

# NOTE DU SECRETARIAT TECHNIQUE DU SDAGE



## **MIEUX GERER LES PRELEVEMENTS D'EAU**



## **L'EVALUATION PREALABLE DES DEBITS BIOLOGIQUES DANS LES COURS D'EAU**

Avril 2013

## SOMMAIRE

<b>Contexte</b>	<b>1</b>
<b>Objectifs de la note</b>	<b>3</b>
<b>1. Connaître l'impact des prélèvements sur l'hydrologie : un préalable indispensable</b>	<b>4</b>
<b>2. Etudier les débits, mais pas seulement : les autres éléments pour comprendre les besoins en eau des milieux</b>	<b>5</b>
<b>3. Les besoins en eau des milieux aquatiques</b>	<b>8</b>
<b>4. La modélisation de l'habitat hydraulique : un outil utile mais pas indispensable</b>	<b>10</b>
<b>5. La synthèse d'une étude sur les débits biologiques</b>	<b>13</b>

### Auteurs

FLOURY C., NAVARRO L., STROFFEK S., DUPRE LA TOUR J. (Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse), LAMOUREUX N. (IRSTEA-Lyon), ONEMA.

Remerciements, pour leurs contributions, à l'ensemble des membres du groupe de travail de bassin qui traite spécifiquement des problématiques liées à la gestion quantitative. Ce groupe de travail, rattaché au secrétariat technique du SDAGE Rhône Méditerranée, rassemble des représentants de l'ONEMA, des DREAL, de l'ARS Rhône-Alpes et de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse.



L'Asse amont (04) – CAMPOY-HUSER C.

## Contexte

L'atteinte des objectifs de bon état pour les masses d'eaux superficielles et souterraines passe notamment par le respect des régimes hydrologiques garantissant un bon fonctionnement des milieux, tout en conciliant la pérennité des principaux usages, dont la distribution de l'eau potable et les usages économiques.

**Le SDAGE Rhône Méditerranée** identifie en particulier, dans son orientation fondamentale n°7, les milieux superficiels et souterrains qui nécessitent des actions de résorption du déséquilibre quantitatif du fait d'un excès des prélèvements par rapport à la ressource disponible.

Sur les 72 territoires ainsi concernés, 60 en eaux superficielles et 12 en eaux souterraines (cartes 7-C et 7-D du SDAGE Rhône Méditerranée), le retour à l'équilibre passe par de nouvelles modalités de partage de l'eau et une diminution du niveau des prélèvements effectués dans les milieux concernés.

Sur ces territoires, l'objectif du SDAGE est alors de faire émerger des plans de gestion

concertée de la ressource, qui fixent les valeurs de débits permettant d'une part la préservation des milieux et d'autre part la satisfaction des usages 8 années sur 10, sans mise en place de restrictions d'usages via des arrêtés préfectoraux de gestion de la sécheresse.

Pour atteindre ces objectifs de débits, les plans de gestion, élaborés de manière concertée entre les acteurs, définissent des règles de partage de la ressource avec des programmes d'actions d'accompagnement comme ceux visant des économies d'eau par les différentes catégories d'acteurs (collectivités, industriels et agriculteurs) ou la création éventuelle de solutions de substitution aux prélèvements actuels.

Ainsi, la définition des plans de gestion nécessite la réalisation préalable d'études d'estimation des volumes prélevables (EVP) pour les différents usages, volumes permettant de garantir en permanence le bon état écologique du cours d'eau.

Les estimations des volumes prélevables et des objectifs quantitatifs aux points stratégiques de

*Extrait de l'avis du conseil scientifique du comité de bassin Rhône Méditerranée (décembre 2011) :*

*« Le Conseil scientifique souligne l'intérêt de la démarche engagée, dont l'ambition est de prendre en compte les besoins en eau des milieux aquatiques pour définir une gestion collective et partagée de la ressource en eau.*

***Cette approche est novatrice pour le monde des gestionnaires. Comment gérer les déficits quantitatifs en eau dans les rivières, en réponse à des problèmes observés plutôt saisonniers, et sur quelles bases méthodologiques sont des questions qui occupent le monde de la recherche appliquée depuis de nombreuses années. »***

*(Version intégrale disponible sur <http://www.eaurmc.fr>)*

référence du SDAGE (cartes 7A et 7B) visent à assurer un équilibre quantitatif 8 années sur 10, en d'autres termes à résorber le déficit chronique (déficit structurel) que rencontrent certains aquifères et certains cours d'eau soutenus par leur nappe d'accompagnement.

Ces études, aux contextes hydrologiques et hydrogéologiques variés, font appel aux meilleures techniques actuellement disponibles pour améliorer la gestion équilibrée des ressources en eau dans les différents compartiments et tendre vers le bon état des ressources superficielles et souterraines et leurs milieux associés.

L'objectif de ces études est d'estimer les volumes prélevables quelle que soit la ressource et d'en déduire les objectifs quantitatifs aux points stratégiques de référence sur les cours d'eau et/ou les nappes.

Parmi les méthodes utilisées, une approche novatrice pour estimer les débits biologiques (en particulier les débits minimaux) dans les cours d'eau a été engagée. Elle vise à garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces. Il s'agit de définir des régimes hydrologiques biologiquement fonctionnels sur un cycle annuel complet des cours d'eau. Il est essentiel de faire un choix approprié de la méthode d'estimation des débits biologiques après une analyse de l'ensemble du contexte environnemental.

*Remarque : la notion de débit minimum biologique est réglementairement définie à l'article L214-18 du code de l'environnement. Ce n'est pas exactement la même notion que celle abordée dans le cadre de cette note. Ces différences sont précisées au paragraphe 2 du présent guide.*

Les méthodes qui suivent pourront avoir deux utilités :

- estimer les débits permettant d'assurer une gestion pérenne de la ressource ;
- fixer les débits d'alerte dans le cadre des arrêtés cadre sécheresse ;

En revanche, cette note ne traite ni de la gestion de la sécheresse ni du partage de la ressource.

## **Particularité de la démarche sur le bassin Rhône Méditerranée**

Dans le cas particulier des **études d'estimation des volumes prélevables globaux**<sup>1</sup>, différentes investigations sont réalisées :

- bilan des prélèvements existants ;
- quantification de la ressource disponible et impact des prélèvements sur le régime hydrologique ;
- détermination des besoins des milieux (débits biologiques) ;
- détermination des volumes prélevables et des actions à mener sur les prélèvements (y compris les économies d'eau en général).

Le conseil scientifique du comité de bassin Rhône Méditerranée, dans son avis de décembre 2011 sur les méthodes utilisées pour les cours d'eau dans le cadre des études d'estimation des volumes prélevables, a souligné l'ensemble des **incertitudes** inhérentes à ce type de démarche et l'importance de les afficher. Il a proposé quelques pistes pour les réduire (Cf. encadré en page suivante). Les incertitudes doivent être rendues lisibles à chaque étape, et pas uniquement à l'étape de détermination des besoins des milieux.

Les incertitudes sur les débits (influencés ou reconstitués) peuvent aussi être importantes. A titre d'exemple, le bureau d'études BRL ingénierie a tenté une évaluation de ces incertitudes dans le cadre de l'étude des volumes prélevables de la Têt (Pyrénées-Orientales). Sur les bassins jaugés, pour les débits d'étiage, étant donné les incertitudes sur les mesures des débits influencés, les prélèvements, etc., la marge d'erreur peut atteindre 30 % pour la reconstitution des débits naturels. Sur les bassins non jaugés, les erreurs relatives sur les débits d'étiage peuvent être très élevées si aucune mesure non influencée n'est disponible.

Compte tenu de la complexité de ce type d'étude, il est conseillé de se rapprocher des services hydrométriques de l'Etat qui pourront apporter leur expertise et leur appui.

<sup>1</sup> A consulter sur : <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr>

## Objectifs de la note

On cherche à déterminer les besoins des milieux liés à l'hydrologie, exprimés par le raccourci « débit biologique », notion qui recouvre celle de valeurs nominales du débit ainsi que des notions de durée et de fréquence. La notion de débit biologique prise au sens large devrait idéalement prendre en compte toutes les caractéristiques hydrologiques qui ont une incidence, directe ou indirecte, sur les communautés aquatiques. L'évaluation de ces débits biologiques intègre ainsi les besoins de la faune et de la flore aquatiques pour assurer l'ensemble de leur cycle de développement (croissance, alimentation, reproduction, circulation...) et pour permettre la création et le renouvellement de leurs habitats.

En pratique, les réflexions sur les besoins en eau des milieux sont essentiellement centrées sur les périodes d'étiage, qui sont précisément les périodes durant lesquelles les tensions entre les besoins en eau sont les plus fortes pour à la fois satisfaire les usages et conserver des débits

suffisants pour préserver durablement le bon état écologique des cours d'eau. C'est donc bien principalement sur les périodes de basses eaux que porte la présente note. Les autres épisodes des régimes hydrologiques seront rappelés pour mémoire, de manière à ce qu'ils soient néanmoins pris en compte dans la démarche, notamment pour assurer le maintien des processus fonctionnels du cours d'eau, notamment hydromorphologique.

L'objectif de cette note est d'apporter des éléments de méthode pour l'évaluation des besoins en eau du milieu. **En revanche, il n'est pas ici abordé la question de la détermination des débits objectifs et du partage de la ressource, qui constituent la suite logique de cette analyse des débits biologiques. De même, cette note ne traite pas des aspects réglementaires liés à la définition des débits réservés dont l'application relève de contextes différents (Cf. p5).**

*Extrait de l'avis du conseil scientifique du comité de bassin Rhône Méditerranée (décembre 2011) :*

*« A ce titre, les méthodes scientifiques utilisées lors des différentes phases des études nécessitent d'être comprises des acteurs locaux, tout en étant explicites sur les limites et incertitudes qui leurs sont liées ».*

*« [Il faut] faire partager par la profession agricole la nécessité de réduire les incertitudes fortes sur les prélèvements. [...] Une meilleure connaissance des prélèvements et des besoins en eau est essentielle pour engager les négociations ultérieures sur le partage de la ressource ».*

*« Le Conseil scientifique attire également l'attention du Comité de bassin sur la question des incertitudes liées au manque d'information quantitative précise sur les prélèvements, en particulier les prélèvements agricoles. [...] A cet effet, il suggère au Comité de bassin d'encourager l'engagement d'un chantier d'avenir dans chaque territoire à enjeu quantitatif, dans la perspective d'une gestion de l'eau d'irrigation par un organisme unique : il s'agirait de mettre en place un système d'information partagé sur l'usage agricole de l'eau. »*

*(Version intégrale disponible sur <http://www.eaurmc.fr>)*

## 1. Connaître l'impact des prélèvements sur l'hydrologie : un préalable indispensable

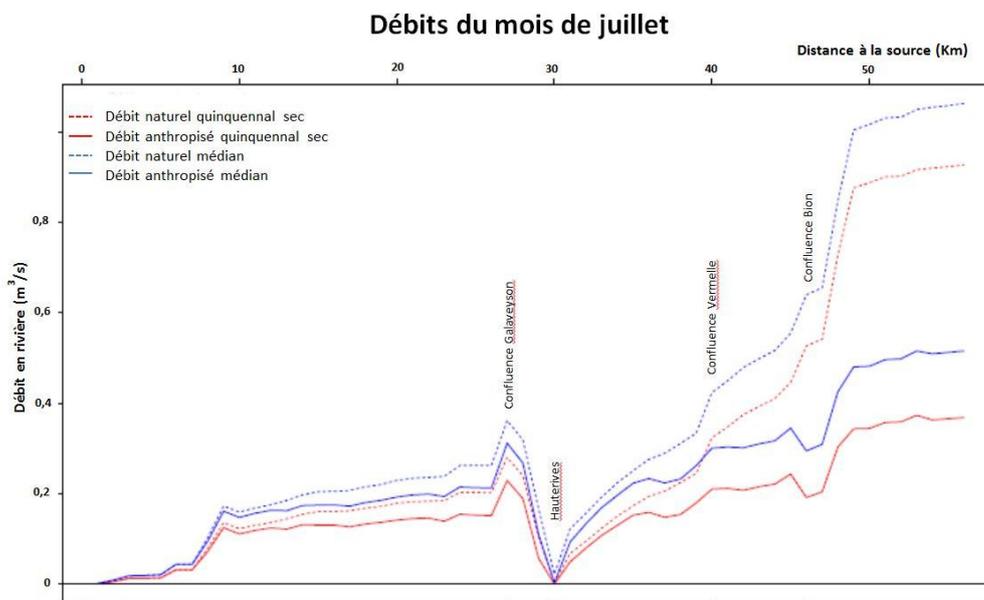
En préalable à la détermination de débits biologiques, il est nécessaire de connaître autant que possible l'hydrologie naturelle du cours d'eau et l'ampleur de l'influence des prélèvements et des restitutions au milieu, dans l'espace et dans le temps.

De façon générale, il est important de décrire ce que l'on connaît des variations de débits (débits caractéristiques d'étiage et de crue, durées et fréquences, périodes de l'année...) dans la situation naturelle (reconstituée) et dans la situation actuelle (figure ci-dessous). Cette projection est nécessaire car l'effet écologique des modifications de débits diffèrera selon leur amplitude, leur durée, leur fréquence et la période de l'année concernée. Par exemple, une baisse des débits d'étiage dans le cours d'eau n'aura pas le même effet si sa durée est d'une semaine ou de plusieurs mois, si elle concerne une période de reproduction ou de croissance d'organismes vivants aquatiques.

L'information hydrologique est connue avec une précision variable qu'il est important de déterminer et présenter.

**Plusieurs outils peuvent être utilisés pour décrire le contexte hydrologique de façon pertinente.** Outre les statistiques d'étiage classiques (QMNA, VCNs), une description mensuelle ou saisonnalisée des caractéristiques hydrologiques est déjà un élément utile dans bien des cas. Des courbes de débits journaliers classés, éventuellement par saisons, sont importantes pour apprécier la récurrence des bas débits. Enfin, une description plus fine des variations journalières est utile dans certaines situations, par exemple dans le cas des éclusées ou pour mettre en évidence des fonctionnements hydrologiques particuliers (relations avec la nappe, résurgences, hydrologie naturellement réactive aux orages d'été, etc.).

En complément, il est souvent utile de mettre en place un suivi thermique pour mettre en évidence l'incidence des bas débits sur l'amplitude des variations journalières de températures.



**Figure 1 : Graduation de l'impact des prélèvements d'amont en aval sur la Galaure**

Source : étude volume prélevable de la Galaure (26) - Artelia, 2012

*L'écart entre les courbes de « débits anthropisés » et naturels augmente avec la distance à la source. Cette figure met ainsi en évidence l'augmentation de l'impact des pressions de prélèvements qui se cumulent vers l'aval. Remarque : la diminution importante des débits au niveau de Hauterive est due à un assèchement naturel par infiltration).*

## 2. Etudier les débits, mais pas seulement : les autres éléments pour comprendre les besoins en eau des milieux

Les modifications de débits interagissent avec d'autres aspects fonctionnels du milieu aquatique. Une analyse préalable de ce contexte est donc attendue ; elle consiste à décrire *a minima*, outre les conditions hydrologiques :

➤ les peuplements aquatiques présents (poissons, macroinvertébrés, écrevisses, ...) et les problèmes qu'ils peuvent rencontrer, notamment en période d'étiage. Il est important de valoriser les études déjà disponibles ;

➤ les conditions physico-chimiques et thermiques qui peuvent être influencées par la réduction des débits, par exemple, les concentrations de polluants à l'étiage (moindre dilution) ;

➤ la présence d'éléments de l'habitat non pris en compte par les modèles d'habitat hydraulique : connectivité longitudinale et latérale, présence d'habitats de bordure (sous-berges, végétation en rive), d'annexes hydrauliques, de refuges, de zones de fraie, les assecs (durée fréquence, linéaire) ... (Tableau 1).

Par exemple, l'analyse devra estimer en quoi la présence ou l'absence de refuges et d'annexes hydrauliques peut atténuer ou aggraver des conditions hydrauliques limitantes, et quelles sont les conditions hydrologiques qui conditionnent la présence durable de ces habitats.

**Tableau 1 : Analyse des zones refuges par tronçon sur le bassin du Tech**  
Source : étude volume prélevable du Tech (66), Ginger environnement, 2011

Tronçon	Libellé du tronçon	Mesures réalisées au sein du tronçon	Abondance des zones de refuges (en% du linéaire)	Répartition des zones refuges	Nombre d'obstacles potentiels à la libre circulation (seuil, chute,...)	Couverture végétale propice à l'ombrage	Disponibilité en zones refuges
t1	le Tech en amont de la passerelle de la "Clapère"		0	Equilibrée	nd*	Bonne	Faible
t2	de la passerelle de la "Clapère" au "point nodal" en aval de la confluence avec le Figuera	Transects 1 et 2	0	Equilibrée	1	Bonne	Faible
t3	du "point nodal" en aval de la confluence avec le Figuera à la sortie du défilé (ravine de l'Arendalou)		0	Equilibrée	1	Bonne	Faible
t4	de la sortie du défilé (ravine de l'Arendalou) à la confluence avec la Fou	Transects 3 et 4	0	Equilibrée	2	Bonne	Faible
t5	de la confluence avec la Fou au "point nodal" du Pas du loup (passage en gorges)		50	Equilibrée	nd*	Bonne	Moyenne
t6	point nodal du Pas du loup (passage en gorges) au seuil rocheux en aval de la confluence avec le Riu Ferrer		5	Equilibrée	1	Bonne	Faible
t7	du seuil rocheux au verrou rocheux en aval d'Arles sur Tech		5	Equilibrée	2	Bonne	Faible
t8	du verrou rocheux au "point nodal" d'Amélie-Les-Bains	Station ESTIMHAB 1	5	Equilibrée	0	Bonne	Faible
t9	du "point nodal" d'Amélie-Les-Bains à la passerelle Palalda		5	Equilibrée	1	Bonne	Faible
t10	de la passerelle Palalda au seuil en aval du pont du Diable		30	Equilibrée	0	Bonne	Bonne
t11	du seuil en aval du pont du Diable à la confluence avec le Maureillas	Station ESTIMHAB 2	10	Equilibrée	2	Moyenne	Moyenne
t12	de la confluence avec le Maureillas au moulin de Breuil		25	Equilibrée	3	Moyenne	Bonne
t13	du moulin de Breuil à la commune d'Ortaffa	Station ESTIMHAB 3	35	Equilibrée	0	Moyenne	Bonne
t14	de la commune d'Ortaffa au pont d'Eline		65	Equilibrée	3	Faible	Bonne

## ▪ L'échelle d'analyse : répartition des investigations au sein du bassin versant

La particularité de la démarche de définition des débits biologiques dans le cadre de la gestion des prélèvements est qu'elle s'applique à un bassin versant dans son ensemble. Cette démarche est sensiblement différente de celle consistant à évaluer des débits minimum biologiques à l'aval d'un ouvrage (débits réservés au sens de l'article L214-18 du code de l'environnement). Bien que ces deux

démarches mettent en œuvre des méthodes similaires, elles se distinguent en plusieurs points recensés dans le Tableau 2.

Il est important de préciser que la présente note ne traite donc pas des débits réservés ; elle aborde uniquement la notion de débit biologique dans le cadre des études d'estimations de volumes prélevables.

**Tableau 2 : Différences entre l'approche « débits biologiques » au sens des études volumes prélevables, et l'approche « débit minimum biologique » au sens de l'article L214-18 relatif au débit réservé**

Démarche études volumes prélevables <u>Débit Biologique</u>	Démarche débit réservé <u>Débit Minimum Biologique</u>
- porte sur l'ensemble des prélèvements impactant le débit du cours d'eau (y compris en nappe d'accompagnement)	- porte uniquement sur les prélèvements et les dérivations issus d'ouvrages en lit mineur
- s'applique au niveau des points stratégiques de référence (incluant les points nodaux du SDAGE), donc intègre l'ensemble des usages amont	- s'applique ponctuellement à l'aval direct d'un ouvrage
- vise les périodes limitantes pour les communautés aquatiques en termes d'hydrologie	- est visé toute l'année
- est visé en moyenne mensuelle	- est visé en débit instantané
- permet de dimensionner les prélèvements admissibles sur un bassin	- permet de réglementer un usage ponctuel
- indicateur moyen mensuel de soutien du bon état au titre du L211-1	- débit réglementaire à respecter au titre du L214-18 (police de l'eau)

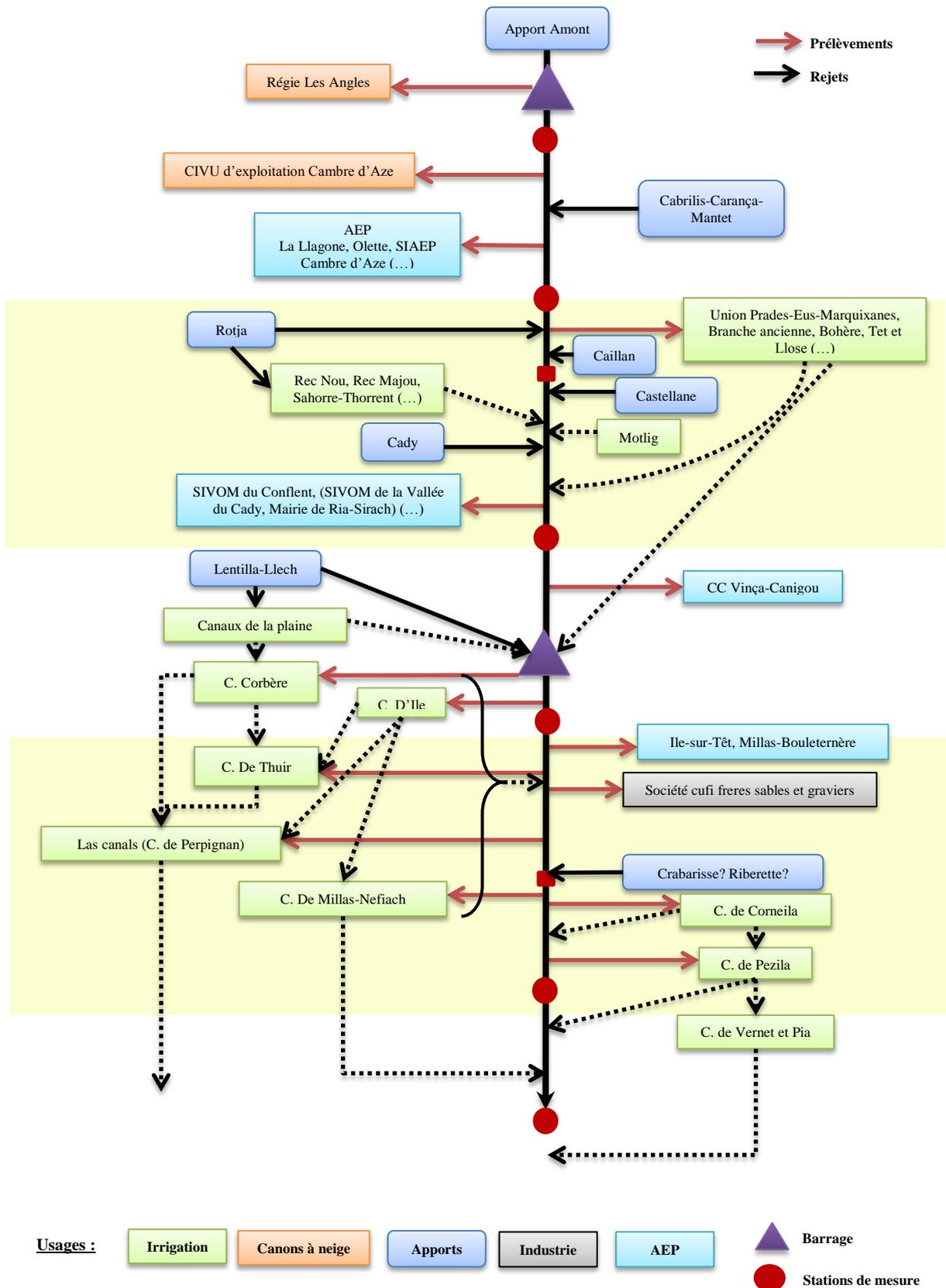
*NB : La notion de « débit minimum biologique » n'implique pas que ce débit soit nécessairement inférieur au « débit biologique » évalué dans le cadre des études de volumes prélevables.*

Les secteurs où l'on souhaite réaliser une analyse des besoins des milieux en termes de débits doivent être positionnés au terme d'une analyse préalable du contexte environnemental (Cf. page précédente) et des prélèvements.

Le positionnement des stations de suivis doit prendre en compte :

➤ les zones importantes de prélèvements en termes de volumes (Figure 2 en page suivante) ;

- le contexte morphologique (nature des substrats, connectivité avec les annexes hydrauliques, habitats nécessaires à l'accomplissement du cycle de vie des organismes aquatiques, ...)
- le contexte typologique et les enjeux biologiques.



**Figure 2 : Prise en compte des principales zones de prélèvement pour le positionnement des stations d'évaluation des débits biologiques sur le bassin versant de la Têt**

Source : étude volume prélevable de la Têt (66), BRL ingénierie, 2011

L'analyse des secteurs importants en termes de prélèvements et de rejets, symbolisés par un fond jaune sur la figure ci-dessus, permet de positionner des stations de suivis en entrée et en sortie de ces secteurs.



La Durance (04) – BARRATIER F.

### 3. Les besoins en eau des milieux aquatiques

Compte tenu des caractéristiques environnementales mentionnées ci-avant et des organismes présents ou attendus dans le milieu étudié, il s'agit ensuite d'identifier les périodes clés du régime hydrologique qui peuvent influencer le fonctionnement écologique du système dans son ensemble.

Pour ce faire, il convient dans un premier temps d'évaluer les caractéristiques du régime hydrologique nécessaire à l'accomplissement de l'ensemble du cycle de vie des organismes aquatiques étudiés pour cette analyse. Le régime hydrologique doit maintenir la fonctionnalité des habitats de croissance et de reproduction, et leur accessibilité aux périodes clé du cycle biologique des communautés aquatiques.



Bassin versant du lac du Bourget (73) – BARRATIER F.

La caractérisation du régime hydrologique, et notamment la définition des débits biologiques requis, suppose de :

- identifier les périodes clés du régime ;
- définir le pas de temps à considérer ;

➤ considérer que le régime hydrologique doit aussi garantir une qualité d'eau nécessaire à la survie des organismes.

▪ **Identifier les périodes clés du régime hydrologique pour une espèce ou un groupe d'espèces donné.**

Ces périodes clés, différentes selon les organismes étudiés et leurs sensibilités aux variations de débits, peuvent concerner :

- les périodes d'étiages, pour lesquelles des besoins minimum en eau sont identifiés ;
- les périodes de moyennes et hautes eaux, nécessaires pour l'accès aux habitats spécifiques (affluents, zones humides ou plaines inondables par exemple), et plus largement, au maintien de la dynamique fluviale du cours d'eau.

Chacune de ces périodes clés du régime hydrologique doit être caractérisée dans la mesure du possible par :

- son intensité (en termes de débits) ;
- sa fréquence ;
- sa durée ;
- sa localisation (linéaire concerné).

Cette réflexion est également nécessaire pour les situations hydrologiques extrêmes, en particulier dans le cas de cours d'eau qui s'assèchent naturellement : les activités humaines influencent les caractéristiques du régime hydrologique (ex. : augmentation de la durée et la fréquence des assècs), au détriment des organismes aquatiques les moins adaptés à l'accroissement de ces conditions hydrologiques.



- Définir le pas de temps à considérer pour l'analyse du régime hydrologique pour un type d'organisme donné (pas de temps journalier, mensuel, ...).

Ce pas de temps doit être défini à partir des exigences des espèces identifiées précédemment : période où l'utilisation ou l'accès aux habitats nécessaires à la reproduction, aux refuges, aux zones de croissance ... doit être assuré. C'est à ce pas de temps que seront exprimés dans la mesure du possible les besoins des organismes aquatiques en termes d'hydrologie.

La notion de pas de temps est particulièrement importante et à adapter dans le cas des éclusées. Dans certains cas, plus que les valeurs de débits elles-mêmes, c'est davantage l'amplitude des variations journalières qui peut impacter les communautés aquatiques.

- Considérer que le régime hydrologique doit aussi garantir une qualité d'eau nécessaire à la survie des organismes.

Les organismes aquatiques sont généralement sensibles aux étiages estivaux, en particulier en raison d'une augmentation de la température et une baisse de l'oxygénation. Les débits doivent alors également garantir la qualité des eaux dans les cours d'eau à étiages estivaux et hivernaux qui subissent des rejets anthropiques. L'objectif est d'assurer une dilution suffisante des effluents dans le milieu tout en maintenant les efforts engagés vis-à-vis de la qualité des eaux de rejets.

A ce stade, il peut être utile de construire des scénarios de gestion de débits cohérents avec les prélèvements et les ouvrages présents sur les bassins (Figure 3).

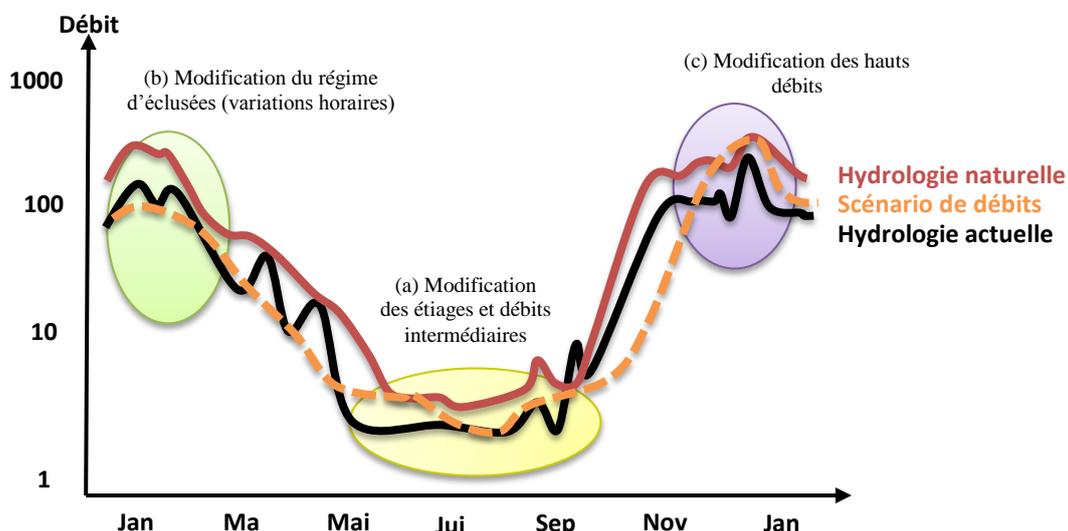


Figure 3 : Exemple fictif d'identification de caractéristiques hydrologiques importantes pour les peuplements

Pour les périodes identifiées ci-dessus, les courbes de débits peuvent être comparées en les traduisant en :

- valeurs d'habitats hydrauliques (interactions avec d'autres caractéristiques environnementales).
- variations de vitesses et de niveaux d'eau (interactions avec la présence ou l'absence de refuge permettant aux organismes vivants de résister aux variations rapides).
- mouvements du substrat (conséquences pour les caractéristiques du substrat, et en conséquence sur les composantes de l'habitat des organismes aquatiques).

Ces scénarios de gestion de débits peuvent modifier :

- les caractéristiques d'étiage, avec une saisonnalité, une durée et une intensité qu'il est important d'estimer, notamment vis-à-vis des exigences des organismes aquatiques à leurs différents stades de développement ;
- le régime des crues, les variations hydrologiques journalières ;
- le régime thermique ;
- d'autres caractéristiques importantes du régime à des périodes clés du cycle de vie des espèces (utilisation ou accès aux zones fonctionnelles de reproduction, de croissance, ...).

Sur le plan opérationnel, en complément des mesures mises en œuvre pour garantir des

débits suffisants, des actions visant à restaurer la morphologie peuvent contribuer à améliorer la qualité des habitats et de l'eau (par exemple l'effacement d'ouvrages transversaux de type seuils, la renaturation de cours d'eau ou encore la recréation de lit).



Effacement de seuil sur le ruisseau de Charbonnières (69) - ONEMA

#### 4. La modélisation de l'habitat hydraulique : un outil utile mais pas indispensable

Bien qu'il puisse être nécessaire d'étudier l'ensemble des périodes clés du cycle hydrologique annuel, l'analyse des besoins en eaux des milieux s'intéresse généralement en premier lieu aux périodes d'étiage. Les modèles d'habitat sont adaptés aux débits faibles à intermédiaires et pourront donc être utilisés dans ce sens. Ils permettent de modéliser la disponibilité en habitats pour une espèce ou un groupe d'espèces données en fonction du débit. Actuellement, ces modèles sont disponibles pour des espèces piscicoles. Une analyse complémentaire pour les autres communautés aquatiques (par exemple les invertébrés) devra donc être réalisée.

Sur un site donné et en tenant compte de la morphologie de ce site, le modèle d'habitat intervient pour traduire les variations de débits en termes :

- hydrauliques (vitesses, hauteurs, surfaces mouillées, ...) ;
- de surface d'habitats disponibles pour une espèce de poisson donnée, un stade de développement (alevin, juvénile, adulte), ou un groupe d'espèces (Figure 4 et Figure 5).

Le modèle permet ainsi d'évaluer comment les différences de débits entre la situation

naturelle, la situation actuelle et les scénarios de gestion proposés se traduisent en pertes et gains d'habitats hydrauliques favorables, au vu de ce que l'on connaît des exigences hydrauliques de l'espèce et de son cycle de vie. Les modèles d'habitat ne donnent pas une valeur absolue de débit mais renseignent davantage sur la **sensibilité biologique du cours d'eau aux variations de débits**.

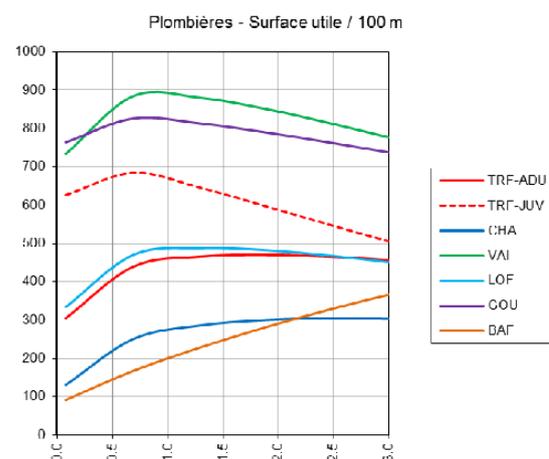


Figure 4 : Surface pondérée utile en fonction du débit pour l'ensemble des espèces (à Plombières, bassin versant de l'Ouche).

Source : étude volume prélevable de l'Ouche (21), Artelia, Antea, Pierre Paris consultant, 2011

Cette traduction par les modèles d'habitat concerne avant tout la gamme des débits bas à intermédiaires (exemple (a) de la Figure 3), car les modèles de préférences hydrauliques utilisés dans les modèles d'habitat se limitent à cette gamme. Pour les périodes de hautes eaux,

ils ne permettent donc pas d'évaluer l'accessibilité aux habitats nécessaires à l'accomplissement du cycle de vie de certaines espèces.

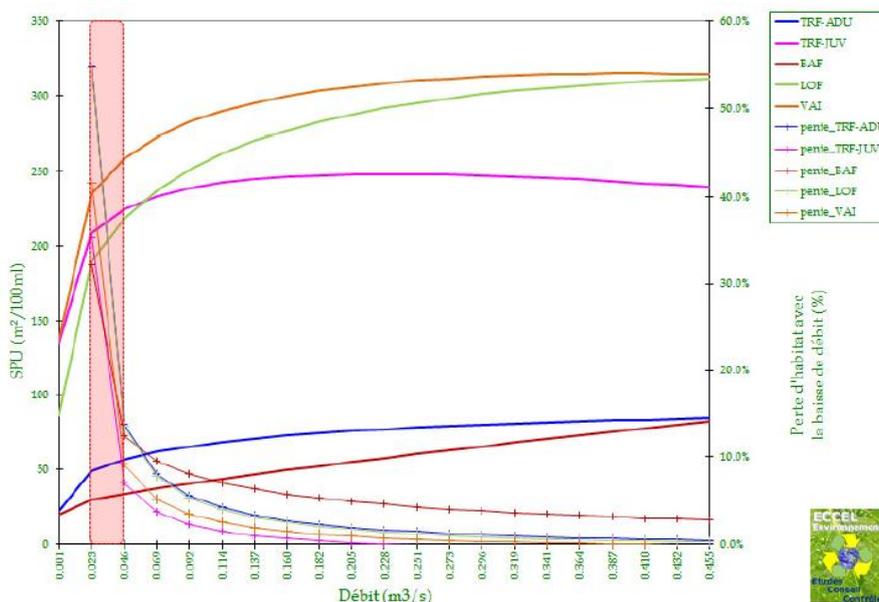


Figure 5 : Surface pondérée utile et perte d'habitat des espèces ciblées avec la variation du débit, bassin versant de Payre Lavézon

Source : étude volume prélevable de la Payre et du Lavézon (07), Eaucéa, Eccel environnement, 2012

Les modèles d'habitat permettent toutefois une traduction hydraulique des variations de débits, en termes de vitesses et hauteurs, qui peut être utile pour apprécier les effets potentiels des variations horaires de débits (Figure 3, exemple (b)), des débits les plus élevés dans

une certaine mesure (Figure 3, exemple (c)), ou d'autres caractéristiques du régime. Il peut être utile de synthétiser dans un tableau les gains et les pertes d'habitats et d'autres métriques reflétant l'effet des différents scénarios de débits (Tableau 3).

Tableau 3 : Exemple fictif de quantification des effets de scénarios hydrologiques. La situation naturelle a été prise comme référence. Des métriques clés sont comparées entre scénarios

Critères hiérarchisés	Situation actuelle	Scénario 1	Scénario 2
Valeur d'habitat CHA (Qmin mensuel, été)	-15%	-12%	-16%
Valeur d'habitat TRF (Qmin mensuel, été)	-60%	-20%	+20%
Ecart journalier des vitesses (hiver)	+80%	+50%	+100%
Fréquence des crues morphogènes (année)	-50%	-20%	-50%

Le contexte environnemental décrit dans le chapitre 2 de cette note intervient à différents niveaux. Il permet d'une part d'identifier les espèces, les stades de développement ou les groupes d'espèces pour lesquels des simulations sont utiles. Il permet, d'autre part, de hiérarchiser l'importance que l'on donnera

aux simulations d'habitats, qui peuvent être secondaires. C'est par exemple le cas de cours d'eau à assècs prononcés, à hydrologie très variable, très pollués ou présentant une absence de refuges.

Dans tous les cas, il est essentiel que l'interprétation se base sur l'hydrologie naturelle et influencée du cours d'eau afin que la gestion des débits proposée soit compatible avec le régime hydrologique non ou peu influencé (notamment avec les débits caractéristiques d'étiages).

Les courbes issues de la modélisation de l'habitat peuvent être utiles pour :

- évaluer la sensibilité de la surface en habitats potentiels d'un tronçon de cours d'eau aux variations de débits (suivant l'allure de la courbe), pour les espèces concernées ;
- évaluer de manière quantitative les modifications relatives d'habitat associées à différents scénarios de débits (pourcentage de gain ou de perte).

Il convient de rester vigilant quant à l'utilisation des courbes issues de la modélisation. Compte tenu des incertitudes et des limites d'application, il est nécessaire de raisonner en tendances et en valeurs relatives des gains/pertes entre différents scénarios, et non pas en valeur absolue. Une expertise de ces tendances au regard du contexte typologique (cf chapitre 2) est alors nécessaire pour estimer une gamme de débits moyens mensuels, si besoin saisonnalisée, qui permet de satisfaire les besoins en eau du milieu.

Le Tableau 4 donne un exemple d'utilisation des modèles d'habitat dans le cadre des études de volumes prélevables. Ces modèles permettent ainsi de définir, selon différents scénarios de débits, les gains de surface pondérée utile. Comme illustré dans ce tableau, les scénarios de débits peuvent correspondre à des scénarios de prélèvements par usage.

**Tableau 4 : Gains de SPU pour différents scénarios de débits (ici traduits en scénarios d'usages) (bassin Beaume-Drobie)**

Source : tableau adapté de l'étude volumes prélevables du sous-bassin versant de l'Ardèche (07), Eaucéa, 2012

Scénario	Usage	Variation / Usage actuel	Gain SPU
<b>Scénario « usage actuel » (+ rendement AEP à 75%)</b>	AEP	-11%	0.5% / 1% (radier / chenal)
	Irrigation	0%	
<b>Scénario « substitution AEP partielle » (à 50%)</b>	AEP	-50%	2.5% / 5% (radier / chenal)
	Irrigation	0%	
<b>Scénario « substitution AEP totale »</b>	AEP	-100%	4.5 / 9% (radier / chenal)
	Irrigation	0%	
<b>Scénario « économies d'eau » (rendement AEP à 75% + irrigation totalement en aspersion)</b>	AEP	-11%	3% / 6% (radier / chenal)
	Irrigation	-35%	
<b>Scénario « irrigation substituée + rendement AEP à 75% »</b>	AEP	-11%	7% / 15% (radier / chenal)
	Irrigation	-100%	
<b>Scénario « substitution totale »</b>	AEP	-100%	10% / 22% (radier / chenal)
	Irrigation	-100%	

## 5. La synthèse d'une étude sur les débits biologiques

La définition des débits biologiques doit considérer l'ensemble des paramètres du contexte environnemental, notamment les besoins des organismes vivants en termes d'habitats. L'analyse de ces besoins doit être spatialisée et prendre en compte leur évolution au cours de l'année.

L'utilisation des modèles d'habitat peut être utile lorsque celle-ci s'inscrit dans les limites d'application des outils disponibles. Elle sert notamment à comparer différents scénarios de débits.

La définition des débits biologiques ne doit en aucun cas s'arrêter aux seuls résultats des modèles d'habitat lorsque ces derniers sont utilisés. Compte tenu de leurs incertitudes et de leurs limites, il convient en particulier de raisonner en gain (ou perte) relatif d'habitats en fonction de débits et non en valeurs absolues. **Ces résultats doivent alors être replacés et interprétés au regard des éléments du contexte environnemental.**

*Extrait de l'avis du conseil scientifique du comité de bassin Rhône Méditerranée (décembre 2011) :*

*« Le principe de **partir d'une évaluation du besoin des milieux**, en allant bien **au-delà** d'une simple prise en compte de variables strictement hydrologiques, est considéré comme pertinent. Pour autant **il ne serait pas pertinent d'engager la démarche par l'utilisation des modèles d'habitat**, quels qu'ils soient : le Conseil soutient le principe d'une entrée par une analyse large du fonctionnement du bassin-versant, avant d'utiliser, si nécessaire, un modèle.»*

*(Version intégrale disponible sur <http://www.eaurmc.fr>)*

## *En complément ...*

### **Les documents disponibles<sup>2</sup> (hors documents réglementaires)**

- Débits d'Objectif d'Etiage et Débits de crise, note du groupe de bassin Rhône Méditerranée «gestion quantitative» 2011
- Calcul des volumes prélevables, note du groupe de bassin Rhône Méditerranée «gestion quantitative», novembre 2011
- Estimation de l'impact sur l'habitat aquatique de la gestion hydraulique des cours d'eau, guide Estimhab, IRSTEA<sup>3</sup> 2008
- Avis sur les méthodes utilisées dans les études « volumes prélevables », avis du conseil scientifique du comité de bassin Rhône Méditerranée, décembre 2011
- Principe des plans de gestion quantitative de la ressource en eau, note du groupe de bassin Rhône Méditerranée «gestion quantitative», novembre 2011

### **Les documents à paraître**

- Note relative aux notifications des études de volumes prélevables, note du groupe de bassin Rhône Méditerranée « gestion quantitative »
- Note sur les cours d'eaux intermittents, note du secrétariat technique du SDAGE
- Note de typologie des situations rencontrées dans les études de volumes prélevables, note du groupe de bassin
- Note sur les suites à donner aux études de volumes prélevables, note du groupe de bassin
- Note d'articulation entre études de volumes prélevables et SAGE, note du groupe de bassin

<sup>2</sup> <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr>

<sup>3</sup> <http://www.irstea.fr/estimhab>

## **Les notes du secrétariat technique du SDAGE Rhône Méditerranée déjà parues<sup>4</sup>**

---

- **Qu'est-ce que le bon état des eaux ?** *Mars 2011*
- **Comment agir pour le bon état des plans d'eau ?** *Décembre 2011*  
Mémento sur les mesures à engager avant 2015

---

<sup>4</sup> Les notes du secrétariat technique du SDAGE Rhône Méditerranée peuvent être téléchargées à l'adresse internet suivante : <http://www.eaurmc.fr>

Les notes du secrétariat technique du SDAGE contiennent des informations techniques essentiellement destinées aux services de l'Etat et de ses établissements publics en appui à la mise en œuvre du SDAGE Rhône Méditerranée.

L'objectif principal de cette note “ **Mieux gérer les prélèvements d'eau dans les milieux – L'évaluation préalable des débits biologiques dans les cours d'eau** ” est d'apporter des éléments de méthode pour définir des débits biologiques dans les cours d'eau, notamment dans le cadre particulier des études d'estimation des volumes prélevables globaux initiées sur le bassin Rhône Méditerranée.

**Responsable de la rédaction et de la publication :**  
**Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse**

Le secrétariat technique SDAGE du bassin Rhône Méditerranée est animé par l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse et la Délégation de bassin de la DREAL Rhône-Alpes. Il associe également des représentants des Directions Régionales de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement du bassin, des délégations régionales de l'Agence de l'eau ainsi que les représentants de l'ONEMA, de la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt Rhône-Alpes, et de l'Agence Régionale de Santé Rhône-Alpes.



**Agence de l'eau Rhône  
Méditerranée Corse**  
2-4 allée de Lodz  
69363 Lyon cedex 07

**Direction régionale de  
l'environnement, de  
l'aménagement et du  
logement Rhône-Alpes**  
Délégation de bassin  
Rhône Méditerranée  
69509 Lyon cedex 03

**Office National de l'Eau et  
des Milieux Aquatiques  
Délégation régionale Rhône-  
Alpes Bassin Rhône  
Méditerranée**  
Parc de Parilly  
Chemin des chasseurs  
69500 Bron