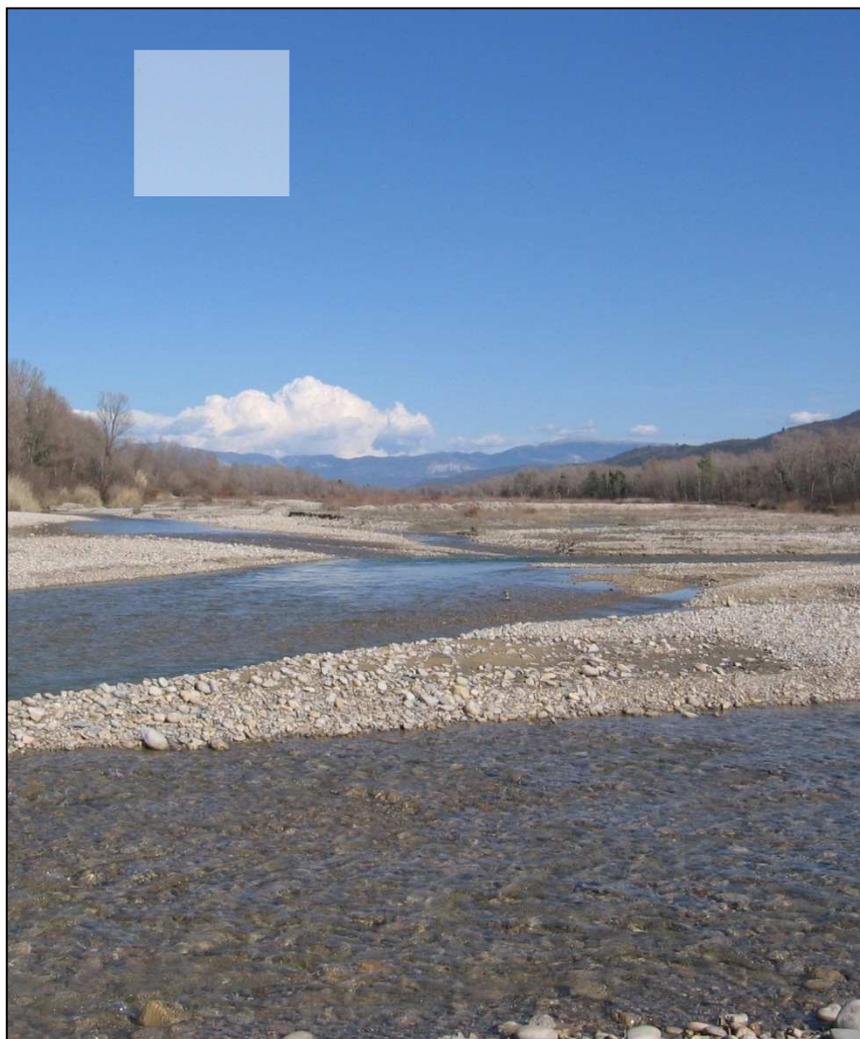


NOTE DU SECRETARIAT TECHNIQUE DU SDAGE



LES COURS D'EAU INTERMITTENTS



ELEMENTS DE CONNAISSANCE ET PREMIERES PRECONISATIONS

janvier 2014

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| Contexte et objectif de la note | 1 |
| 1. Fonctionnement écologique des cours d'eau intermittents | 2 |
| 1.1. <i>Assèchement et physico-chimie : quelles particularités ?</i> | 2 |
| 1.2. <i>Assèchement et communautés d'invertébrés : quelles influences ?</i> | 3 |
| 1.3. <i>Les formes de résistance des invertébrés dans un lit de rivière asséchée</i> | 4 |
| 1.4. <i>Le rôle des sous-écoulements dans le fonctionnement écologique des cours d'eau intermittents</i> | 5 |
| 1.5. <i>Cours d'eau intermittents et peuplements piscicoles</i> | 5 |
| 2. Préconisations pour un meilleur suivi des cours d'eau intermittents | 6 |
| 2.1. <i>Inventorier et quantifier les assèchements</i> | 6 |
| 2.2. <i>Le référentiel typologique à considérer pour caractériser les cours d'eau intermittents</i> | 8 |
| 2.3. <i>La nécessaire adaptation des modalités de surveillance</i> | 9 |
| 3. Les débits biologiques en cours d'eau intermittents | 10 |
| 3.1. <i>Cours d'eau intermittents et gestion des prélèvements</i> | 10 |
| 3.2. <i>Cours d'eau intermittents et cours d'eau atypiques (au sens réglementaire)</i> | 11 |
| 4. Conclusion | 12 |
| Bibliographie | 12 |

REDACTEURS

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse : Thomas PELTE, Lionel NAVARRO, Stéphane STROFFEK, Jeanne DUPRE LA TOUR

IRSTEA de Lyon : Thibault DATRY

ONEMA : Délégations Rhône-Alpes, Méditerranée et Bourgogne Franche-Comté (coordination Marion LANGON)

DREAL Rhône Alpes – Délégation de bassin : Pierre-Jean MARTINEZ, Hélène DELHAYE

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 (04), août 2012 – Crédit : R. Corti

Contexte et objectif de la note

Les cours d'eau intermittents sont les rivières qui cessent périodiquement de s'écouler sur une partie ou la totalité de leur parcours.

Jusqu'à présent leur place dans les hydrosystèmes a souvent été négligée aussi bien par les gestionnaires que par les scientifiques. Pourtant, des études récentes ont mis en évidence leur importance en termes de linéaires concernés. Ainsi, aux USA au moins 59% du linéaire des cours d'eau est intermittent, 43% pour la Grèce et 50% des 2700 km de la Tagliamento en Italie (Larned *et al.*, 2010).

En France, 20 à 25% des cours d'eau présentent un caractère intermittent (Datry *et al.*, 2012a). Dans certains départements, plus de 50% des réseaux hydrographiques sont ainsi en assec durant l'été¹.

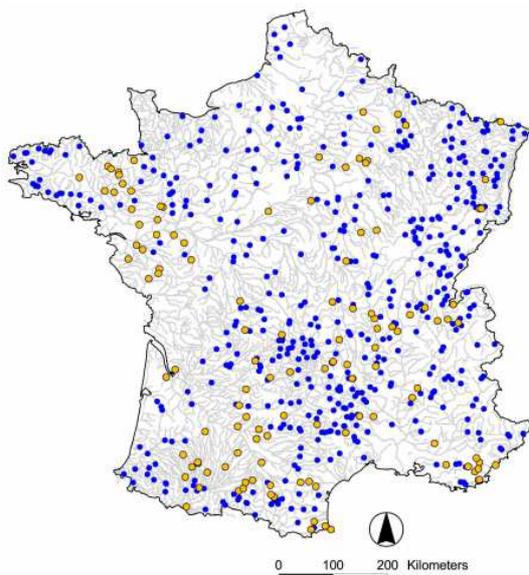


Figure 1 : Stations hydrométriques sans assèchement (bleu) et avec assèchements (jaune) sur le drain principal français (Datry *et al.*, 2012a).

À titre d'illustration, en Languedoc-Roussillon, l'exploitation de BdCarthage montre que 50 % des 30 000 km de cours d'eau naturels ne coulent pas en permanence : cela comprend des intermittents « vrais » (qui coulent plusieurs mois dans l'année avec une biologie adaptée) et les "éphémères" (qui ne coulent que quelques jours par an).

Il est à préciser que ces chiffres ne permettent pas de distinguer les cours d'eau qui présentent des assecs liés uniquement à un fonctionnement naturel et ceux dont le caractère intermittent est lié ou influencé par les prélèvements d'eau anthropiques.

Avec la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau (DCE) et l'élaboration de plans de gestion au travers des SDAGE, le caractère intermittent de certains cours d'eau a généralement été traité comme une exception à la règle générale, l'essentiel des référentiels méthodologiques et les outils de classification étant bâtis pour des eaux en écoulement continu. La part substantielle que représentent les cours d'eau concernés par des assecs invite à reconsidérer la manière dont ils sont intégrés dans le processus d'élaboration des programmes de suivis liés à la DCE : le référentiel typologique des masses d'eau, la surveillance, les indicateurs d'état écologique et le système d'évaluation de l'état des eaux (SEEE).

En France, les assecs sont principalement appréhendés comme des indicateurs de tension sur la ressource (RDOE : Réseau Départemental d'Observation des Etiages), voire comme des déclencheurs de crise (ROCA : Réseau d'Observation des Crises d'Assecs) ; les deux réseaux étant maintenant unifiés au sein de ONDE, l'Observatoire National Des Etiages (Nowak et Durozoi, 2012).

¹ <http://atlas.observatoire-environnement.org/>

Par ailleurs, les SDAGE préconisent de conduire des études d'évaluation des volumes prélevables globaux pour certains sous-bassins versants afin de définir des débits objectifs d'étiage (DOE) et des débits de crise renforcée (DCR). Dans ce cadre, le caractère intermittent d'un cours d'eau interroge sur la méthode de caractérisation des besoins des milieux aquatiques pour permettre le bon état des eaux.

Enfin, le nombre et la longueur des cours d'eau intermittents sont amenés à s'accroître à l'avenir, du fait des incidences directes du changement climatique (Fabre, 2012). L'augmentation des besoins anthropiques en eau constitue un risque d'accentuation de ce phénomène.

Dans ce contexte, la présente note propose quelques éclairages et éléments de cadrage pour

mieux intégrer le cas des assecs dans la gestion des milieux aquatiques. Elle s'appuie sur les produits d'un séminaire de travail qui s'est tenu les 22 et 23 mars 2010 à l'initiative de l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, ainsi que sur les résultats de travaux scientifiques de l'IRSTEA menés depuis, plus précisément de l'étude intitulée « *Rivières intermittentes du bassin Rhône-Méditerranée et Corse : fonctionnement écologique dans un contexte de mise en application de la DCE* » de Datry *et al.* (2012b).

Cette note livre des premiers éléments sur ce sujet, mais elle ne peut traiter complètement les préconisations méthodologiques nécessaires compte tenu du niveau de connaissance actuel. Les besoins de connaissances complémentaires à couvrir sont ainsi précisés.

1. Fonctionnement écologique des cours d'eau intermittents

L'IRSTEA a piloté une étude de 2009 à 2011 en partenariat avec l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. L'objectif de cette étude était de mieux comprendre les mécanismes qui structurent la diversité en invertébrés aquatiques et le fonctionnement écologique des cours d'eau intermittents.

Des expérimentations ont été conduites en laboratoire ainsi que sur deux cours d'eau du bassin Rhône-Méditerranée : l'Albarine, rivière située en zone tempérée au nord de Lyon (01), et l'Asse, un affluent de la Durance (04). Ces deux cours d'eau sont peu affectés par les pratiques humaines et présentent la particularité de s'assécher chaque année sur un parcours de plusieurs kilomètres.



L'Asse (04), août 2012 - Crédit : R. Corti

Des éléments de connaissance éclairants sont présentés ci-après, sur la base des résultats de ces travaux scientifiques. Ils sont fondateurs pour initier une prise en compte concrète des cours d'eau intermittents dans les programmes de gestion, mais de nombreux aspects restent à préciser et à compléter par des travaux supplémentaires.

1.1. Assèchement et physico-chimie : quelles particularités ?

Pour aborder le fonctionnement écologique d'un cours d'eau qui s'assèche, il ne faut pas considérer l'absence d'eau uniquement en termes de modification d'habitat et de dynamique hydrologique pour les organismes aquatiques. L'évolution possible des paramètres physico-chimiques doit être considérée, tant ces paramètres peuvent influencer la composition des communautés animales et végétales.

Sur cette dimension, l'étude conduite par Datry *et al.* (2012b) observe que les assèchements de l'Albarine ou de l'Asse ne semblent pas influencer de manière forte et durable la chimie des eaux, tant en surface qu'à 30 cm de profondeur. Elle s'appuie pour cela sur le suivi de 18 sites pour l'Albarine et de 13 sites pour

l'Asse, échantillonnés durant 3 ans au printemps (avant assèchement estivaux, 2 campagnes) et à l'automne (2 mois après remise en eau complète de la rivière, 3 campagnes).

Toutefois, la période de remise en eau est associée à une hausse généralisée des teneurs en nitrates et de la conductivité en tout point des rivières étudiées, traduisant vraisemblablement un lessivage des sols et des surfaces lors des pluies automnales.

! A retenir

Lors de la remise en eau, l'effet lessivage lié aux pluies peut influencer temporairement la qualité physico-chimique. Sans que le phénomène soit précisément caractérisé, il est conseillé d'éviter cette période pour effectuer des prélèvements destinés à la surveillance de l'état général de la masse d'eau.

1.2. Assèchement et communautés d'invertébrés : quelles influences ?

L'influence des assèchements sur les communautés d'invertébrés

Les recherches effectuées sur l'Albarine et l'Asse démontrent que les assèchements de la rivière influencent de manière forte les assemblages d'invertébrés benthiques² et hyporhéiques³. En particulier, des relations fortes existent entre les caractéristiques et la composition des assemblages d'invertébrés et les durées d'assèchement. Elles varient selon les capacités des diverses espèces à survivre aux périodes d'assèchement. Les larves d'Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères (EPT) semblent être les organismes aquatiques les plus sensibles aux assèchements, alors que les Diptères et les micro-crustacés semblent

plus résistants. Ces relations sont fortes aussi bien au printemps qu'en automne, traduisant une influence à long terme des assèchements sur les invertébrés.

Ainsi, plusieurs mois après la remise en eau, la composition des assemblages d'invertébrés d'un site donné reste liée à la durée des assèchements de l'année précédente. Ce constat suggère que la colonisation des sites après remise en eau peut être très lente. En effet, si le retour aux assemblages d'avant assèchement s'enclenche rapidement (< 1 mois), comme cela est décrit fréquemment dans la littérature scientifique, des hétérogénéités spatiales perdurent parfois plusieurs mois après le retour de l'eau en surface et s'observent même sur de faibles distances (inférieures à quelques kilomètres). Les gradients longitudinaux liés aux assèchements se maintiennent donc dans le temps.

A la résolution taxonomique utilisée, aucun taxon spécifique des sites intermittents n'a été retrouvé. Ainsi, les communautés d'invertébrés benthiques et hyporhéiques des sites les plus intermittents sont des sous-ensembles des communautés des sites pérennes.

Les recherches conduites sur l'Asse et l'Albarine identifient des modalités d'assèchement, et donc des influences sur les communautés aquatiques, différentes entre les deux cours d'eau. Dans le cas de l'Asse, l'influence des assecs est moins forte sur la composition des communautés d'invertébrés des sites intermittents qui se révèle peu différente de celle des sites pérennes. Ceci s'explique notamment par la faible distance qui sépare les sites intermittents des sites pérennes.

Les dynamiques de recolonisation après assèchement sont sans aucun doute très différentes entre l'Albarine et l'Asse. Il est donc fort probable que l'effet des assèchements soit directement modulé par la position de ces derniers dans les réseaux hydrographiques. Il est nécessaire d'approfondir cette dimension et de déterminer les facteurs qui interviennent dans la structuration des communautés : patrons spatiaux d'assèchement (cf. Figure 2), distance aux refuges, localisation des assecs dans les

² Organismes vivants sur ou près du substrat (galets, graviers, sables, ...)

³ Organismes vivants dans les interstices du substrat

réseaux, ...). Des travaux supplémentaires de recherche sont envisagés en ce sens.

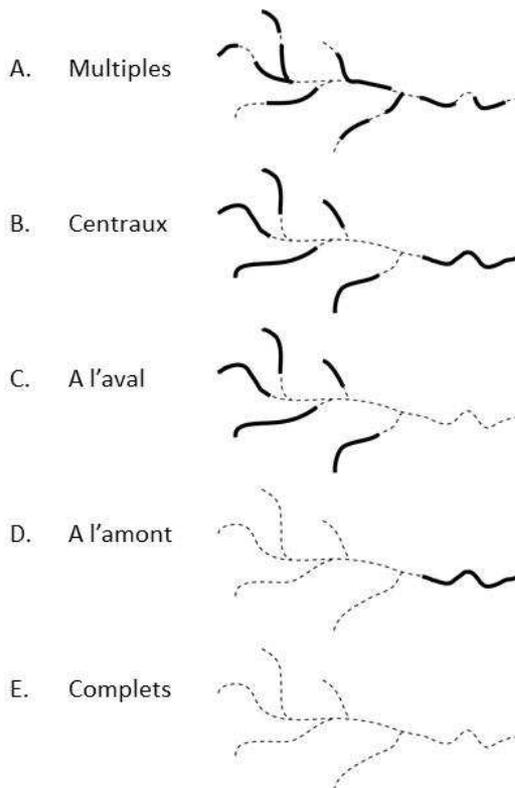


Figure 2 : Différents patrons spatiaux d'assèchement

L'influence des assèchements sur le rôle des invertébrés dans les processus écologiques

Les travaux de Datry *et al.* (2012b) sur la décomposition de la matière organique au cours d'un assèchement apportent un éclairage particulier sur l'effet retard que peut impliquer l'intermittence des cours d'eau sur certains processus de l'écosystème aquatique.

La décomposition de litière de feuilles est un processus fondamental dans les cours d'eau de faible et moyenne taille, car elle est à la base des chaînes trophiques. Les recherches conduites sur l'Albarine et d'autres rivières dans le monde concluent que l'effet négatif des assèchements estivaux sur les communautés d'invertébrés, notamment des décomposeurs, limite la capacité de la rivière à assimiler la litière de feuille qu'elle reçoit : plus les assèchements estivaux sont fréquents et longs, plus la litière se décompose lentement en hiver, lorsque la rivière est en eau sur tout son linéaire. Ainsi, les assèchements influencent à

la fois les organismes des cours d'eau, mais peuvent aussi dans certains cas influencer les processus clés de l'écosystème auxquels ils sont associés.

1.3. Les formes de résistance des invertébrés dans un lit de rivière asséchée

Une expérimentation a démontré qu'une partie spécifique des invertébrés aquatiques peut survivre durant les périodes d'assèchement, même longues, sous des formes de résistance dans les sédiments asséchés des rivières (Datry *et al.* 2012b). Ces invertébrés contribuent ultérieurement au rétablissement des communautés benthiques après remise en eau, bien que d'autres mécanismes agissent (dérive, oviposition, etc.).

Il a ainsi été démontré en laboratoire que la durée d'assèchement joue un rôle prépondérant dans la réponse de ces invertébrés aux remises en eau : plus la durée d'assèchement augmente, plus la diversité et la richesse des communautés benthiques sont faibles après remise en eau. Par exemple, un accroissement de la durée d'assèchement de 0,1 à 10 jours résulte en une diminution de la densité en invertébrés aquatiques d'un facteur 20. Chaque 10 jours d'assec supplémentaires, un taxon disparaît de la communauté d'invertébrés après remise en eau. Par ailleurs, en période d'assec des invertébrés terrestres colonisent progressivement le lit asséché. Toutefois, même après de très longues périodes d'assèchement, les communautés d'invertébrés terrestres du lit asséché ne ressemblent pas à celles des berges exondées situées à proximité. Cet écosystème terrestre intermittent a donc des particularités propres en termes de biodiversité.

Il apparaît donc important de protéger les cours d'eau intermittents même lorsqu'ils sont asséchés, tant pour préserver les communautés benthiques ultérieures après remise en eau que pour maintenir les communautés d'invertébrés présentes lors des phases asséchées.

Des travaux sont par ailleurs en cours pour préciser l'influence de la fréquence de ces assecs et de la période de l'année où ils apparaissent.

1.4. Le rôle des sous-écoulements dans le fonctionnement écologique des cours d'eau intermittents

Au-delà des résultats de l'étude de l'IRSTEA décrits ci-dessus, les sous-écoulements⁴ (ou écoulements hyporhéiques) qui accompagnent les écoulements superficiels jouent également un rôle important dans les processus écologiques. Ils influencent les caractéristiques chimiques, physiques et biologiques des cours d'eau.

Un cours d'eau qui s'assèche est souvent perçu comme un milieu aride alors que des sous-écoulements peuvent persister tout au long de l'épisode d'assec. Cette eau qu'on ne voit pas est précieuse pour la survie de certaines espèces lorsque le cours d'eau ne coule plus en surface. Un sous-écoulement persistant est également un des facteurs qui permettent une restauration rapide des écoulements superficiels au retour de conditions météorologiques favorables. Le niveau de l'eau dans les sous-écoulements conditionne en partie la fréquence de réapparition de l'eau de surface dans le lit des rivières. De fait, une surexploitation du sous-écoulement peut allonger les durées d'assec et influence les débits de basses eaux.

A noter cependant que l'existence naturelle d'un sous-écoulement dépend dans une large mesure des caractéristiques physiques des bassins versants : les cours d'eau sur socle cristallin dont les bassins versants sont de petite taille ne présentent pas (ou peu) de sous-écoulement significatif.

1.5. Cours d'eau intermittents et peuplements piscicoles

Les assèchements influencent et structurent l'ensemble des communautés biologiques aquatiques. Par exemple, certains cours d'eau intermittents sont naturellement utilisés par les poissons pour l'accomplissement de leur cycle de vie, en particulier pour leur reproduction. Il est dans ce cas particulièrement important de préserver les possibilités de circulation piscicole et l'accès aux zones d'abris et de

refuges en n'aggravant pas les assecs du fait par exemple de prélèvements d'eau anthropiques.

! A retenir

Le linéaire et la durée des assèchements influencent la composition des communautés d'invertébrés. Les larves d'Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères (EPT) semblent les plus sensibles.

Les gradients de biodiversité créés le long du cours d'eau par les assèchements peuvent se maintenir dans le temps plusieurs mois après remise en eau.

Les sédiments asséchés contiennent des formes de résistance de certains invertébrés aquatiques qui participent à la recolonisation lors des remises en eau.

Le maintien des sous-écoulements favorise la résilience des biocénoses.

⁴ Substrat alluvial saturé en eau (issue des écoulements de surface), en dessous et à côté d'un cours d'eau.



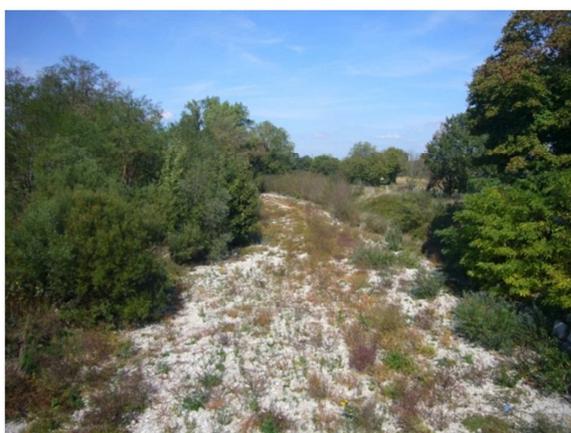
Ravin des Combes (05) – Crédit : T. Datry

2. Préconisations pour un meilleur suivi des cours d'eau intermittents

2.1. Inventorier et quantifier les assèchements

Si les cours d'eau français font l'objet d'une surveillance régulière depuis les années 60, tant en termes d'hydrométrie que de qualité de l'eau, force est de constater que les méthodes de caractérisation et de suivi ont été élaborées en référence à des systèmes d'écoulement continu. Pour les rivières intermittentes, les protocoles d'hydrométrie ont été construits de manière à gérer les risques d'inondation en caractérisant les débits élevés.

Bien que le caractère intermittent des cours d'eau soit systématiquement renseigné dans le cadre des réseaux de suivi, l'inventaire et la localisation des situations d'assec restent encore partiels.



L'Albarine (01) - Crédit : R. Corti et T. Datry

Quelques cours d'eau sont connus comme présentant des assècs réguliers, parfois sur des linéaires très longs. C'est le cas par exemple pour certains cours d'eau à régime

méditerranéen et certains cours d'eau de montagne ou situés sur des bassins versants karstiques. Faute de protocole de caractérisation spécifique à l'étude des cours d'eau intermittents, l'étendue spatiale et temporelle des assècs n'est pas toujours connue. Par ailleurs, l'ensemble des assècs plus occasionnels en termes de durée ou limités en linéaire n'est pas formellement connu.

Ce constat tient en partie à la manière de considérer l'origine de l'assec dans les politiques de gestion de l'eau : elle peut être naturelle ou résulter (ou être accentuée par) des pressions humaines, notamment les prélèvements d'eau et les modifications hydromorphologiques.

Un point de débat existe donc sur le fait de considérer le caractère intermittent des cours d'eau comme un critère typologique en soi ou plutôt comme un facteur parmi d'autres qui influence l'état d'un cours d'eau sans pour autant en faire un type particulier. Le premier cas milite pour développer une caractérisation spécifique de ce type de cours d'eau, impliquant un inventaire préalable visant l'exhaustivité. Le second cas invite à constater l'absence d'eau et la traiter comme le reflet de perturbations – anthropiques ou naturelles - contraignant l'hydrosystème, lequel reste caractérisé et qualifié par des outils et référentiels construits pour des systèmes d'écoulement continu.

Dans les deux cas, il est nécessaire de quantifier le rôle des usages sur les caractéristiques de l'assec (durée, longueur, fréquence, période). Actuellement c'est bien ce

second cas (position de constat) qui prime dans le système de gestion de l'eau. Pour autant les travaux scientifiques suggèrent qu'il est nécessaire de mesurer les assèchements dans le temps et l'espace.



Petit Buech (05) – Crédit : T. Datry

Des réseaux d'observations sont mis en place sous le pilotage de l'ONEMA. La fréquence des observations conditionne alors la précision des estimations de fréquence et de durée d'assèchement.

En 2004, l'ONEMA a développé un dispositif métropolitain d'observation visuelle de l'écoulement des cours d'eau, appelé Réseau d'Observation de Crise des Assecs (ROCA), permettant de compléter les informations existantes (débits et piézomètres) disponibles pour gérer les crises hydroclimatiques. Par ailleurs, certaines régions ont mis en place un Réseau Départemental d'Observation des Étiages (RDOE) qui met en relation des observations de terrain avec les linéaires asséchés.

Les premières années de mise en œuvre de ces réseaux ont montré une hétérogénéité entre départements et une difficulté à valoriser les résultats des observations aux échelles régionale, de bassin et nationale. Afin d'harmoniser les pratiques et d'apporter des améliorations dans la mise en œuvre du suivi sur le terrain, l'ONEMA a déployé en 2012 l'Observatoire National Des Étiages (ONDE), destiné à remplacer les réseaux ROCA et RDOE (cf. circulaire du 18 mai 2011 relative aux mesures exceptionnelles de limitation ou de suspension des usages de l'eau en période de sécheresse).

Le nouvel observatoire ONDE présente un double objectif : constituer un réseau de connaissance stable sur les étiages estivaux du petit chevelu des cours d'eau (suivi usuel) et être un outil d'aide à la gestion de crise sur ces secteurs où aucun dispositif n'est mis en place.

Par ailleurs, une méthode de suivi des assèchements par capteurs d'état a été testée dans le cadre d'un projet de l'IRSTEA en partenariat avec l'ONEMA (Datry *et al.*, 2012a). Ces capteurs de détection d'eau (photo ci-dessous), d'une autonomie de 6-12 mois, enregistrent à un pas de temps régulier la présence ou l'absence d'eau. Ils ne peuvent toutefois pas être utilisés dans des cours d'eau trop dynamiques, car trop fragiles.



Capteurs de détection d'eau (marque Hobo) - Crédit : T. Datry

Il existe aussi des modèles hydrologiques statistiques (Rupp *et al.*, 2008 ; Larned *et al.*, 2011) qui permettent, moyennant des campagnes de jaugeage fréquentes et en plusieurs points des réseaux pour leur calibrage, de pouvoir reconstituer l'historique d'assèchement le long d'une rivière à partir d'une ou deux séries de débits.

Enfin des actions sont entreprises pour améliorer la prise en compte des assèchements dans les réseaux de mesures hydrométriques. Un réseau de suivi des étiages se met progressivement en place à l'initiative des DREAL.

! A retenir

- L'ONEMA anime et met en œuvre l'observatoire national des étiages ONDE. A ce titre, il est l'organisme référent en termes de méthode et de bancarisation de l'information sur les étiages. Cet observatoire n'a cependant pas vocation à caractériser l'étendue spatiale et temporelle des assèchements.
- Les informations relatives aux observations d'assèchement doivent être conservées dans les bases de données.
- Lorsqu'une observation d'assèchement est rapportée, elle doit préciser l'échelle à laquelle le caractère intermittent est attribuable : site, masse d'eau, sous-bassin-versant. Ainsi il est possible qu'un site présente un caractère intermittent confirmé (non occasionnel) mais que la masse d'eau concernée soit considérée à écoulement pérenne.
- Pour envisager des études de caractérisation de l'étendue spatiale et temporelle de l'assèchement, des outils existent pour compléter les campagnes d'observation de terrain : capteurs, photos aériennes, ... Ces outils restent encore utilisés à un stade expérimental en France.

2.2. Le référentiel typologique à considérer pour caractériser les cours d'eau intermittents

Datry *et al.* (2012b) suggèrent qu'il **n'existe pas un type « cours d'eau intermittent »**. Les connaissances scientifiques acquises permettent de mieux comprendre l'influence des assèchements sur le fonctionnement écologique des cours d'eau. La dichotomie généralement évoquée entre rivières intermittentes et pérennes est fautive et non adaptée à la réalité, dans la mesure où l'assèchement offre une large diversité de modalités et de réponses. A titre d'exemple, un site subissant des assèchements pendant

10% de l'année aura une biodiversité et un fonctionnement écologique très différents d'un site subissant des assèchements pendant 50% de l'année. Les considérer tous les deux comme « intermittents » par opposition à un site pérenne serait une grossière approximation pour l'évaluation de leur état écologique.

Malgré cela, les spécificités biologiques observées sur ces cours d'eau intermittents militent pour définir une typologie qui leur soit propre. La Maison Régionale de l'Eau PACA a proposé une base typologique en ce sens et l'IRSTEA a évoqué des comportements biologiques et une biodiversité spécifiques.



L'Albarine (01) – Crédit : R. Corti et T. Datry

Compte tenu des effets des assèchements sur les communautés d'invertébrés, et notamment sur le groupe des Ephémères-Plécoptères-Trichoptères (EPT) dont de nombreux taxa sont sensibles dans les indices biotiques normalisés type IBGN, l'utilisation des indicateurs biologiques de ce type pour évaluer le « bon état écologique » des cours d'eau intermittents est inadaptée (Morais *et al.*, 2004). De plus, l'effet des assèchements étant perceptible parfois plusieurs mois après la remise en eau, il est difficile de déterminer un délai après remise en eau à partir duquel l'utilisation de ces indicateurs serait plus appropriée (Datry *et al.*, 2012b).

Néanmoins, il est délicat de construire un référentiel typologique particulier qui soit du même ordre que ceux utilisés par ailleurs en gestion de l'eau, en particulier pour la mise en œuvre de la DCE et la qualification de l'état des eaux. La typologie des masses d'eau globalise déjà une multitude de facteurs qui influencent chacun les fonctionnalités biologiques (hydro-écologie et taille de cours d'eau). Le caractère intermittent pourrait être considéré comme l'un de ces facteurs. Il reste

qu'il est actuellement mal identifié et pris en compte, du moins à l'échelle d'un bassin comme Rhône-Méditerranée.

! A retenir

- Le référentiel typologique des masses d'eau appliqué aux cours d'eau intermittents reste celui établi par l'arrêté du 12 janvier 2010.
- L'évaluation de l'état des masses d'eau présentant un caractère intermittent est basée sur les conditions de référence et indicateurs de qualité du référentiel typologique national (arrêté du 20 janvier 2010), du moins en première interprétation. Conformément aux points 1.2.3 et 1.5 de l'annexe 3 de l'arrêté du 20 janvier 2010, l'expertise ou les éléments de diagnostic plus précis pourront être mobilisés lors de l'expertise finale de l'état de la masse d'eau.

2.3. La nécessaire adaptation des modalités de surveillance

Tout en s'attachant à appliquer les indicateurs d'état des eaux de la typologie nationale, les modalités de surveillance des cours d'eau intermittents sont néanmoins adaptées à la marge pour intégrer l'influence de l'absence d'eau sur la mise en œuvre des protocoles de suivi.

Ainsi, les opérateurs de terrain adaptent désormais le planning de prélèvement lorsqu'ils ont connaissance du caractère intermittent du cours d'eau sur lequel ils doivent intervenir. Dans ce cas, la période printanière est généralement privilégiée. Pour les réseaux de surveillance, les règles décrites dans le Tableau 1 ci-après sont donc préconisées.

Tableau 1 : Préconisations techniques pour la mise en œuvre des réseaux de surveillance de l'état écologique des cours d'eau intermittents

| | Période de prélèvement recommandée | Commentaire |
|-----------------------|---|--|
| Invertébrés | Printemps | Un prélèvement complémentaire en automne est conseillé* |
| Macrophytes | Non pertinent | L'application de l'IBRM (NF T90-395) est inadaptée à ce type de cours d'eau. Besoin de collecter des données sur la composition des communautés macrophytiques. |
| Poissons | Cours d'eau salmonicole : avril-juin Cours d'eau cyprinicoles : après juin | Le plus tôt possible, tout en permettant le maximum de captures des jeunes de l'année. |
| Diatomées | Règle à préciser | Si le prélèvement sur cours d'eau sec est techniquement réalisable, il reste non recevable. |
| Physico-chimie | Observer les préconisations de l'arrêté du 20 janvier 2010 | Ne pas prélever en situation d'assec, ni sur flaques d'eau ou résurgences d'eau hyporhéique → notifier l'absence d'eau comme un résultat. |

* Ce prélèvement d'invertébrés complémentaire vise à mesurer l'écart entre la situation printanière, plus favorable (restauration post-hivernale du potentiel biologique), et la période automnale, plus défavorable (suite aux pressions estivales élevées et au lessivage des sols de fin d'été/automne).



3. Les débits biologiques en cours d'eau intermittents

Les cours d'eau intermittents, en particulier leurs peuplements faunistiques et floristiques, sont particulièrement sensibles à l'hydrologie : durée et fréquence des assècs, linéaires concernés, périodes de l'année. Au travers des paragraphes suivants, deux approches sont distinguées : l'une à l'échelle des bassins versants dans le cadre de la gestion des prélèvements, l'autre au travers des débits réservés à l'aval d'ouvrages. Elles ont pour objectif commun de limiter l'impact de l'Homme sur l'hydrologie, d'une part en préservant ou en restaurant les caractéristiques des assèchements naturels des cours d'eau, et d'autre part en limitant au maximum l'accentuation non-naturelle des assècs.

3.1. Cours d'eau intermittents et gestion des prélèvements

Les bassins versants en déséquilibre quantitatif (ou en équilibre quantitatif fragile) font l'objet d'une démarche particulière qui consiste à évaluer les volumes prélevables globaux puis à établir, sur cette base, un plan de gestion quantitatif de la ressource en eau (PGRE) conciliant les différents usages et les besoins du milieu. Les besoins du milieu sont exprimés en tenant compte des débits biologiques estimés sur des points de référence du bassin versant (appelés points stratégiques de référence dans le SDAGE).

La note du secrétariat technique du SDAGE « *Mieux gérer les prélèvements d'eau – L'évaluation préalable des débits biologiques dans les cours d'eau* »⁵ traite tout

particulièrement de la définition de débits biologiques dans le cadre des études d'évaluation des volumes prélevables globaux (EVPG).

Si l'on considère que l'assèchement est une situation d'étiage extrême, la même démarche peut être appliquée aux cours d'eau pérennes et aux cours d'eau intermittents. La notion de débit biologique est alors à prendre en compte dans la limite du débit naturel non influencé. La note du secrétariat technique du SDAGE intitulée « *Typologie des situations rencontrées dans les études d'évaluation des volumes prélevables* » (à paraître) décrit des exemples d'application de la méthode d'évaluation des débits biologiques et des volumes prélevables sur des cours d'eau intermittents.

Dans le cas des cours d'eau intermittents on s'intéressera tout particulièrement :

- aux caractéristiques de l'assèchement :
 - fréquences ;
 - durées et périodes de l'année ;
 - localisation (linéaires concernés) ;
 - niveau piézométrique des sous-écoulements.

Il apparaît également nécessaire de quantifier l'impact des activités humaines (prélèvements, modifications morphologiques, ...) sur les caractéristiques de ces assècs.

- hors période d'assèchement, à l'hydrologie qui doit permettre de satisfaire les fonctionnalités du milieu :

⁵ Disponible à l'adresse suivante : <http://www.eaurmc.fr>

- alimentation de zones humides ;
- accessibilité des zones refuges et autres habitats.

3.2. Cours d'eau intermittents et cours d'eau atypiques (au sens réglementaire)

En complément de la notion de débit biologique évoquée dans le paragraphe précédent, la réglementation impose de garantir des débits minimaux (ou débits réservés) à l'aval des ouvrages (seuils ou barrages). Pour la bonne gestion des milieux en déficit, ou fragiles du point de vue quantitatif, la maîtrise des prélèvements à l'échelle des bassins versants impose de considérer les notions de débit biologique et de débit réservé de manière simultanée.

L'article L.214-18 du code de l'environnement introduit ainsi l'obligation de maintenir un débit minimal à l'aval immédiat de tout ouvrage dans le lit mineur d'un cours d'eau garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces présentes⁶.

Pour les cours d'eau intermittents, on peut s'affranchir de l'obligation relative au débit minimal réglementaire lorsque le fonctionnement de la section de cours d'eau concernée est qualifié d'« atypique », (cf. article R.214-111 du code de l'environnement). Cela ne concerne pas tous les cours d'eau intermittents : au sens de l'article R. 214-111. CE, il faut comprendre que la section de cours d'eau définie comme atypique correspond à une portion de cours d'eau avec des caractéristiques géologiques qui peuvent conduire à des disparitions importantes naturelles de débit (formations karstiques, réseaux de failles et diaclases).

⁶ Ce débit ne doit pas être inférieur au 10ème du module interannuel naturel du cours d'eau. Il ne doit pas être inférieur au 20ème du module sur les cours d'eau dont le module est supérieur à 80 m³/s ainsi qu'à l'aval d'ouvrages assurant la production d'électricité aux heures de pointe (listés dans le décret n° 2010-1391 du 12 novembre 2010). Le débit réservé peut être différent selon les périodes de l'année : on parle alors communément de modulation du débit réservé, qui constitue une approche de la notion de « régime réservé ».

De même, la disparition d'une part importante de débit dans des écoulements sous-jacents non visibles au travers des formations alluvionnaires de surfaces, perméables et de forte épaisseur dues à un héritage hydromorphologique peut également conduire à une définition de la portion de cours d'eau concernée en fonctionnement atypique.

Il appartient donc au pétitionnaire de démontrer à l'autorité administrative que le tronçon de cours d'eau homogène candidat au fonctionnement atypique se situe bien sur ces formations géologiques.

La circulaire du MEDDTL du 5 juillet 2011 explicite l'application de l'article L214-18, notamment son annexe 4, qui précise la méthode de caractérisation d'un tronçon de cours d'eau présentant un fonctionnement atypique. La valeur minimale à retenir pour le débit subsistant dans le cours d'eau doit permettre :

- de maintenir un écoulement hyporhéique suffisant ;
- de maintenir l'alimentation de zones humides éventuellement présentes ;
- de garantir l'intégrité biologique des « zones refuges » dans le tronçon candidat au fonctionnement atypique ;
- de conserver un débit permettant aux zones situées immédiatement en aval de la portion de cours d'eau atypique de satisfaire les obligations de résultats du I de l'article L. 214-18 CE, à savoir de garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux.

En conclusion :

- tous les cours d'eau intermittents ne sont pas atypiques au sens réglementaire. C'est le cas lorsque la disparition totale ou partielle des écoulements est liée à des caractéristiques hydrologiques et climatiques, et non géologiques ;
- les cours d'eau atypiques ne sont pas tous intermittents. Les pertes liées à la géologie particulière peuvent réduire les débits observés sans nécessairement conduire à des assècs.

! A retenir

La notion de débit biologique ne peut pas se limiter à des valeurs de référence hydrologiques simples, bien que ces dernières puissent être indicatrices. Elle doit permettre de prendre en compte les fonctionnalités de l'hydrosystème lorsqu'il est plus contraint, en intégrant en particulier 4 dimensions :

- le niveau de la nappe associée (mesures piézométriques) ;
- la durée des assèchements et la période de l'année concernée ;
- les linéaires asséchés ;
- la fréquence des assèchements.

4. Conclusion

Les cours d'eau intermittents sont des milieux dont le fonctionnement écologique particulier invite à la plus grande prudence en termes de gestion. Ils sont à la fois différents, du fait des assecs qu'ils subissent en période sèche, et semblables aux cours d'eau pérennes dans leur fonctionnement global lorsqu'ils sont en eau. Dans les bassins versants à déficit quantitatif, mais ne présentant pas de caractère atypique (au sens réglementaire), les assecs observés ne sont que le prolongement ultime de conditions d'étiage extrême liées à l'absence de pluies. Dans les cours d'eau à régime atypique, les assecs sont la conséquence de caractéristiques hydrogéologiques particulières.

Mais un cours d'eau en assec, n'est pas un cours d'eau mort. La vie perdure dans les sédiments. Les sous-écoulements, lorsqu'ils existent, sont parfois déterminants dans cette résilience des communautés d'organismes aquatiques. Le retour de conditions favorables est rapidement accompagné d'une recolonisation du cours d'eau, même s'il faut parfois plusieurs mois pour retrouver un équilibre total.

La caractérisation des cours d'eau intermittents n'a pas de raison d'être établie sur des bases différentes de celles définies pour les cours d'eau pérennes. Seuls divergent les outils de

caractérisation des conditions hydrologiques qui sont différents selon que l'on considère la phase superficielle ou souterraine de l'eau qui s'écoule dans la rivière et ses alluvions. Le renforcement de la connaissance des épisodes d'assec (localisation, fréquence, intensité) permettra à terme de mieux intégrer ces milieux au programme de surveillance du bassin.

La maîtrise de l'impact de l'Homme sur ces milieux ne passe pas non plus par d'autres outils que ceux déployés pour les autres cours d'eau, même en période de tension hydrologique. La gestion des prélèvements devra néanmoins davantage intégrer la nécessaire préservation des écoulements hyporhéiques, à défaut de pouvoir garantir un écoulement superficiel.

Enfin, les cours d'eau intermittents sont aussi des milieux sensibles au regard des scénarios d'évolution liés aux changements climatiques. Ces cours d'eau doivent faire l'objet d'une attention particulière.

Bibliographie

DATRY T., SNELDER T., PELLA H., CATALOGNE C., and SAUQUET E., 2012a. *Typologie des cours d'eau temporaires en France métropolitaine*. Cemagref - ONEMA, 52 p.

DATRY T., CORTI R., PHILIPPE M., CLARET C., DUMONT B., SAUQUET E., LE GOFF G., and ROGER P., 2012b. *Rivières intermittentes du bassin RMC: fonctionnement écologique dans un contexte de mise en application de la DCE*. Rapport final Cemagref – Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. 61 p.

FABRE J., 2012. *Impacts du changement climatique dans le domaine de l'eau sur les bassins Rhône Méditerranée et Corse. Bilan des Connaissances*. Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, 65p.

LARNED S.T., DATRY T., ARSCOTT D.R., and TOCKNER K., 2010. *Emerging concepts in temporary-river ecology*. *Freshwater Biology* 55: 717–738.

MORAIS, M., PINTO, P., GUILHERME, P., ROSADO, J., & ANTUNES, I., 2004. *Assessment of temporary streams: the robustness of metric and multimetric indices under different hydrological conditions*. In *Integrated Assessment of Running Waters in Europe* (pp. 229-249). Springer Netherlands.

NOWAK C. et DUROZOI B., 2012. *Guide de dimensionnement et de mise en œuvre du suivi national des étiages estivaux*. ONEMA, 33 p.

RUPP, D. E., LARNED, S. T., ARSCOTT, D. B., & SCHMIDT, J., 2008. *Reconstruction of a daily flow record along a hydrologically complex alluvial river*. *Journal of Hydrology*, 359(1), 88-104.

Les notes du secrétariat technique du SDAGE Rhône Méditerranée⁷

Déjà parues :

- **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
- **Mieux gérer les prélèvements d'eau** *Avril 2013*
L'évaluation préalable des débits biologiques dans les cours d'eau
- **Eléments de méthode pour la définition d'un plan de gestion stratégique des zones humides** *Septembre 2013*
Doctrine « zones humides » du bassin Rhône Méditerranée
- **Préparation du programme de mesures et des objectifs des masses d'eau du SDAGE 2016-2021** *Septembre 2013*
Note de méthode à destination des groupes de travail locaux déclinant le guide national

A paraître :

- **Typologie des situations rencontrées dans les études d'évaluation des volumes prélevables**

⁷ 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 “ **Les cours d'eau intermittents – Eléments de connaissance** ” est de faire un état des lieux des connaissances actuelles pour mieux caractériser et évaluer l'état écologique et le fonctionnement hydrologique de ces milieux. Elle fournit des préconisations notamment en ce sens.

**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