

Estimation et disposition des débits écologiques dans les cours d'eau méditerranéens

-Concepts de base, méthodologies et pratique émergente

Étude de cas méditerranéen

DELTA DE L'ÈBRE (ESPAGNE): LIAISONS ENTRE LE PLAN DE GESTION DES ZONES HUMIDES ET CELUI DE GESTION DES BASSINS VERSANTS

Auteur

César Alcácer-Santos¹

¹ Conseiller Indépendant, Espagne. (cesar_alcacer@hotmail.com)

Les opinions exprimées sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement celles de l'IUCN.



Les études de cas méditerranéens de ce dossier informatif ont été possibles grâce au financement des gouvernements hollandais et britannique par le biais de l'Initiative pour l'Eau et la Nature et le soutien financier du Ministère des Affaires Étrangères, Direction Générale pour la Coopération et le



IUCN
The World Conservation Union

CENTRE FOR
Mediterranean
COOPERATION

Le soutien principal aux activités du Centre de Coopération pour la Méditerranée de l'IUCN a été apporté par:


JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE



diminué d'environ 40%¹. Le Plan Hydrologique National Espagnol (PHNE) envisage la construction d'autres barrages dans l'Èbre et ses affluents, ainsi qu'un transfert d'eau de l'Èbre aux bassins du sud.

Le Delta de l'Èbre.

L'une des questions principales actuellement au coeur du débat sur les débits écologiques est en relation avec le delta. Le delta de l'Èbre est un site d'une grande importance économique et environnementale. Presque 50.000 personnes vivent dans le delta, et on estime que les activités économiques associées au delta rapportent un chiffre d'affaires annuel de 100 millions d'euros provenant de la pêche, de l'aquiculture, de l'agriculture (exploitations de riz) et du tourisme.

TEXTE CADRE 2. FORMATION DU DELTA

L'origine de la principale formation du delta remonte à la fin de la dernière période glaciaire, mais il a commencé à prendre forme il y a seulement 2000 ans. Le processus de formation a été accéléré aux XIV-XVe siècles avec le déboisement des bassins moyen et supérieur. La vitesse de sédimentation jusqu'aux années 1960 était supérieure à 8 Tm/an. Depuis lors, la création de plusieurs barrages et bassins de retenue (le plus important étant le système de Mequinenza-Ribarroja) a réduit la sédimentation à 0.3 Tm/an, entraînant l'érosion côtière et l'affaissement de la plaine.

Des 33.000 ha de surface couverts par la plaine du delta, environ 65% (21.000 ha) ont été convertis en rizières. Environ 11.000 ha sont conservés comme zones humides naturelles dans ce qui a été désigné comme un Parc Naturel, dont environ 8.000 ha ont été ajoutés en 1993 à la liste de sites RAMSAR des zones humides importantes à l'échelle internationale. La zone est la deuxième ZPS (Zone de Protection Spéciale) la plus importante d'Espagne après le Parc National de Doñana, et fait partie du Réseau Natura2000 après avoir été déclarée zone d'intérêt spécial pour la conservation de la végétation halophytique par le Conseil Européen. C'est un site important à l'échelle internationale pour sa faune d'oiseaux et de poissons, aussi bien d'eau de mer que d'eau douce.

TEXTE CADRE 3: PRINCIPALES MENACES ET PRESSIONS SUR LE DELTA

1. Diminution du déversement fluvial et élimination virtuelle du déversement de sédiments entraînant l'érosion côtière; le débit annuel moyen a baissé d'environ 40% ces 40 dernières années, bien qu'il ait pris de l'importance à partir des années 1980 compte tenu de l'appropriation croissante de terrains pour l'irrigation.
2. Modification et homogénéisation des débits extrêmes; les hydrogrammes de crue présentent des courbes de décrue et les débits minimums ont augmenté par rapport aux débits naturels.
3. Détérioration de la qualité de l'eau dans le fleuve, l'estuaire, les lagunes et les baies.
4. Perte des zones humides et autres habitats naturels, et des espèces constituantes.
5. Intrusion d'eau salée.
6. Tassement de la plaine du delta et absence d'accrétion, entraînant l'abaissement de la plaine du delta en dessous du niveau de la mer.
7. Changement climatique.
 - a. Élévation du niveau de la mer.
 - b. Chute du taux des précipitations (4% de réduction ces 50 dernières années).
8. Déclin de la pêche.
9. Eutrophisation et emploi de pesticide dans l'agriculture.
10. Urbanisation de la plaine du delta: population, routes etc.
11. Activités anthropogéniques industrielles (mines de sel, pêche...) ou traditionnelles (poisson et gibier).
12. Introduction d'espèces exotiques.

Le Delta de l'Èbre subit néanmoins une grande variété de pressions² d'ordre naturel et anthropogénique (Cadre 3). Ces menaces affectent le bien-être socioéconomique des communautés locales qui dépendent de l'écosystème riverain, même si elles sont responsables de certaines d'entre de ces pressions.

La diminution du déversement fluvial –qui à lui seul affecte l'écosystème fluvial- entraîne également l'intrusion d'eau salée à l'intérieur du réseau hydrographique. La nappe salée peut pénétrer jusqu'à 35 km dans les terres intérieures durant les mois d'été lorsque les débits tombent en dessous de 80 m³/s, et

16 km lorsque ce débit est d'environ 100 m³/s. Bien que l'intrusion d'eau de mer à l'intérieur d'un fleuve soit habituelle dans les systèmes estuariens et soit normalement considérée importante dans le cycle de nombreuses espèces, une intrusion d'eau salée à long terme ainsi qu'une eutrophisation pourraient affecter les zones humides du delta en provoquant une anoxie.

Le delta est également menacé par un affaissement de 2-5 mm/an. Environ 45% de la plaine du delta sont actuellement à moins de 50 cm au-dessus du niveau de la mer. Comme la vitesse de sédimentation a été réduite de 3-15 mm/an à 0.1-4 mm/an, l'absence d'accrétion a entraîné l'érosion côtière et l'affaissement du terrain. Ce facteur peut s'aggraver selon les prédictions d'élévation du niveau de la mer dans les prochaines décennies.

Avec l'agriculture moderne, le Delta fait face aux menaces d'emploi de pesticides et d'eutrophisation. Les menaces potentielles viennent soit de l'emploi excessif de matières nutritives et de pesticides (augmentation de la pression agricole) soit de la diminution de la capacité de filtrage des zones humides lorsque le régime fluvial est extrêmement réduit. Les pratiques modernes d'irrigation ont également entraîné une diminution de la salinité moyenne du système.

Pour maintenir toutes les fonctions écologiques de l'écosystème, tous les facteurs mentionnés ci-dessus (à savoir, la réduction des déversements, l'eutrophisation, les vitesses de sédimentation) devraient être considérés pour déterminer un débit écologique pour le Delta de l'Èbre.

TEXTE CADRE 4. ACTIVITÉS HUMAINES DANS LE DELTA

Jusqu'à 1860, lors de la construction du premier canal d'irrigation, le delta présentait un état naturel combiné avec quelques exploitations de riz dispersées, un régime d'événements de crue naturelle, des vitesses élevées de sédimentation et l'absence d'eutrophisation.

Le développement de l'agriculture traditionnelle du riz a eu lieu entre 1860 et 1960. L'appropriation des zones humides durant la première moitié du XXe siècle était particulièrement favorisée par la loi sur les cours d'eau de 1879, qui considérait que les zones humides étaient insalubres. Pendant cette période, aucun grand barrage n'a été construit sur le tronçon inférieur de l'Èbre, où ont continué à se produire des événements de crue et des vitesses de sédimentation réguliers.

Le développement de l'agriculture moderne du riz a pris place après les années 1960 avec l'utilisation de fertilisants et de pesticides chimiques. De grands barrages ont été construits pendant cette période, tels que Mequinenza (1966) et Ribaraja (1969), ainsi que Oliana, Santa Ana, Escales... En conséquence, les grandes crues du fleuve ont disparu, les taux d'accrétion ont diminué de façon brutale et les niveaux d'eutrophisation et de pollution se sont élevés.

Préoccupée par ces menaces et ces pressions, la Commission de Ramsar a envoyé une mission au Delta en 2002 pour étudier les problèmes. La mission de RAMSAR a recommandé un examen des régulations de débit en amont qui ont un impact sur les zones humides, la promotion de la recherche géomorphologique et hydrodynamique de la zone, l'élaboration d'un plan de gestion stratégique et l'augmentation de la participation publique.

2. LE CONTEXTE POLITIQUE ET INSTITUTIONNEL

Réglementation sur les cours d'eaux espagnols

Actuellement, les principaux organismes de gestion des bassins versants d'Espagne sont les Confederaciones Hidrográficas (CH) qui dépendent du Ministère de l'Environnement. La première loi espagnole sur les cours d'eau (votée en 1879) mentionnait pour la première fois le concept de bassin versant en tant qu'unité de gestion et la nécessité de créer des organismes spécifiques de bassin versant (Confederaciones Hidrográficas) qui seraient chargés de la réglementation des "usages collectifs des eaux publiques". La première de ces Confederaciones Hidrográficas, la CH de l'Èbre, a été établie en 1926. Les responsabilités de la CHE sont de réguler les prélèvements fluviaux et de protéger les droits de tous les usagers à l'intérieur du bassin de l'Èbre. Dans la législation espagnole, les CHs sont

directement responsables de faire les estimations des débits écologiques et d'assurer la mise en oeuvre de la loi dans ce domaine.

Au début du XXe siècle, les prélèvements fluviaux résiduels se sont effectués principalement à des fins d'irrigation. Dans les décennies suivantes, le prélèvement d'eau et ses usages se sont étendus, incluant la construction de réservoirs de stockage, la production d'énergie hydraulique, l'alimentation en eau urbaine et industrielle, etc. Comme les usages de l'eau, les lois et les réglementations sur les cours d'eau sont également devenues plus complexes. La Loi historique sur les Cours d'Eau de 1879 a été remplacée en 1985. Une nouvelle loi a donné lieu à une modernisation et des changements substantiels, et a inclus des aspects réglementaires pour les compagnies hydroélectriques et autres usagers de prélèvements d'eau. La nouvelle loi était la première dans son genre en Espagne à reconnaître l'importance de maintenir la qualité de l'eau ainsi que l'intégrité des écosystèmes fluviaux. Elle a également introduit le concept de débits écologiques et a reconnu l'importance écologique des zones humides, et par conséquent les services hydrologiques et écologiques associés qu'elles rendent. Auparavant, dans la Loi sur les Cours d'Eau de 1879, les zones humides étaient vues comme des zones insalubres et par conséquent ceux qui ont converti les zones humides en terrains agricoles ont été récompensés.

Pour comprendre le scénario espagnol actuel, il est important de mentionner le Plan Hydrologique National Espagnol (PHNE) et la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE) de l'UE.

Le Plan Hydrologique National Espagnol

Le PHNE approuvé par le Congrès en 2001 a démontré la façon dont le gouvernement prétend réguler, gérer et planifier les ressources en eau et tous leurs usages inhérents au sein de la géographie espagnole. Faisant un pas en avant vers l'approbation du PHNE, la Loi sur les Cours d'Eau (1985) a été modifiée en 1999 pour être adaptée aux fins et besoins du PHNE. Le PHNE signale les mesures à prendre pour assurer l'alimentation constante en eau dans toute l'Espagne; ces actions sont dans certains cas la construction de barrages supplémentaires et, dans d'autres, le transfert d'eau entre bassins. Le transfert d'eau vise à transférer ce qui est considéré comme un débit excédentaire dans le bassin versant de l'Èbre dans celui de Júcar, Segura et autres bassins du sud. Les éléments du PHNE qui incluent des transferts d'eau de l'Èbre ont soulevé une vive controverse, notamment à cause des différentes perspectives et l'incertitude dans la définition des débits excédentaires et les impacts environnementaux et socioéconomiques dans les bassins cédants et récepteurs.

La Directive-Cadre sur l'Eau (DCE) de l'UE

La DCE votée en 2000 par le Parlement Européen, établit les règlements communs que les différents États membres de l'UE doivent inclure dans leur propre législation sur les cours d'eau, dans le but de protéger ou restaurer le "bon état" des écosystèmes aquatiques, de promouvoir l'usage durable de l'eau, de réduire la pollution et d'améliorer la gestion intégrée de l'eau. La Directive porte une attention spéciale aux objectifs environnementaux pour protéger tous les environnements aquatiques et réduire les impacts humains sur ces derniers.

Le Conseil National Espagnol de l'Eau (CNEE), un organisme de consultation d'experts en matière d'eau créé par la Loi sur les Cours d'Eau de 1985, a révisé le PHNE en janvier 2001, avant son approbation. Parmi ses recommandations, le CNEE a exigé l'élaboration d'un Plan Environnemental Stratégique pour le Delta, le PIPDE (Plan Intégral pour la Protection du Delta de l'Èbre), qui devait être terminé un an après la votation de la Loi PHNE, en été 2002. Il vise à garantir l'entretien des conditions écologiques spéciales du Delta, et suite aux instructions du PHNE, il devrait également inclure "la définition d'un régime hydrologique qui permette le développement des fonctions écologiques du fleuve, du delta et de l'écosystème marin adjacent".

Le Plan Environnemental Stratégique a été élaboré par le CPIDE (Consortium pour la Protection Intégrale du Delta de l'Èbre). Outre la préparation du Plan, le Consortium remplit des fonctions de coordination et de gestion de la mise en oeuvre du PIPDE. Le consortium prétend être la réunion de parties prenantes. Les 12 membres du conseil d'administration sont des membres nommés (6 nommés par le Gouvernement National, et 6 élus par la *Generalitat* de la Catalogne, le gouvernement régional), qui, comme nous le verrons par la suite, limitent, aux yeux de nombreuses parties prenantes, la participation publique dans le processus.

3. MÉTHODES ET OUTILS EMPLOYÉS

Le document du PHNE, présenté en 2000, établit une valeur fictive de débit écologique pour le Bas-Èbre de 100 m³/s (équivalant à 3.150 Hm³/an). La méthode de référence choisie³ était le "Débit de Maintien de Base" (Basic Maintenance Flow ou QBM)⁴.

En 1993 la *Generalitat* de la Catalogne (le gouvernement régional de la Catalogne) a mis en délibération la question de l'élaboration d'une loi sur les débits minimums dans le cadre de la Loi sur les Cours d'Eau de 1985. La loi devait être appuyée par des avis scientifiques. Le gouvernement catalan a chargé de préparer une méthodologie adaptée aux conditions locales. Ceci dit, bien que la loi précitée n'a jamais eu de suite, la méthodologie du QBM remonte à la commission du gouvernement catalan.

Le QBM est une méthodologie hydrologique, autrement dit, elle utilise des statistiques d'enregistrements de débits pour déterminer l'aspect du débit minimum des débits écologiques. Le principe fondamental de la méthode est d'étudier la variation de la distribution des débits minimums qui se maintiennent sur des périodes de temps oscillant entre 1 et 100 jours consécutifs. L'étude prétend obtenir une valeur dénommée Débit de Base (Q_b) qui représente le seuil minimum au-dessous duquel les conditions d'habitabilité biologique peuvent être menacées. Cette méthode a été sélectionnée comme un point de départ du fait que les débits minimums étaient considérés comme la cause principale d'altération de l'habitabilité, et les méthodes de modélisation de l'habitat étaient limitées et représentaient une approche plus coûteuse (recueillir des données) et qui prenait du temps. Le QBM a l'avantage de faire des estimations rapides. Il était important de fournir au moment opportun des données d'entrée pour le PHNE, et d'élaborer à l'avenir des estimations plus complexes.

La méthodologie statistique du QBM est basée sur des principes écologiques. Elle analyse le régime de débit d'étiage du fleuve pour incorporer cette information au débit écologique à déterminer. Elle est basée sur le principe que les communautés benthiques à l'intérieur du fleuve se sont adaptées à un régime fluvial spécifique et par conséquent leurs cycles biologiques et les conditions écologiques requises sont adaptés aux variations saisonnières de ce régime. Elles sont en outre prêtes à tolérer des débits minimums d'une ampleur déterminée durant une période de temps donnée (selon le régime de déversement local). Les communautés riveraines peuvent tolérer des débits d'étiage extrêmes seulement sur de très courtes périodes de temps (à savoir, un ou deux jours); dans des circonstances plus longues, le même débit ne sera pas suffisant pour assurer la survie des communautés. C'est pourquoi, l'objectif du QBM est de déterminer la longueur et l'ampleur moyennes des périodes de débit d'étiage. La valeur obtenue est considérée comme le débit minimum du fleuve pour maintenir les fonctions écologiques du courant.

Méthodologie

La méthode utilise des débits journaliers moyens de 10 à 12 années consécutives, période de temps considérée suffisamment longue pour obtenir des résultats stables. Elle calcule la moyenne mobile de 1 à 100 valeurs consécutives pour chaque année. Pour sélectionner le début de l'année hydrologique, il faut s'assurer qu'il n'y ait pas de périodes de débit d'étiage à aucun des extrêmes de la série annuelle; ce faisant, toutes les périodes de débit d'étiage à l'intérieur du cycle hydrobiologique annuel seront

incluses dans leur totalité. Pour la détermination du QBM de l'Èbre, avril est le premier mois de l'année hydrologique et c'est aussi le mois de la plus grande activité biologique⁵.

La méthode recueille la valeur minimale pour chaque moyenne mobile, ce qui correspond à des périodes de temps oscillant entre 1 et 100 jours, et obtient donc pour chaque année la valeur de Q_b , autrement dit le débit correspondant à l'augmentation relative maximum à l'intérieur d'une série de moyennes de débits minimums. La moyenne des valeurs de Q_b pour chaque année –pour les années considérées dans cette étude- est le débit défini comme le débit minimum à maintenir.

La signification biologique de ces valeurs a rapport à la capacité des habitants du fleuve à tolérer des débits d'étiage pendant des périodes de temps données. Si par exemple la valeur moyenne des colonnes 8 et 10 est de 6 et 6.7, nous avons un écosystème qui va tolérer des débits aussi faibles que 6 m³/s pendant une période maximum de 8 jours consécutifs. Statistiquement, afin de maintenir intactes les fonctions écologiques de l'écosystème pendant deux jours de plus, le débit moyen minimum pour la période entière doit être augmenté à 6.7 m³/s. Comme tout résultat statistique, ces valeurs devraient être considérées avec prudence.

La méthodologie du QBM a été validée hydrobiologiquement en 2002, quant à l'influence des débits QBM sur des paramètres tels que la qualité de l'eau, la production primaire, les macrobenthos, la disponibilité de poissons et d'un habitat de poissons. Il faut veiller à ce que le débit écologique ait la fonctionnalité hydrobiologique nécessaire pour préserver l'habitabilité dans le courant. Selon le PHNE (dans le cas de l'Èbre⁶), cela est possible si l'on maintient une profondeur minimum pour permettre la mobilité des poissons. Une estimation hydraulique est ensuite faite pour évaluer si le débit de base (Q_b) satisfait aux critères ou pas. Si ce n'est pas le cas, un débit supplémentaire dénommé Débit de Régulation (Caudal de Acondicionamiento ou Q_{ac}) est ajouté au premier débit, en quantité suffisante pour remplir les conditions requises d'habitabilité. La somme de Q_b et Q_{ac} représente le Débit de Maintien (Q_{man}), autrement dit le débit minimum absolu pour le fleuve.

Le Q_{man} n'a pas de fonctionnalité biologique en soi. Il doit inclure la variabilité saisonnière pour reproduire le régime fluvial naturel et les débits débordant sur les berges (déversement maximum transporté par le cours d'eau sans submerger les berges) pour simuler des conditions de débordement des berges. On obtient la variabilité saisonnière en utilisant un facteur de variabilité saisonnière (F), un rapport entre le débit moyen pour le mois et le débit mensuel moyen minimum pour l'année. Cette étape est similaire à la méthodologie de la MSM (Méthode du Système Modulaire). Le QBM obtient donc un régime fluvial pour l'année entière qui simule les conditions naturelles en multipliant le Q_{man} par le rapport F pour chaque mois. Il s'ensuit que chaque mois de l'année a une valeur de déversement différente qui prétend répondre aux différents besoins écologiques saisonniers. Outre la variabilité temporelle ordinaire, le QBM établit des événements de Débit de Crue qui sont définis en termes d'ampleur, de fréquence, de caractère saisonnier et de durée.

Avantages et inconvénients

La méthodologie du QBM vise à faire une estimation des fonctions écologiques du fleuve basée sur deux paramètres aisément mesurables à partir de séries hydrologiques: disponibilité et périodicité du débit. C'est une méthode d'estimation adéquate en ce sens qu'elle est rapide et facile à appliquer à n'importe quel type de courant, bien qu'elle soit conçue pour des fleuves de type méditerranéen, qui présentent comme facteur principal restrictif la "disponibilité" de débits. C'est pourquoi la méthode du QBM est centrée sur l'obtention d'un débit minimum, laissant initialement de côté d'autres facteurs comme l'indice de transport de sédiments, la qualité de l'eau, etc. bien qu'ils puissent aussi être considérés comme des conditions requises du Débit de Maintien.

La méthode est assez sensible à la qualité des séries hydrologiques utilisées. C'est pourquoi, si les séries présentent des erreurs ou ne représentent pas les conditions naturelles (à savoir, la gestion de barrages pour le contrôle du régime fluvial) le débit écologique déterminé ne possèdera pas la qualité

écologique que les principes de la méthode sont censés avoir. La construction d'un nouveau barrage engendre de nouvelles conditions hydrologiques (modifiant la structure écologique du système) qui pourraient être considérées comme "naturelles" si elles sont maintenues pendant une longue période de temps. Sur la base de ces prémisses, toute estimation hydrologique réduira simplement le régime du débit écologique (RDE) avec chaque barrage successif. C'est pourquoi il devient de plus en plus utile de restaurer les valeurs préalables et initiales d'un fleuve déjà régulé avant d'entreprendre une estimation du RDE.

Un autre aspect –mentionné dans la proposition de débit écologique de l'actuel PHNE mais pas défini en termes numériques- est la nécessité d'abondantes crues périodiques et leur rôle dans la reproduction du régime naturel du fleuve. La simulation du débit débordant sur les berges est nécessaire pour préserver la composition du substrat, la morphologie du lit, un bon état de la zone hyporhéique et pour compenser la pression de la colonisation de la végétation riveraine. Le débit débordant sur les berges pour la zone correspond à une période de récurrence de 1.58 années. Cependant, comme le débit débordant sur les berges devra être gradué en fonction de l'ampleur du régime fluvial annuel du QBM, le document du PHNE admet qu'il sera nécessaire de faire des analyses plus approfondies sur le sujet.

4. MESURES CLÉS ET PERSPECTIVES DES PARTIES PRENANTES

En juillet 2001, le CEDEX⁷ a commencé une révision de la méthode et des séries hydrologiques utilisées. Dans cette nouvelle estimation, le CEDEX a utilisé les 10 dernières années disponibles à la station hydrométrique de Tortosa. Les séries n'étant pas complètes, les valeurs de débit n'étaient pas consécutives. En outre, les séries de débit de Tortosa sont touchées par le prélèvement d'eau et les usages en amont, et ne représentent donc pas les débits de courants naturels. L'estimation a dégagé une valeur de 121.5 m³/s pour le débit écologique du Bas-Èbre.

- Perspectives du Gouvernement Régional

La considération des débits écologiques est fortement liée au débat actuel sur les stratégies d'attribution d'eau entre bassins. Le gouvernement catalan a exprimé sa préoccupation au sujet de la faible valeur établie pour un débit écologique ainsi que sur la proposition de transfert d'eau du PHNE. Contrairement à ce qui figure sur le document de l'ASH (Analyse des Systèmes Hydrauliques) du PHNE, la *Generalitat* de la Catalogne (GENCAT) indique⁸ que les bassins intérieurs de la Catalogne ont un déficit actuel en eau de 100 Hm³/an, tandis qu'un déficit de 300-350 hm³/an est prévu à l'avenir. C'est pourquoi la proposition du gouvernement catalan va dans le sens d'un transfert d'eau aux bassins intérieurs de la Catalogne. D'autre part, la GENCAT considère aussi qu'un prélèvement d'eau de 1.050 Hm³/an de l'Èbre, comme l'a proposé le PHNE, n'est pas viable si l'on considère la pression et les menaces relatives à l'eau auxquelles le delta doit faire face actuellement. Cela est dû dans une certaine mesure au transfert qui est réalisé exclusivement par l'Èbre. Ainsi la GENCAT propose des options qui vont non seulement garantir l'alimentation en eau des bassins intérieurs de la Catalogne (principalement la zone métropolitaine de Barcelone) mais aussi réduire le volume d'eau transféré en dehors de son territoire.

La *Generalitat* de la Catalogne a proposé diverses alternatives au transfert d'eau de l'Èbre, telles que la mise en oeuvre de stations de dessalement ou (au lieu de transférer l'eau de l'Èbre au sud) le transfert d'eau d'autres bassins comme le Duero ou le Tagus (bien que le Gouvernement Espagnol soit réticent à adopter cette alternative car cela impliquerait des problèmes de gestion transnationale avec le Portugal). En utilisant différentes sources d'eau pour le transfert, le gouvernement catalan espère utiliser seulement 200 Hm³/an des 1.200 Hm³ de l'excédent dudit débit réglable de l'Èbre⁹. Le reste serait utilisé pour augmenter le débit attribué en tant que débit écologique, allant donc de 100 m³/s à 132 m³/s (ce qui fait 3.150 + 1.000 = 4.150 Hm³/an). Bien que cela représente une augmentation du débit écologique, cette valeur est inductive plutôt que déductive; l'augmentation de l'attribution d'eau

pour le débit écologique est faite sans analyse détaillée des besoins environnementaux ni des seuils de réponse écologique.

- Communauté Scientifique et Environnementale

La communauté scientifique, ainsi que de nombreuses ONG nationales et internationales en faveur de l'environnement, formulent aussi des objections à ces valeurs, autant celles du PHNE que celles de la GENCAT, et appuient leurs affirmations sur des études scientifiques développées récemment dans le delta. Elles défendent un débit écologique plus généreux pour mieux protéger le delta, ses fonctions écologiques et ses espèces vivantes. Les scientifiques et les ONG considèrent que le PHNE devrait faire preuve de plus de considération envers les obligations et recommandations internationales ayant rapport à la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) et la Convention relative aux Zones Humides d'Importance Internationale (Ramsar). Parmi les menaces qu'ils envisagent se trouvent la diminution du débit solide et l'anoxie causée par l'intrusion d'une nappe salée combinée avec la possibilité de niveaux d'eutrophisation plus élevés. Leurs propositions mettent généralement l'accent sur deux facteurs: le maintien adéquat d'événements de crue, et le débit nécessaire pour limiter les effets de l'intrusion d'eau salée dans l'écosystème, qui augmente avec des débits plus faibles dans le fleuve.

Des études ont estimé que pour compenser le bilan sédimentaire (pour neutraliser les déficits), des crues modérées de 1.000 à 2.000 m³/s¹⁰ seraient nécessaires¹¹, libérant une quantité d'eau annuelle totale de 5.000 Hm³. D'autre part, pour que la nappe salée régresse ou pour éviter de longues périodes d'intrusion, un débit minimum de 150 m³/s devrait être maintenu pendant toute l'année avec une augmentation à 400 m³/s pendant les périodes d'hiver¹², qui correspond également à l'époque de l'année où le PHNE planifie le transfert de l'eau de l'Èbre à d'autres bassins. C'est pourquoi la communauté scientifique et les ONG ont proposé un besoin minimum en débit de 350 m³/s¹³, équivalant à un débit saisonnier variable de 11.000 Hm³/an.

La communauté environnementale soutient également qu'il y avait une participation limitée du public dans les processus de détermination des valeurs de débit écologique pour le Bas-Èbre. Comme ce débat actuel au sujet des débits écologiques pourrait n'être qu'un des nombreux facteurs qui retardent la mise en oeuvre du PHNE, différentes parties prenantes et organisations ont profité de l'occasion pour exprimer leurs opinions au sujet de la viabilité économique et écologique du Plan et des valeurs alternatives pour le débit écologique proposé. Il est prévu qu'il y aura d'avantage d'occasions d'augmenter la participation et le dialogue sur l'Estimation Environnementale Stratégique qui prend en compte les débits écologiques proposés qui doivent être inclus dans les Plans de Bassins Versants.

- Le CPIDE (Consortium pour la Protection Intégrale du Delta de l'Èbre)

L'Estimation Environnementale Stratégique, publiée comme une partie du PIPDE, déterminera le débit écologique pour le Bas-Èbre et par conséquent la quantité d'eau transférable. Conformément à la loi du PHNE, les transferts d'eau de l'Èbre seront autorisés seulement une fois que les conditions environnementales requises du Delta de l'Èbre seront garanties (autrement dit que le débit écologique sera déterminé). Il était prévu que le CPIDE avalise le PIPDE en juillet 2002, un an après que la loi du PHNE ait été votée. Cependant, les divergences entre les membres du Consortium sur les propositions ont retardé le processus d'approbation. Le PIPDE établit une valeur moyenne de débit minimum de 103 à 143 m³/s, et deux événements de crue, un au printemps (avec un débit maximum de 600 m³/s pendant 36 heures) et un autre événement en automne (avec deux pics de 1.200 et 1.000 m³/s pendant 48 heures). Le Plan a été présenté de nouveau au CPIDE en juillet 2003, mais il n'a pas été approuvé parce que -entre autres raisons- le débit écologique proposé a été considéré insuffisant.

- Perspectives locales

Les préoccupations locales reposent sur la croyance que l'institution qui doit gérer le Bas-Èbre devrait avoir une base locale. Cela servirait à augmenter la participation des gens qui vivent dans le Delta, qui sentent qu'ils devraient avoir plus de poids dans la prise des décisions qui affectent si directement l'économie et l'environnement de la région. De façon plus générale, les parties prenantes locales (à savoir, les producteurs de riz, le tourisme, l'aquaculture et la pêche) préconisent la défense d'objectifs qui couvrent leurs besoins, mais ils attendent un consensus définitif sur la façon dont le régime du débit écologique sera établi et géré.

Les parties prenantes locales voient aussi leur droit de décider de l'avenir du Delta limité par des pressions extérieures. De plus, ce qui à l'origine était censé faire partie d'un processus de gestion adaptative est devenu un débat politique prolongé qui terminera fort probablement par l'établissement d'une valeur fixe et inflexible pour les débits écologiques, une fois faits les choix de compromis. Cela exige de solides mécanismes pour la participation locale dans les décisions de gestion. De plus, du fait que le PHNE propose un transfert d'eau du bassin, le gouvernement et les parties prenantes locales des bassins récepteurs potentiels, avides d'eau, sont entrés dans le dialogue influant ainsi sur la prise de décision, ce qui augmente la complexité de la négociation et des choix de compromis.

- Intérêts de la Commission Européenne

Le fait que le gouvernement espagnol anticipe le soutien financier de l'UE pour les travaux du PHNE est un autre aspect important. À cet effet, l'UE exigera la conformité avec l'organisme de la législation environnementale européenne pour garantir la conservation des conditions environnementales spéciales du Delta. Étant donné l'impasse dans la mise au point des débits écologiques et d'une façon plus générale du PHNE, la Commission Européenne a invité récemment le Gouvernement Espagnol et d'autres organisations et institutions (CPIDE, Agence Européenne pour l'Environnement, WWF, la Fondation pour une Nouvelle Culture de l'Eau, Plataforma en defensa del l'Ebro...) à une réunion technique à Bruxelles pour dialoguer sur le PHNE et ses implications de gestion environnementale. Cela a ouvert d'autres perspectives pour obtenir davantage de participation et l'expression des opinions de différents usagers de l'eau et d'intérêts professionnels concernant la gestion de l'Èbre et de son bassin versant.

5. ENSEIGNEMENTS

Le Plan Hydrologique National Espagnol est le moteur principal pour la prise de décision dans la gestion des débits de l'Èbre, à l'intérieur duquel le plan stratégique pour le Delta (PIPDE) est l'instrument principal pour faire une estimation des débits écologiques minimums qui doivent être attribués lors de la mise en oeuvre du PHNE. Par ailleurs les débits écologiques sont essentiels pour fixer des conditions de limite dans les choix de compromis pour la régulation des débits comme les prélèvements, les transferts hors du bassin et les politiques d'administration des bassins de retenue.

Bien que le PIPDE soit toujours en négociation, plusieurs enseignements peuvent être tirés de l'actuelle situation dynamique.

La détermination du débit écologique pour le Delta de l'Èbre requiert une approche holistique. La complexité met l'accent sur le principe de base pour l'appréciation des débits écologiques de la sélection des critères corrects pour déterminer le débit écologique. Elle soutient également que la participation de la communauté scientifique, des communautés locales et des professionnels est requise depuis le début du processus, non seulement pour établir les critères, mais aussi pour recueillir un large consensus sur l'approche.

Les études scientifiques effectuées dans le Delta concluent que la définition du débit écologique ne doit pas être une simple valeur mais un régime de débits. Bien que ce soit vrai pour tous les écosystèmes fluviaux, c'est un point crucial dans l'environnement du Delta de l'Èbre, qui dépend énormément des débits saisonniers. L'évidence scientifique indique que ce régime fluvial devrait être mis en oeuvre par le biais d'une gestion adaptative, un instrument clé pour obtenir le débit écologique le plus adéquat si l'on considère les connaissances actuellement limitées mais en évolution sur l'écosystème du Delta de l'Èbre. À l'heure actuelle, en dépit de ce qui est publié dans le PIPDE, les discussions entre les institutions responsables de la détermination du débit écologique semblent aller dans le sens d'une seule valeur fixe, ce qui fait donc obstacle à la gestion adaptative. Cela est dû principalement à la négociation parallèle qui prétend fixer le niveau du transfert d'eau du bassin.

La gestion du Delta est touchée par des facteurs externes qui ne seront résolus que si tous les acteurs clés arrivent à un accord sur la mise en oeuvre du PHNE. Comme le système du Delta de l'Èbre dépend fortement d'événements qui se produisent en amont du bassin versant (tels que le stockage, l'eau libérée par les barrages et les prélèvements d'eau), la capacité de prise de décision à l'échelle locale pour gérer les ressources du Bas-Èbre a été considérablement entravée. De plus, de par le champ d'application du PHNE, de nouvelles parties prenantes des bassins récepteurs, avides d'eau, sont apparues, faisant augmenter ainsi la pression et la complexité de ce processus. Nombreux sont ceux qui considèrent que la résolution de ces questions complexes a été affaiblie par l'absence de mécanismes suffisants pour la participation publique ouverte et transparente et d'apports dans les processus de préparation des recommandations.

Le CPIDE, organisme responsable de l'élaboration et de la mise en oeuvre du PIPDE, est considéré comme un organisme qui ne représente pas totalement les parties prenantes et les différents intérêts sur l'Èbre, ou qui n'applique pas des mécanismes clairs dans le dialogue des parties prenantes pour informer sur l'analyse qu'ils ont mise en délibération. Tous les membres ont été nommés soit par le Gouvernement Central soit par le Régional. La plupart d'entre eux sont des hommes politiques ou des fonctionnaires qui travaillent pour des organismes publics (par exemple, le Congrès National, l'Agence Catalane de l'Eau, etc.) Ailleurs, l'expérience montre que pour inspirer davantage de confiance auprès du public, les secteurs économique, social et environnemental, ainsi que la communauté scientifique, devraient être dûment pris en compte à chaque étape du processus.

Dans l'ensemble, le processus pour déterminer un régime de débit écologique pour le Bas-Èbre est devenu plus problématique qu'on ne l'espérait. Cela est dû au fait que: (1) l'estimation des débits écologiques n'était pas mise en relation avec d'autres problèmes importants dans le bassin qui aggravent la situation dans le Delta; et (2) l'estimation fut largement perçue comme étant dirigée par la mise en oeuvre du PHNE, lui-même engagé dans une vive controverse. La détermination du débit écologique dans le Delta de l'Èbre devrait inclure des débits minimums qui garantissent une habitabilité suffisante pour les organismes qui habitent dans les courants, ainsi qu'un débit solide et de matières nutritives adéquat. Certaines de ces questions pourraient être laissées pour compte dans l'équation du débit écologique en traitant l'origine des problèmes en amont. Il semblerait que la construction des barrages planifiée dans le PHNE ait un faible impact sur le débit solide et de matières nutritives en aval parce que les barrages existants (à savoir ceux de Mequinenza-Ribaroja) retiennent déjà plus de 95% de sédiments. Une approche plus holistique dans la gestion de l'eau libérée par les barrages pourrait aider à surmonter les difficultés de la détermination du régime de débit écologique pour le Bas-Èbre.

Le fait qu'à l'origine le PHNE ait déterminé le débit écologique et fixé les transferts d'eau est un autre aspect du problème. Ces valeurs, déterminées simultanément pour l'Èbre, sont devenues co-dépendantes. L'idéal serait que le débit écologique soit déterminé et approuvé bien avant de fixer le volume des transferts afin de donner plus de transparence et de crédibilité au processus. Cela permettrait que les discussions et les délibérations ne soient soumises à aucune pression externe, comme par exemple celles qui touchent les parties prenantes qui espèrent déjà recevoir toute l'eau qui leur a été promise.

La détermination d'un débit écologique pour le Delta de l'Èbre dépend non seulement des conditions écologiques requises pour les écosystèmes locaux, mais aussi de la gestion et de la planification de tout le bassin versant. Comme les pratiques en amont ont une influence directe sur les débits en aval, et affectent donc l'écosystème des zones humides du Delta, les débits écologiques pourraient être utilisés comme un instrument de liaison entre la gestion des bassins versants et la conservation des zones humides dans le Delta. Des buts de gestion encourageraient alors le développement d'une approche de gestion de l'écosystème dans l'Èbre et offrirait une meilleure occasion de trouver un équilibre entre les besoins humains et ceux de l'environnement.

Remerciements

Nous remercions Dr. Antoni Palau de l'Université de Lleida pour ses commentaires sur le document mis en consultation, et Ricardo Aurín et Manuel Bertomeu du CPIDE, Dr. Diego García de Jalón de l'Université Polytechnique de Madrid et D. Javier Cachón du Ministère de l'Environnement pour leur aide et assistance.

6. RÉFÉRENCES

Agència Catalana de l'Aigua, 2000. *Al·legacions presentades a l'octubre del 2000 pel Govern de Catalunya a l'esborrany de Plan Hidrológico Nacional*. Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya. Sur Internet. <http://www.gencat.net/mediamb/phn/phn.htm#introduccio>

Estevan, A. 2003. *La calidad del agua del Ebro*. Edited by M.Schouten. Fundación Nueva Cultura del Agua – Fonds Mondial pour la Nature. Sur Internet. www.us.es/ciberico/calidadebro.pdf Disponible à l'adresse: fnca@unizar.es

Palau, A. 1994. *Los mal llamados caudales ecológicos. Bases para un proyecto de cálculo*. Magazine Obra Pública 28 (ríos II), p.84-95.

Palau, A. & J. Alcázar. 1996. *The basic flow: an approach to calculate minimum environmental instream flows*. Poceedings 2nd Int. Symp. On Habitat Hydraulics vol. A: 547-558.

Viñals, M.J., Bernués, M., Dugan, P., Llopart, P. & T. Salathé. 2001. *Misión RAMSAR de Asesoramiento: Informe nr43, Delta del Ebro (2000) Informe Final*. Bureau de Ramsar. Sur Internet. http://www.ramsar.org/ram_rpt_43e_summ.htm

Consejo Nacional del Agua. 2001. *Informe sobre el proyecto de Plan Hidrológico Nacional*. Ministerio de Medio Ambiente. Sur Internet. http://www.mma.es/rec_hid/plan_hidro/infcagua.pdf

Ministerio de Medio Ambiente. 2002. *Observaciones formuladas por la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea (23 Mayo 2002) Respuestas y comentarios*.

Ley 10/2001 de 5 de Julio del Plan Hidrológico Nacional. BOE n.161, pages 24288-24250.

Baeza, D. & D. García de Jalón. 2001. *Aspectos no resueltos en la estimación de regímenes de caudales ecológicos*. Sur Internet. <http://www.us.es/ciberico/sevilla305.pdf>

Ibáñez, C. 2001. *El impacto ambiental de los trasvases: el caso del Ebro*. SEO/Birdlife. Sur Internet. http://www.unizar.es/red_agua/ibanez.doc

Ibáñez, C., Canicio, A., Curcó, A. & X. Riera. 2000. *El proyecto Life del Delta del Ebro (SEO/Birdlife)*. Boletín SEHUMED no 16. Universidad de Valencia, Valencia.

Ministerio de Medio Ambiente, 2002. *Evaluación e integración ambiental del PHN en la cuenca cedente: directrices para el plan integral del delta del ebro*.

Part, Narcís, 2001. *Afecciones al bajo Ebro derivadas del PHN. Alternativas y necesidades de un nuevo modelo de gestión del agua*. Sur Internet. <http://usuarios.lycos.es/narcispratweb/NecesidEbre.PDF>

7. SITES WEB

Congreso Ibérico sobre <http://www.us.es/ciberico/articulosint.html>
Gestión y Planificación del http://www.us.es/ciberico/annexe4_3ue.pdf
Agua <http://www.us.es/ciberico/leyaguas.pdf>
Ministerio de Medio http://www.mma.es/rec_hid/plan_hidro/index.htm
Ambiente
Confederación Hidrográfica <http://www.oph.chebro.es/> <http://www.chebro.es/>
del Ebro
Agencia Catalana del Agua <http://mediambient.gencat.net/aca/ca/home/inici.jsp>
Agence Européenne pour http://themes.eea.eu.int/Specific_media/water/links
l'Environnement UE

CHRONOLOGIE

- 1985 La loi sur les Cours d'Eau 29/1985 introduit le cadre actuel de planification.
- 1986 Déclaration officielle du Parc National du Delta de l'Èbre.
- 1989 Débit annuel minimum historique de l'Èbre (4.299 Hm³).
- 1993
- (Mars) 7.736 ha du Delta de l'Èbre sont inclus dans la liste des zones humides d'importance internationale (site Ramsar n. 593).
 - (Avril) Le Ministère des Travaux Publics et de la Planification Urbaine présente la première ébauche du Plan Hydrologique National (PHNE).
 - (Juin) Réponse du Conseil National Espagnol de l'Eau sur l'avant-projet du PHNE de 1993. Le PHNE de 1993 n'a pas donné de suite.
- 1998
- Approbation des Plans Hydrologiques de Bassins Versants.
 - Le nouveau Ministère de l'Environnement a publié le "Dossier blanc sur l'Eau en Espagne" qui a fait une nouvelle estimation de la situation hydrologique du pays.
- 1999
- (Juillet) Le Secrétariat de la Convention de Ramsar fait part à la Dirección General de Conservación de la Naturaleza de sa préoccupation au sujet du statut de conservation du delta .
 - (Octobre) Le Directeur Général de l'Environnement Naturel du Département d'Agriculture et de la Pêche de la *Generalitat* de la Catalogne répond au Secrétariat de Ramsar en l'invitant à venir visiter le delta.
 - (Octobre) La Commission Nationale Espagnole pour la Protection de la Nature a approuvé le "Plan Stratégique Espagnol pour la conservation et l'usage rationnel des zones humides".
 - (Décembre) La Loi sur les Cours d'Eau 46/1999 modifie la Loi 29/1985.
- 2000
- (Septembre) Le Ministère de l'Environnement a présenté la nouvelle ébauche du PHNE accompagnée de cinq rapports techniques.
 - (Septembre) La MCR (Mission de Conseil Ramsar) visite le Delta pendant 5 jours.
 - (Octobre) Approbation de la Directive-Cadre sur l'Eau de l'UE (Directive 2000/60/EC)
- 2001
- (Janvier) Révision du PHNE par le Conseil National de l'Eau.
 - (Juillet) Loi 10/2001 du PHNE votée. L'article 26 indique que les Organismes des Bassins Versants sont responsables de la détermination des débits écologiques. Une 10e disposition supplémentaire demande l'élaboration du PIPDE dans un délai d'un an à compter de la publication de la loi.
- 2002
- (Janvier) Le Ministère de l'Environnement soumet à la Commission Européenne *l'Estimation Environnementale Stratégique du PHNE*.
 - (Septembre) Le Ministère de l'Environnement soumet à la consultation publique un Mémoire-Résumé de l'Étude d'Impact Environnemental, commençant ainsi le processus formel pour l'évaluation du transfert de l'Èbre.
- 2003
- (Avril) La *Generalitat* de la Catalogne propose au Ministère de l'Environnement l'établissement du débit écologique pour l'Èbre à 135 m³/s. Le Gouvernement Central refuse.
 - (Juillet) Le PIPDE est présenté au CPIDE. Le Président du CPIDE considère que le débit écologique présenté ne remplit pas les conditions requises et le PIPDE n'est pas approuvé.
 - (Octobre) La Commission Européenne invite toutes les parties prenantes impliquées à une réunion technique à Bruxelles pour un échange de vues.

¹ Ministerio de Medio Ambiente 2000. PHN Volumen III. Análisis de los sistemas hidráulicos.

² Way, J. & Maltby, E., 2000. "The Ebro Delta and the Spanish National Hydrologic Plan. A commentary" (Le Delta de l'Èbre et le Plan Hydrologique National Espagnol. Un commentaire). Préparé pour la Fondation pour une Nouvelle Culture de l'Eau. Sur Internet.

³ Ministerio de Medio Ambiente, 2000. PHN Volumen IV.

⁴ Palau, 1996.

⁵ Ministerio de Medio Ambiente, 2000. Plan Hidrológico Nacional. Vol. IV: Análisis Ambientales. Page 70.

⁶ Voir note de fin de document 5.

⁷ Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, centre de recherches qui fait partie du Ministère des Travaux Publics.

⁸ Document de référence: Alegaciones al Borrador del PHN. Agencia Catalana del Agua. GENCAT. Sur Internet.

⁹ Agencia Catalana de l'Aigua, 2000, volume cité III du document du PHN.

¹⁰ D'autres auteurs comme Palau observent qu'avec cette valeur de débit certaines villes adjacentes au fleuve seraient inondées.

¹¹ Prat, N., 2001.

¹² Prat, N., 2001.

¹³ Prat, N., 2001. *Afecciones al bajo Ebro derivadas del PHN, Alternativas y necesidades de un nuevo modelo de gestión del agua*. Sur Internet.