

LES EAUX DE CRUES SONT-ELLES DES RESSOURCES ?

La question semble impertinente, mais ce n'est pas de la provocation car, lorsque l'on remarque qu'en Tunisie, tout ce qui est normalement considéré comme « ressource en eau naturelle renouvelable » aura été totalement mobilisé à l'horizon 2030, la question est : et après ? Quelle solution face aux exigences croissantes du développement, fût-il durable ?

L'on est alors amené à examiner de plus près quelques ambiguïtés du langage utilisé lors du débat international sur l'eau. « L'eau bleue » a été longtemps le seul indicateur utilisé pour définir la dotation en eau des pays, en fonction de leur population. Elle se réfère à la part des ressources en eau potentielles techniquement mobilisable et économiquement utilisable d'un pays, ce qui exclut bien évidemment « l'eau verte » utilisée directement par l'agriculture non irriguée et l'ensemble du couvert végétal, mais surtout, toutes les eaux de crues qui excèdent la capacité de stockage des barrages. Le devenir de ces eaux non régularisées est connu : elles sont évacuées en mer ou dans les *sebkhas*, jouant un rôle écologique certain en entretenant les zones humides côtières et continentales, mais sont aussi le plus souvent à l'origine de drames humains et de dégâts considérables aux infrastructures publiques et aux biens des citoyens, car ces crues, en zone aride, sont d'une exceptionnelle violence.

Quelle alternative, donc ? Ces eaux excédentaires par rapport à la capacité de stockage disponible, irrégulières par définition, sont-elles potentiellement des ressources utilisables ?

1. Les eaux de crues sont-elles mobilisables ?

Je ne reviendrai pas sur la tradition ancestrale de mobilisation des eaux de crues par épandage, dans les plaines en zone aride ; ces techniques sont encore pratiquées et tout à fait efficaces dans certains contextes.

La réponse est *a priori* Oui, en augmentant le nombre et la capacité de stockage des barrages. Mais il y a des limites.

Nous sommes déjà condamnés à rehausser nos barrages chaque fois que cela est possible pour compenser les pertes des capacités qui s'accumulent du fait de l'envasement et, dans tous les cas, à les remplacer par d'autres, généralement moins rentables, lorsqu'ils sont totalement remblayés au bout d'une cinquantaine d'années. Est-ce la seule alternative ? car certains annoncent déjà l'ère post-barrages.

Je voudrais ici vous faire partager une observation fondamentale et qui mérite qu'on y prête une plus grande attention en zone aride.

L'historique de la variation du niveau des nappes phréatiques sur une période pluridécennale montre, de façon très claire, que les fluctuations annuelles relativement modestes (de 2 à 4 m) des surfaces piézométriques s'inscrivent, en fait, dans des cycles de plus grande amplitude de variation (de 10 à 20 m), qui reflètent fidèlement la succession des périodes pluriannuelles d'apports pluviométriques excédentaires générant des inondations catastrophiques, et d'apports déficitaires se traduisant par des sécheresses sévères tout aussi préjudiciables.

Le constat est donc le suivant : la capacité de stockage n'est pas le vrai problème. La capacité de stockage des nappes est infiniment plus grande que celle de tous les barrages susceptibles d'être construits. Cela veut-il dire que les barrages sont inutiles ? Non, loin de là. Si les barrages sont indispensables quelque part, c'est bien en zone aride car, sans eux, la maîtrise de la violence des crues serait impossible et, de plus, ils ont le très grand avantage de permettre le transport de l'eau stockée, par gravité dans les conduites.

Si nos besoins augmentent et si nous voulons disposer d'un plus grand volume d'eaux régularisées, il est évident qu'il y aurait lieu de renforcer le rôle de « maîtrise des crues » du barrage, au détriment de sa « fonction stockage ». Pour le stockage, les nappes souterraines disposent de bien plus grandes capacités. En réalité, en zone aride, au Maghreb central plus précisément, nous sommes face à un paradoxe. Si l'on considère l'ensemble des apports d'eau fournis par les occurrences pluviométriques, ce n'est pas tant la rareté de l'eau qui pose problème, que la difficulté à régulariser les apports.

D'une part, les nappes souterraines aptes à stocker d'immenses quantités d'eau (et généralement surexploitées durant la période déficitaire) sont malheureusement sous-alimentées. Les très fortes intensités de pluies qui leur sont imposées sont, en effet, incompatibles avec la capacité d'infiltration de la surface du sol, et les apports non infiltrés se concentrent rapidement dans les oueds (ruissellement

d'intensité), coulent vers l'aval avec une énergie démultipliée, dévastatrice ($e=1/2mv^2$).

D'autre part, les barrages de retenue, quelle que soit leur importance, s'avèrent incapables de retenir tous les apports durant les périodes excédentaires. Pleins, ils ne sont guère à l'abri d'une occurrence exceptionnelle qui serait difficile à maîtriser dans ces conditions extrêmes, et qui poserait des problèmes de sécurité en aval.

La solution consisterait à changer de paradigme. Le rôle premier du barrage, en zone aride, ne serait pas uniquement de stocker l'eau car il y a d'autres possibilités pour cela avec les nappes, mais bien, avant tout, de maîtriser toute crue susceptible d'arriver, en la retenant le temps qu'il faut mais sans plus, pour permettre l'évacuation de ses apports au bénéfice des nappes phréatiques.

Il n'y a pas nécessité de vider le réservoir au-delà de ce qui est estimé raisonnable, pour accueillir une nouvelle crue en toute sécurité, de façon que le barrage puisse continuer à jouer pleinement son rôle, en fournissant gravitairement en eau les catégories d'utilisateurs concernés. Il est évident que, dans ces conditions, les eaux de crues régularisées deviendront des ressources mobilisables.

2. Les eaux de crues sont-elles transférables ?

- Le cas le plus simple est celui d'un cours d'eau coupé par un barrage en amont et qui traverse une nappe souterraine en aval. En zone aride, le lit de l'oued, à la limite amont de la nappe est toujours infiltrant sur une certaine longueur. En effet, à la rupture de pente entre le piedmont et la plaine, les dépôts détritiques grossiers de l'alluvionnement et le niveau relativement profond de la nappe par rapport au lit de l'oued, assuraient déjà les conditions les plus favorables à l'alimentation naturelle de la nappe par le réseau hydrographique. Il s'agira, donc, en fait, de libérer du barrage un débit compatible avec la capacité d'infiltration du tronçon infiltrant identifié du lit de l'oued, et de vérifier que cette recharge assistée bénéficie bien à l'alimentation de la nappe. Cette technique, de loin la plus simple, la plus naturelle et la moins coûteuse, est aussi la plus efficace, car elle règle de façon radicale la question du colmatage qui grève toutes les autres possibilités.
- Lorsqu'un transfert d'eau interbassin existe entre un barrage dans une zone excédentaire en offre, et une zone de demande en eau relativement éloignée, il est possible de multiplier ce type d'alimentation assistée des aquifères traversés à l'intersection de la conduite de transfert, avec chacun des oueds présentant les caractéristiques

hydrogéologiques favorables à l'infiltration de l'eau et à son stockage souterrain.

3. Quels seraient, en fin de compte, les avantages comparatifs pouvant justifier la démarche ?

- Certains avantages escomptés sont techniques, en termes d'amélioration quantitative et qualitative de la ressource :
 - augmentation de l'alimentation des nappes surexploitées, le long du littoral en particulier,
 - diminution de la salinité des eaux souterraines,
 - relèvement du niveau des nappes rechargées et atténuation du coût de pompage,
 - diminution de l'envasement des barrages et allongement de leur durée de vie,
 - atténuation des pertes par évaporation dans les retenues de barrage,
 - renforcement de la sécurité des barrages par la suppression des déversements imprévus,
 - suppression des nuisances en aval, en cas de déversement non programmé.
- D'autres avantages sont de nature stratégique, dans la mesure où l'objectif politique viserait, d'une part, une répartition plus équilibrée de la ressource entre les régions, et d'autre part, une régularisation pluriannuelle des eaux de crues, irrégulières et dont la majeure partie, non encore maîtrisée, ne constitue pas, pour le moment, une ressource utilisable.

Le principe d'une gestion intégrée des eaux de surface et des eaux souterraines permettrait, si l'infrastructure existe, d'accéder à un haut degré de valorisation des investissements déjà faits, en augmentant les ressources régularisées mobilisables, au détriment des eaux de crues perdues en mer ou dans les dépressions endoréiques.

Le renforcement de l'infiltration au bénéfice des nappes permet de reporter l'excédent pluviométrique des périodes humides vers les périodes sèches à venir, afin d'atténuer l'impact du déficit pluviométrique, en ayant recours au pompage des nappes préalablement suralimentées.

Afin que le barrage puisse continuer à jouer son rôle de retenue d'eau utilisable en aval, par gravité, cette démarche n'est envisageable

que durant les périodes d'excédent pluviométrique. Le barrage devra être à même d'accueillir, à tout moment, tout apport exceptionnel, ce qui implique l'évacuation des volumes d'eau recueillie dépassant un niveau critique, à définir en fonction des caractéristiques hydro-pluviométriques du bassin versant.

Le bilan global, à l'échelle pluriannuelle, se traduirait par une augmentation très significative de la ressource en eau mobilisable, c'est-à-dire par une amélioration de l'offre permettant de retarder les échéances du recours à des infrastructures coûteuses de remplacement des barrages envasés ou de dessalement de l'eau salée.

Il s'agira plus particulièrement, dans le cas de la Tunisie :

- d'utiliser au mieux les barrages existants, avant tout pour maîtriser la majorité des crues,
- d'utiliser les réseaux de transfert pour évacuer ces eaux de crues, du nord vers le centre et le sud,
- d'utiliser la grande capacité de stockage des réservoirs souterrains du centre et du sud, en réalimentant les nappes pour une régularisation pluriannuelle des eaux excédentaires.

L'exemple du plus grand barrage tunisien, celui de Sidi Salem, qui contrôle l'ensemble du système de la Medjerda, est significatif. Sa capacité initiale était de 814 millions de m^3 et l'apport moyen annuel est de 448 millions de m^3 . La capacité du barrage a été réduite de 25 % en deux décennies, ce qui a nécessité un rehaussement de la digue pour assurer actuellement une capacité de 674 millions de m^3 (83 % de la capacité initiale et 150 % de l'apport moyen). L'envasement réduit la capacité de rétention du barrage de 1,25 % par an. Par ailleurs, à titre d'exemple, la crue de janvier 2003, de fréquence 1/30 a généré des apports de 1292 millions de m^3 correspondant à 1,9 fois la capacité maximale de la retenue et à 2,9 fois l'apport annuel moyen. C'est dire que, pendant les périodes de crues, le barrage joue un rôle d'écrêtement beaucoup plus que de stockage. Les eaux excédentaires inondent les plaines d'aval et sont évacuées sans utilisation possible. La capacité de stockage des nappes de surface est, quant à elle, considérable. C'est ainsi qu'avec un coefficient d'emmagasinement de 5 à 10 %, un stockage de 50.000 à 100.000 m^3 est possible par km^2 , lorsque la surface piézométrique est relevée de 1m. Dans cette perspective, le renforcement de la capacité des transferts interrégionaux est programmé pour atteindre 150 millions de m^3 /an.

Mohamed ENNABLI

Ancien Ministre de l'Environnement
et de l'Aménagement du Territoire de Tunisie