheresse aura peut-être eu l'avantage d'être le début de la sagesse chez les uns et les autres...

L'évolution d'une société de distribution d'eau pour les usages agricoles, comme c'est le cas de la société du Canal de Provence, montre les substitutions possibles entre diverses formes de consommation [8]. Bien que les surfaces irriguées aient été multipliées par 4 et que la consommation à l'hectare ait doublé en vingt ans, l'accroissement des fournitures d'eau pour les besoins industriels et urbains a atteint respectivement 20 % et 75 % pendant les dix dernières années. Actuellement les quantités distribuées pour les irrigations (agricoles et non agricoles) sont de 40 %, les usages domestiques et urbains représentant 40 % également, les usages industriels 20 %. Considérées seules, les irrigations agricoles atteignent à peine le tiers de l'activité de la SCP. La très forte progression des consommations urbaines correspond à des alimentations de secours des communes situées à proximité des zones irriguées par le Canal de Provence. Elle traduit toutefois assez bien une pression de la demande domestique ou assimilée qui peu à peu devrait transformer la gestion financière du distributeur, l'orientant vers des marchés plus solvables et à tarification plus transparente et plus rémunératrice.

Le transport par voie d'eau fait l'objet de deux communications [9 et 10]. D'une manière générale, les voies navigables à grand gabarit (accessibles à des bateaux de plus de 1 000 tonnes) présentent en France un état de sous-développement absolu et relatif par rapport aux pays européens voisins (Allemagne occidentale, Pays-Bas, Belgique). La longueur des voies à grand gabarit pour 1 000 km² est de 3,6 km en France, 4 fois plus élevée en Allemagne, 16 fois plus aux Pays-Bas, 7,5 fois en Belgique... Cette situation risque de perdurer, voire s'aggraver, les crédits d'investissements publics annuels se situant à environ la moitié de ce qui serait nécessaire à un début de rattrapage (le budget d'investissement allemand est 6 fois celui de la France). Avec moins de 9 % du trafic fluvial européen, notre pays a tourné le dos au transport par voie d'eau (l'Allemagne assure 40 % du trafic européen, les Pays-Bas 35 %, la Belgique 16 %). Le seul espoir reste la liaison Rhin-Rhône qui assurerait le débouché de l'Europe du

Nord vers la Méditerranée. Mais l'étude de marché reste indécise tant sur les bénéficiaires de l'opération (nationaux ou étrangers ?) que sur la part de marché à conquérir sur le fer et surtout la route. Enfin, une distinction devrait être apportée quant à la composante environnementale de la voie d'eau. Excellente lorsque le fleuve est aménagé ou quand le canal existe, et cela d'autant plus — les chiffres en témoignent — que l'activité de transport est minime, elle se mue en objet de répréhension totale lorsqu'il s'agit de transformer le cours d'un fleuve ou de creuser un nouveau canal. Il ne faut jamais confondre le fonctionnement et l'investissement.

Certes les *arguments en faveur de la voie d'eau sont nombreux* depuis le tourisme jusqu'à la sagesse qui consisterait à substituer à la route des transports dangereux par saturation, insalubres pour l'environnement, et dont le prix est artificiellement maintenu bas. D'autres pays ont d'ailleurs opéré ces choix au lendemain de la guerre dans les années cinquante et soixante. Peut-on rattraper 30 à 40 ans de retard ? Et dix de plus si l'on se décidait aujourd'hui ? Poser la question n'est pas la résoudre. Il importe toutefois de se demander sereinement si la page n'est pas déjà tournée.

Contrairement aux considérations qui précèdent, le tourisme et les loisirs liés à l'eau ont connu un large essor ces dernières années. *Les plans d'eau donnent lieu à des multiples usages récréatifs, sportifs et d'animation* [11].

Tout le problème est de trouver des compromis acceptables par les divers utilisateurs, techniciens et touristes d'une part, riverains immédiats et clientèle de passage d'autre part. Des aménagements doivent permettre de rendre compatibles la *navigation de plaisance*, la voile, le motonautisme, le ski nautique, l'*aviron*, le *canoë kayak*, mais aussi la *pêche*, la *baignade*, la promenade, sans oublier sur les rives le *camping* et les commerces et les *animations* (joutes nautiques, etc...). Ces aménagements résultent d'études relativement complexes et de réalisations à grande échelle sur plusieurs kilomètres et des centaines d'hectares. Les retombées économiques sont importantes et nécessitent une gestion très précise du calendrier.

Le *patrimoine naturel* et, au premier titre, le *paysage* sont évidemment à protéger particulièrement lorsque se développent les *usages touristiques de l'eau* [12]. Faut-il traduire les coûts de cette protection et les avantages qu'elle procure en termes monétaires, envisager de savoir qui les supporte, qui en bénéficie et comment s'opèrent les transferts ? Ne va-t-on pas dans ce cas vers une artificialisation et une commercialisation de la nature qu'on avait primitivement l'intention de protéger ? La gratuité ne constitue-t-elle pas aussi une valeur à protéger ? Un aménagement excessif des loisirs n'entraînera-t-il pas la passivité d'un public sommé de réagir conformément à l'attente des organisateurs ? L'eau n'est ludique que si elle garde ses mystères et ses dangers. Les rivières enchantées des parcs de loisirs sont sans mystère et sans danger. Leur lit est en béton. On ajoute un colorant à l'eau pour simuler une plus grande hauteur d'eau. Leur usage et l'animation qui s'y produit sont entièrement payants.

De telles dérives s'expliquent par la *perte de la mémoire rurale* chez tous ceux qui n'ont jamais connu que l'espace urbain. Une anecdote classique — inventée ou réelle — consiste à rappeler la stupéfaction de l'institutrice qui constate que certains de ses élèves dessinent un parallélogramme surgelé quand elle leur demande de lui dessiner un poisson. Il convient donc de créer une *relation culturelle avec la nature*, en développant des *loisirs du bord de l'eau* qui tendent à la faire réapparaître [13]. Pour ce faire, il est suggéré que les usagers décident eux-mêmes des activités qu'ils veulent avoir plutôt que d'attendre passivement les choix que leur offriraient les pouvoirs publics ou les aménageurs privés. Pêcheurs, chasseurs de gibier d'eau, promeneurs, sportifs, touristes sont donc invités à se réunir afin d'aménager l'espace et le temps des loisirs, répartir la liberté entre tous, protéger les milieux naturels. Cette cohabitation est-elle possible ou relève-t-elle de l'utopie ? La liberté se conjugue-t-elle aisément avec l'organisation associative ? Le pari mérite au moins d'être tenté.

L'aménagement global du cours d'eau constitue sans doute un chapitre un peu à part comme il a été dit plus haut. Des considérations plus socio-politiques que techniques sont avancées. *Gérer globalement la rivière*, c'est *réunir dans leur diversité les hommes qui s'en occupent* et leur fournir un *langage commun* [14]. Du temps de la dévotion mystique au temps de l'environnement des ingénieurs en passant par le temps de l'implantation et de la conquête économique, des relations humaines se sont tissées entre élus techniciens et usagers des rivières. C'est l'aptitude à comprendre ces relations qui permettra de progresser et de réunir les intérêts.

Les trois autres communications qui complètent la réflexion sur la conception globale de l'aménagement des cours d'eau sont de nature méthodologique.

La première expose une *méthode multicritères* de compromis qui permet de déterminer un *débit minimal de garantie biologique* assurant au milieu une diversité biologique maximale [15]. La méthode préconisée s'appuie sur des paramètres biologiques et physico-chimiques observés ou mesurés qui sont répartis par classes. Elle semble constituer une bonne méthode pratique pour atteindre des objectifs de qualité biologique en rivières.

Les cahiers techniques du GRAIE (Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau) donnent une approche logique de l'aménagement théorique des cours d'eau [16]. Cette approche débouche sur des *bases de connaissances* et des *modèles d'aide à la décision*.

On notera un a priori de cohésion des actions qui sous-entend une harmonie entre les acteurs décideurs, rarement observée dans la pratique. L'importance des conflits politiques dans la gestion de l'eau serait sans doute une dimension à introduire dans l'approche qui est présentée.

L'analyse coût-avantage sur des projets de barrages permet de comparer les avantages d'ouvrages multi-usages et de distinguer les intérêts des divers acteurs décideurs [17]. Toutefois l'évaluation économique des dommages dus aux inondations, les prévisions de consommations d'eau à long terme, les nuisances locales dues aux ouvrages ne sont

le plus souvent que des ordres de grandeur qui permettent de réfléchir et d'effectuer des calculs de simulation et de sensibilité. D'aucune façon, il n'est question de faire dépendre une décision des résultats chiffrés auxquels conduisent ces calculs. Les rapports de force entre régions et d'autres considérations politiques sont également à prendre en compte.

Et si l'on parlait un peu des besoins en eau ?

Le thème étudié par l'ensemble de ces communications s'intitule l'évolution des besoins et usages. Les usages de l'eau ont largement été traités : usages domestiques, industriels et énergétiques, agricoles, de transport et pour les loisirs. Mais qu'en est-il des besoins ?

En prenant un certain recul par rapport aux diverses réflexions qui viennent d'être rappelées, on s'aperçoit qu'il n'est presque jamais question de besoins. Plus précisément l'analyse fonctionnelle des utilisations de l'eau n'a pas été effectuée comme si elle était figée une fois pour toutes. Or, en fait, il n'en est rien et une véritable prospective de l'utilité de l'eau aurait dû procéder à l'analyse de sa valeur (au sens de value analysis ou value engineering dans les démarches d'organisation industrielle).

Le premier besoin en eau, de très loin le plus sollicité, est l'*entraînement des déchets* : lavage des objets, des animaux, des personnes, incluant la *boisson* qui sert à l'élimination des résidus. A ce besoin de lavage est associée, lorsqu'il y a restitution d'eau, la pollution qui correspond à ce qui a été ajouté à l'eau. La pollution n'est donc pas le phénomène principal, c'est le sous-produit d'un besoin fondamental : l'entraînement des déchets. Celui-ci varie relativement peu pour les populations, pour chaque niveau socio-économique considéré. Il diminue un peu pour les animaux, beaucoup pour l'industrie qui cherche à valoriser l'ensemble de ses intrants et à réduire au maximum les déchets non vendables. *Qu'est-ce qui pourrait laver mieux que l'eau ?* est la question qui devrait être posée pour étudier l'évolution des besoins et usages. Il reste à la poser.

Le *second besoin en eau est thermodynamique* : il s'agit des besoins d'*évaporation* (évapotranspiration pour l'agriculture) et de *refroidissement* des établissements industriels et énergétiques en particulier (centrales thermiques). On a vu que ces dérives avaient considérablement évolué à la baisse durant la décennie passée. Si l'on réfléchit aux évolutions possibles dans l'avenir, la question à se poser est de découvrir de meilleures sources froides que l'eau. Les circuits scellés des automobiles n'utilisent presque plus d'eau.

De la même façon pourraient être appréhendés les *besoins énergétiques* liés à l'eau : sous forme *gravitaire*

(hydroélectricité) ou sous forme *vaporisée* (turboalternateurs, machines à vapeur, ...).

L'eau sert à la navigation grâce à sa *densité* et son état *liquide*. Du point de vue de ses besoins en eau, la navigation apparaît comme la gestion d'une interface liquide/solide. Rien n'interdit de penser qu'un jour de très lourdes charges pourraient circuler par frottement liquide/solide dans des canaux sans eau qui prendraient la place des autoroutes, des voies ferrées et des voies navigables actuelles... L'utopie peut faire sourire mais l'essentiel est de s'efforcer de penser demain plutôt que s'échiner à prolonger un passé moribond. L'amélioration de la race chevaline n'a pas permis l'évolution des transports. Il fallait regarder ailleurs et c'est ce que l'on suggère pour la voie d'eau en France.

Les *besoins récréatifs et écologiques* de l'eau viennent compléter la liste précédente. On peut s'amuser avec plus ou moins d'eau. La piscine correspond au minimum, la plaisance au maximum. Les milieux vivants sont plus ou moins riches en diversité d'espèces et en originalité. Ici aussi, il convient de réfléchir aux évolutions et substitutions possibles, souhaitables ou redoutables. Une espèce qui disparaît est un drame de la même façon qu'une forêt de conifères ne saurait remplacer une futaie de chênes. Pourquoi a-t-on besoin d'espèces qui ne « servent à rien » dans nos rivières, à quels mécanismes psychologiques obéit la contemplation du milieu aquatique naturel sont des questions à se poser sur les besoins de loisirs et d'écologie. Les réponses permettront d'entrevoir les évolutions et non pas l'étude de l'existant ou du gérable.

A un besoin fonctionnel en eau correspondent plusieurs usages. Mais beaucoup d'usages utilisent plusieurs fonctions de l'eau. Des exemples simples sont le lavage (besoin multi-usages) et l'industrie (usage multi-besoins). Il conviendrait donc de faire des tableaux de bord des prélèvements et consommations futurs, des pollutions qualitatives et quantitatives de l'avenir.

Le partage de l'eau devient de plus en plus complexe entre besoins, usages et acteurs divers. L'arbitrage qui était censé tout résoudre il y a vingt ans laisse peu à peu la place à une concertation floue, adaptative, où les règles de négociation sont plus complexes que jadis.

L'étude des systèmes de décisions dans le domaine de l'eau est un facteur de compréhension et de maîtrise des évolutions où interviennent la technique, la finance, la sociologie pour le dit, l'imaginaire, la politique, l'idéologie pour le non-dit.

Ne rien exclure et ouvrir la réflexion à tout ce qui peut la favoriser est un vœu de conclusion. On peut le formuler vis-à-vis de l'avenir de la question qui vient d'être rapportée.

Bibliographie

- [1] BUSTARRET J., BOS M. — Évolution des consommations d'eau domestiques.
- [2] DARGENT M., RETROWSKY M. — Economie d'eau potable : synthèse des réflexions et actions réalisées en Seine Normandie.
- [3] TRICARD D., MONTIEL A. — Qualité de l'eau destinée à la consommation humaine.
- [4] KEPES E. — Evolution des prélèvements d'eau effectués par les industries.
- [5] CHABOT B. — L'hydroélectricité et les problèmes d'environnement planétaire : atouts et contraintes ; complété par J.M. COTILLON. L'hydroélectricité dans le monde en 1990.
- [6] ROQUERO E., LUQUE M. — Méthodologie pour l'estimation à moyen et long terme de l'usage de l'eau pour l'irrigation et la production hydroélectrique.
- [7] MÉRILLON Y., ROUX A. — Evolution des besoins en eau agricoles. Maîtrise de la demande suite aux sécheresses de 1989, 1990 et 1991.
- [8] GRISOLLE J.P., MASSON G., GASTOUD B., BREMOND J., ROUSSET P. — Evolution des besoins et usages de l'eau délivrée par la Société du Canal de Provence.
- [9] PONCET C. — L'avenir de l'axe Rhin-Rhône dans l'espace européen.
- [10] MEISTERMANN C. — Perspectives d'avenir à la veille du marché unique et de l'ouverture de la liaison Rhin-Danube.
- [11] DUFFET M.J., SOYER G., AUBAGNE J., TRATAPEL G. — Le loisir fluvial à la Compagnie Nationale du Rhône. Les lacs à Electricité de France.
- [12] LAFFONT M.J., STEINLEIN P. — Usages loisirs - tourisme de l'eau.
- [13] BLANCHIN R. — Un phénomène de culture aux multiples implications : l'évolution des loisirs du bord de l'eau.
- [14] WOLFF J.C. — Une nouvelle perception des rivières.
- [15] COUPRY B. — Le débit de garantie biologique.
- [16] CHOCAT B., CRES F.N., HUBERT G., LE GAUFFRE P. — Les Cahiers techniques du G.R.A.I.E. : un outil méthodologique pour la conception d'un cours d'eau.
- [17] GUERBER F. — Barrages-réservoirs à vocation multiple sur le bassin de la Seine : l'apport de l'évaluation économique.