

L'informatique au service de l'aménagement des eaux

Fleury J.-M.

Informatique et développement rural

Paris : CIHEAM
Options Méditerranéennes; n. 2

1970
pages 106-107

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI010327>

To cite this article / Pour citer cet article

Fleury J.-M. L'informatique au service de l'aménagement des eaux. *Informatique et développement rural*. Paris : CIHEAM, 1970. p. 106-107 (Options Méditerranéennes; n. 2)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

L'informatique au service de l'aménagement des eaux

La dimension des problèmes posés par la gestion de l'eau ne cesse de s'accroître. Tout autour du bassin méditerranéen, mais aussi dans bien d'autres régions du monde, soit parce qu'elles sont arides, soit parce qu'on y consomme beaucoup d'eau, on constate un souci nouveau : celui d'établir avec un degré suffisant d'exactitude un bilan ressources/emplois.

Un problème global.

Certes on ne peut pas dire que ce soit une préoccupation entièrement nouvelle. On a bien toujours été obligés d'envisager un tel bilan lors de la construction d'un barrage, de l'aménagement d'un réseau d'irrigation... Mais maintenant on ne peut plus limiter cette comparaison des emplois et ressources à un point du fleuve ou du bassin car le nombre des usages qui sont faits de l'eau d'un même fleuve interdit à qui prélève ou rejette en amont d'oublier ceux qui sont à l'aval.

Il apparaît en même temps que le choix d'un ouvrage destiné à procurer tel ou tel des bienfaits de l'eau n'est plus aussi simple que ce qu'il était lorsqu'on n'avait en tête que ce seul bienfait. Ce choix tient compte en effet des avantages indirects associés à tel ou tel ouvrage envisagé et ces avantages indirects se rencontrent de plus en plus souvent et ont de plus en plus de valeur.

L'agriculture, l'industrie, les populations, la navigation, le tourisme ne cessent d'exprimer simultanément des besoins grandissants. L'étude de l'ouvrage à but multiple devient de plus en plus une nécessité et sollicite les réflexions des gens concernés par l'aménagement des eaux.

Utilisations concurrentes et prix.

Enfin, ce bilan emplois-ressources se pose maintenant de plus en plus en terme de valeur. L'eau tire une valeur des usages qui en sont faits et cette valeur est augmentée par les aménagements qu'on réalise qui font croître les quantités et les rendent disponibles au moment les plus opportuns. La quantité des moyens de financement de la nation qui est investie dans les aménagements est-elle justifiée par le supplément de valeur qu'elle apporte ?

Répartition des coûts et tarifs.

Cette étude économique de l'aménagement vise d'ailleurs à éclairer d'autres problèmes. Il y a d'abord celui des participations aux financements : quelle sera la part de l'agriculture, de l'énergie, des villes... Il y a également la question de la tarification de l'eau.

Pour certains usages, dans certains pays, on cherche par le moyen de la tarification à orienter les consommations de manière à réaliser l'utilisation économique idéale... D'une manière plus générale, l'étude économique vise la recherche de l'aménagement idéal, de sa gestion la meilleure possible et de l'allocation la plus juste de la ressource.

Les difficultés hydrologiques et économiques d'appréciation.

L'intérêt de ces études économiques d'ensemble au niveau d'un bassin tout entier (voire parfois d'un ensemble plus vaste car il n'est pas impensable de réaliser des transferts de bassin à bassin) est maintenant très généralement admis. Malheureusement, des difficultés sérieuses surgissent qui limitent parfois la portée de résultats ; elles concernent les connaissances hydrologiques et économiques nécessaires. Précisons quelques unes de ces difficultés.

— Les nappes souterraines sont des réservoirs qui présentent parfois une grande importance parmi les ressources. Mais quelle quantité d'eau peut-on en attendre compte tenu de leur réalimentation, de leur salinité... Quelquefois il y a des interactions entre les eaux souterraines et de surface, comment en tenir compte ?

— La propagation de l'eau le long du fleuve joue un rôle souvent très grave. Si un réservoir utilisé pour le soutien de l'étiage est très en amont de la zone à protéger, on risque de ne pas savoir adapter les lachures du barrage à ce qui est strictement nécessaire au soutien de l'étiage.

— La pluie étant un phénomène aléatoire, ce caractère doit souvent être pris en compte. Par exemple, des barrages peuvent être utilisés pour le soutien des étiages même lorsque la probabilité qu'ils se remplissent en une période humide est réduite, car la probabilité d'y avoir recours en période sèche peut, elle aussi, être réduite... Comment réaliser protection des crues et soutien des étiages ?

— Les besoins en eau sont mal connus. Sans doute des efforts ont été faits parfois pour les recenser. Mais ces besoins ne sont pas réguliers au fil des mois, des semaines et des jours. Comment convient-il de les exprimer de manière réaliste dans un schéma d'ensemble ? Leurs valeurs économiques sont parfois difficiles à apprécier. Les prévisions qu'on en fait sont encore floues.

Ces difficultés ne devraient pas faire penser qu'il s'agit d'une voie sans avenir ou trop onéreuse pour que cela vaille la peine d'y poursuivre des études. Car même lorsque les résultats sont maigres comparés à la précision qu'ils ont, leur recherche fait apparaître les connaissances qu'il est nécessaire d'acquérir ou d'améliorer pour progresser dans la mise en place d'une gestion efficace des eaux.

Intervention de l'ordinateur.

L'exemple qui suit concerne précisément une étude d'aménagement d'ensemble. Bien qu'elle n'aborde qu'une part des problèmes qu'on peut rencontrer dans un bassin, elle est intéressante parce qu'elle est vraiment une étude d'ensemble, parce qu'elle montre combien les possibilités de calcul des ordinateurs permettent d'envisager un grand nombre de variantes et de traiter chacune d'elle beaucoup plus à fond qu'il aurait été possible de le faire « à la main ». En effet, il fallait tenir compte de l'aspect probabiliste des étiages et des réserves constituées pour y faire face. La dimension du problème de la composition de ces probabilités dépassait l'échelle humaine.

Aménagement intégré d'un bassin.

Il s'agissait de l'aménagement d'un bassin d'un fleuve où les étiages posent déjà des problèmes, au moins les années sèches. Les usages de l'eau intéressaient des activités industrielles importantes et diversifiées, quelques villes dont deux ayant plus de 100 000 habitants, l'agriculture qui avait des plans d'aménagement d'irrigation la navigation qui avait besoin d'eau pour alimenter des canaux, et l'énergie électrique qui demandait un débit suffisant pour refroidir trois grosses centrales hydroélectriques. L'étude prenait en compte les consommations actuelles et les exigences actuelles de débits passants. Elle tenait compte également de perspectives assez lointai-

par Jean-Marie FLEURY

*Ingénieur
à la Société Grenobloise
d'Études
et d'Applications Hydrauliques*

nes de ces consommations sous la forme d'hypothèses des exigences et de leur localisation.

Pour faire face à ces consommations, on envisageait des retenues dans le haut bassin (le problème des nappes avait pu ici être simplifié dès le début et traité à part). Ces retenues avaient des probabilités de se remplir en une saison humide assez réduites, sauf pour l'une d'entre elles. Ces probabilités dépendaient d'ailleurs, ainsi que le prix des ouvrages, de la hauteur à laquelle on construisait le barrage. Enfin, la gestion des retenues ne posait pas de problèmes difficiles de propagation ou de pertes parce qu'elles n'étaient pas trop loin en amont des zones critiques.

On a alors construit un modèle, programmé sur ordinateur capable :

— d'exprimer pour chaque hypothèse

et pour chaque année, en amont de chaque région critique du bassin, le débit qu'il faudrait assurer pour satisfaire les besoins ;

— de rechercher pour chaque hypothèse quels ouvrages il fallait construire et quand, pour garantir chaque année un seuil de probabilité de suffisance d'eau.

Le critère de choix étant le coût actualisé minimum :

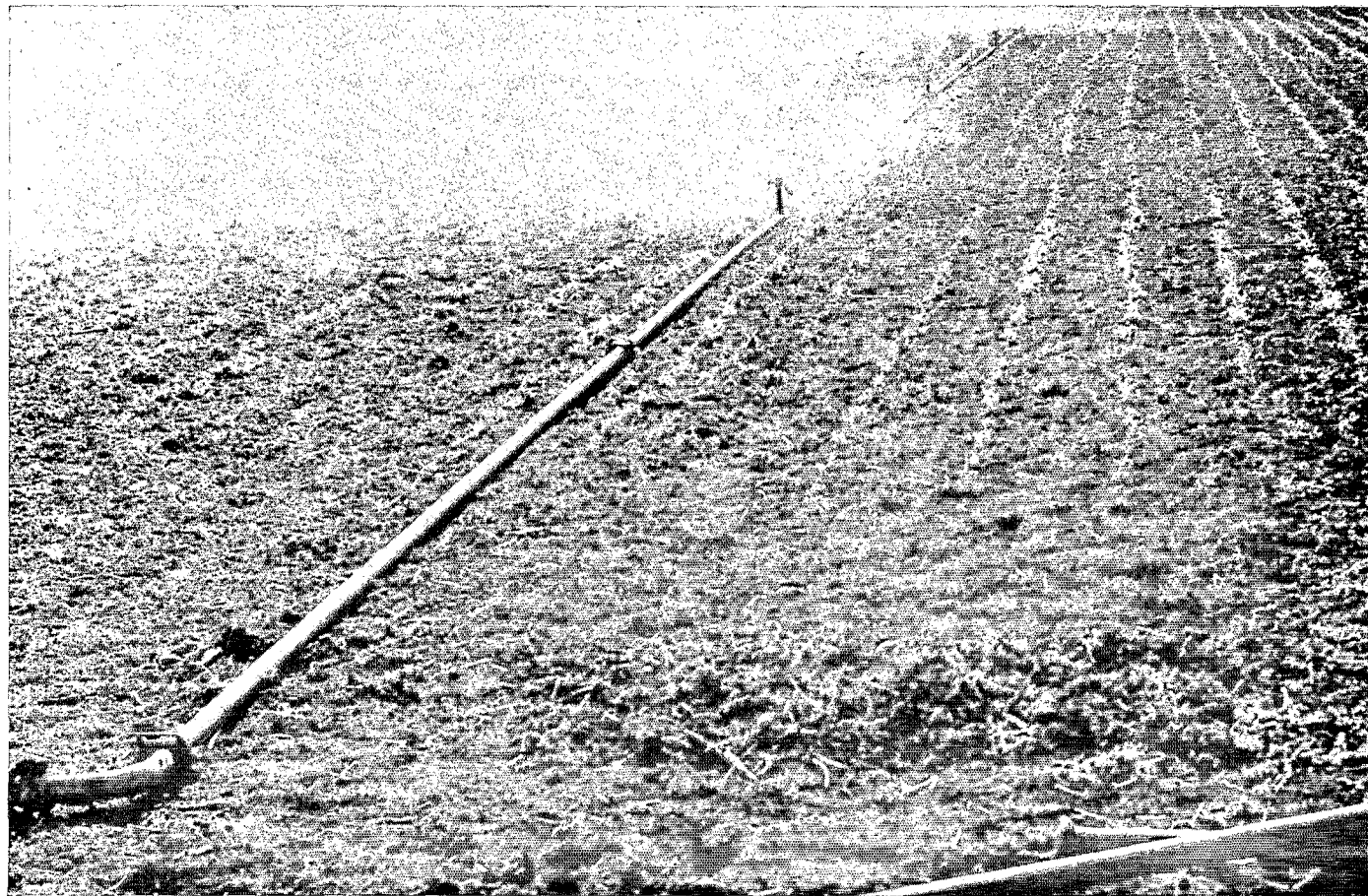
— d'indiquer pour chaque année, dans le cadre d'un aménagement donné, la probabilité d'une insuffisance de l'approvisionnement ;

— de fournir une représentation des besoins à satisfaire et de leur localisation, permettant d'apprécier en cas d'insuffisances quels consommateurs seraient touchés par ces insuffisances en fonction de leur gravité.

On voit que cette tentative a permis d'approcher quelques-unes des questions posées par l'aménagement intégré d'un bassin : d'abord le choix d'un aménagement d'ensemble, tenant compte de toutes les utilisations ; ensuite la part du coût de l'aménagement résultant des exigences de chaque usage ; il suffit en effet de réutiliser le modèle sans cet usage pour apprécier son effet sur les coûts ; enfin, le coût associé à tel ou tel seuil de garantie d'approvisionnement qu'on se fixait.

Mais cette étude a permis aussi de mieux comprendre comment il fallait étudier les consommations d'eau et leurs perspectives, pour pouvoir valablement faire des programmes d'aménagement. Il y a là également un large champ d'application pour l'informatique.

Photo U.N.E.S.C.O., Gerda Bohm



Arrosage d'un champ de betteraves sucrières dans la région du Gharb (Maroc).