

**Les pompages en cours d'eau : quelles sont les
pratiques actuelles, comment les impacts sur
les milieux peuvent être pris en compte ?
Etude de cas sur le bassin versant de
l'Indrois (37)**



Sabine Greulich : Professeur écosystèmes aquatiques Université de Tours

Jonathan leprout : Technicien de rivière à la Communauté de Commune de Montrésor

REMERCIEMENTS

Je remercie particulièrement Monsieur **Jonathan LEPROULT**, technicien de rivière à la communauté de commune de Montrésor, pour m'avoir guidé et m'avoir permis de réaliser ce rapport bibliographique dans d'excellentes conditions.

Sommaire

Sommaire.....	p1
Liste des illustrations.....	p2
Résumé – Abstract.....	p3
Introduction.....	p4
I. Pratiques actuelles des pompages en rivière.....	p5
1. <i>Rappel sur le fonctionnement du système hydrologique.....</i>	<i>p5</i>
a. <i>Interactions eaux superficielles, eaux souterraines.....</i>	<i>p5</i>
b. <i>Plaine alluviale.....</i>	<i>p6</i>
c. <i>Vie aquatique.....</i>	<i>p6</i>
2. <i>Réglementation et norme d'autorisations de pompages.....</i>	<i>p7</i>
II. Impacts des pompages en rivière sur le milieu naturel.....	p12
1. <i>Quels impacts ?.....</i>	<i>p12</i>
a. <i>Diminution du débit des étiages.....</i>	<i>p12</i>
b. <i>Colmatage.....</i>	<i>p13</i>
c. <i>Dilution moindre des STEP.....</i>	<i>p14</i>
d. <i>Vie aquatique, pêche.....</i>	<i>p14</i>
e. <i>Qualité de l'eau pour les loisirs.....</i>	<i>p15</i>
2. <i>Quelles solutions ?.....</i>	<i>p16</i>
III. Etude de cas : l'Indrois en Indre-et-loire.....	p18
1. <i>Présentation générale du bassin versant de l'Indrois.....</i>	<i>p18</i>
2. <i>Les pratiques actuelles de pompages en rivière sur l'Indrois.....</i>	<i>p19</i>
3. <i>Les solutions actuelles mises en place sur l'Indrois.....</i>	<i>p21</i>
Conclusion.....	p23
Bibliographie.....	p25

Liste des illustrations

Figure 1 : Schéma d'interactions entre les eaux superficielles et souterraines.....p5

Figure 2 : Le lit de la rivière: un équilibre fragile entre la fourniture sédimentaire et la capacité de transport (d'après E.W. Lane).....p14

Figure 3 : Présentation de la situation géographique du bassin versant de l'Indrois...p18

Figure 4 : Bassin versant de l'Indrois et ses deux affluents principaux (l'Olivet et la Tourmente).....p19

Figure 5 : Emplacements des prélèvements d'eau sur le bassin versant de l'Indrois...p20

Figure 6 : Localisation d'étangs privés en tête de bassin versant de l'Olivet.....p21

RESUME

L'agriculture française est une agriculture en majorité intensive. Cette agriculture très productiviste est également très demandeuse en eau. La Politique Agricole Commune, favorisant la culture des céréales telles que le blé ou le maïs au profit d'élevages, renforce cette demande en eau des agriculteurs par l'augmentation des surface à irriguer même dans des régions où à priori la céréaliculture n'est pas l'activité agricole qui semblerait la mieux adaptée.

Les agriculteurs ont donc besoin d'effectuer un certains nombres de pompages d'eau dans les rivières. Ces pompages sont évidemment réglementés et c'est la DDAF (Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt) qui a en charge la délivrance de ces autorisations. Les autorisations prennent en compte le débit des rivières, et particulièrement le QMNA₅ (débit moyen mensuel minimum de récurrence 5 ans).

Les autorisations de pompages actuelles posent problème car les impacts sur les milieux aquatiques sont très peu pris en compte. En effet, l'impact de la diminution du débit des étiages sur les espèces aquatiques, sur le colmatage des habitats aquatiques, sur la dilution moindre des rejets de stations d'épuration ou bien encore sur la qualité des eaux de baignade ne sont pas vraiment pris en compte lors de la délivrance des autorisations de pompages.

De ce fait, un certains nombres de solutions et la prise en compte de nouveaux paramètres doivent être envisagés dans les pratiques futures des prélèvements d'eau en rivière pour l'agriculture.

Mots clés : Pompages – Réglementation – Milieux aquatiques – Impacts – Solutions

ABSTRACT

French agriculture is mainly intensive, it products a lot and needs a lot of water. European agricultural policy favours cereals (corn, wheat) over breeding. Important areas have to be watered in regions where breeding might be better.

Farmers have to pump water from rivers. These pumpings are controlled by the DDAF (Forest and Agriculture Department Direction) which gives authorisations watching the rate of flow, especially QMNA₅ (the middle reaches of a river a month during 5 years).

These pumpings authorisations pose a threat to aquatic environment. They don't consider :

- The consequences of the decrease of the flow on aquatic species.
- The sealing of aquatic habitat.
- The decrease of waste dilution from sewage treatment plants.
- The quality of bathing water.

As a result, news solutions and parameters have to be foreseen for the next water sampling in rivers for agriculture.

Key words : Pumpings – Regulation – Aquatic environments – Impacts – Solutions

En France, l'agriculture est essentiellement une agriculture intensive. Cette intensivité de l'agriculture entraîne de la part de agriculteurs une très forte demande en eau pour augmenter la productivité et optimiser les récoltes.

La solution trouvée par les agriculteurs pour répondre à leur demande est de capter l'eau là où elle est facilement accessible, c'est-à-dire dans le débit des cours d'eau. Toutefois, l'utilisation de cette eau ne peut se faire de façon anarchique afin de satisfaire au mieux aux besoins des différents usagers.

Les autorisations de prélèvements d'eau en rivière pour l'agriculture sont données aujourd'hui par la DDAF (Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt).

Mais quels sont les paramètres pris en compte pour autoriser les pompages en rivière ? Comment les impacts sur l'environnement sont-ils pris en compte ? Quelle est la réponse du milieu aquatique aux prélèvements agricoles ? Quelles conséquences ces pompages ont-ils sur les débits de la rivière ?

Autant de questions auxquelles je tenterais de répondre. Je présenterais donc dans une première partie quelles sont les pratiques actuelles d'autorisations de pompages, dans une deuxième partie, je décrirais quels impacts ces pompages peuvent induire sur le milieu aquatique et quelles solutions peuvent être envisagées, et enfin dans une troisième et dernière partie j'exposerais le cas d'un bassin versant de l'Indre-et-loire : le bassin versant de l'Indrois.

I. Pratiques actuelles des pompages en rivière

1. Rappel sur le fonctionnement du système hydrologique

a. Interactions eaux superficielles, eaux souterraines

Les cours d'eau sont fondamentalement issus des précipitations, mais le débit en un point et à un moment donné est une combinaison du débit amont, des ruissellements superficiels et hypodermiques ainsi que de la contribution éventuelle des nappes phréatiques (figure1). Le climat, la géologie, la topographie, la nature des sols et de la végétation vont influencer le parcours de l'eau, de sorte qu'il est peu probable que deux rivières aient le même hydrogramme. De la particularité du régime hydrologique découle celle des biotopes : l'eau transporte et dépose les matériaux sédimentaires et organiques, créant divers habitats, qui évoluent sans cesse. Des espèces se sont adaptées à la mosaïque de ces habitats, qui leur permet de survivre aux événements extrêmes.

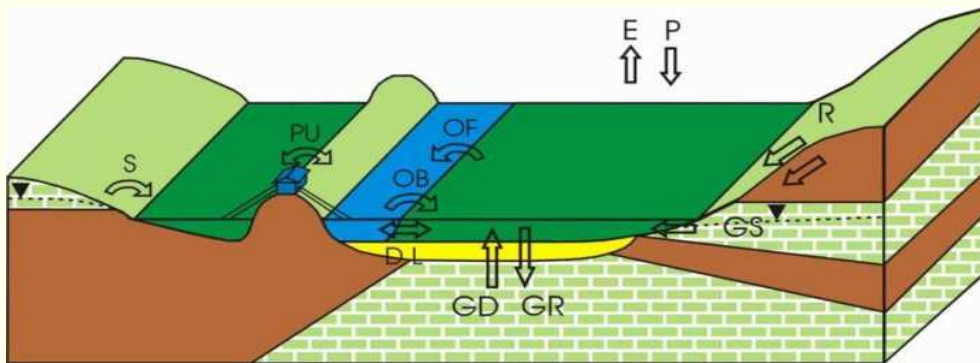


Figure 1 : Schéma des interactions entre les eaux superficielles et souterraines

La rivière et la nappe sont en contact perpétuel. Ainsi, lors de période de hautes eaux, la rivière part son fort niveau d'eau ou par son expansion dans la plaine alluviale va contribuer à la recharge de la nappe alluviale. Au contraire, lors de période d'étiage, la nappe va jouer un rôle de soutien de débit de la rivière par le biais du gradient hydraulique qui se crée entre la rivière, où les écoulements sont rapides, et la nappe alluviale où les écoulements sont à priori plus lents.

b. Plaine alluviale

La plaine alluviale est un milieu complexe qui régit de nombreux phénomènes en interaction les uns avec les autres. La plaine alluviale joue le rôle d'expansion des crues (lorsque la rivière n'a pas été canalisée par l'Homme) et permet ainsi à la rivière de se décharger en partie. L'expansion des crues dans la plaine alluviale peut aboutir, selon le contexte géologique et pédologique local, à la formation de zones humides. Ces zones humides sont le lieu d'une diversité biologique importante et sont également un lieu de reproduction pour certains poissons. En effet, ces zones calmes sont en interaction avec le cours d'eau lors des périodes de hautes eaux par le biais de bras secondaires et d'annexes hydrauliques.

c. Vie aquatique

Il existe une multitude de forme de vie aquatique dans les cours d'eau, comme les macroinvertébrés benthiques vivant dans le substrat des rivières... Mais la forme de vie la plus visible à l'œil humain est l'ichtyofaune. En effet, les poissons sont la partie la plus visible de la vie halieutique, leur cycle de vie se fait à différents endroits du cours d'eau, aussi bien longitudinalement que latéralement. Le brochet, par exemple, nécessite que le cours d'eau ait une bonne connectivité transversale avec la plaine alluviale car en période de hautes eaux, ce dernier se rend dans les zones humides de la plaine alluviale, où les eaux sont plus calmes, pour pouvoir frayer.

La ripisylve et la végétation de la plaine alluviale jouent également un rôle important. En effet, la ripisylve permet le maintien des berges et les protègent de l'érosion, tandis que la végétation herbacée de la plaine alluviale permet de retenir les sables et les particules fines transportées lors des périodes de crue dans la plaine alluviale, et permet ainsi une fertilisation naturelle des sols par l'apport de nouvelles particules et de matière organique.

Après avoir fait un bref rappel sur le fonctionnement général d'un cours d'eau, voyons à présent qu'elle est la réglementation sur les pompages en rivière pour l'irrigation. Et dans une deuxième partie, observons quels impacts les pompages en rivière entraînent sur le milieu naturel (hydrologie et vie aquatique).

2. Réglementation et normes d'autorisations de pompages

Le pompage en rivière concerne principalement les agriculteurs qui souhaitent procéder à l'irrigation des terres agricoles. Les pompages peuvent également être sollicités par toute personne souhaitant un pompage temporaire dans une rivière (industrie...). Cette demande se fait selon l'imprimé "demande temporaire de déclaration ou d'autorisation de prise d'eau sur une rivière " accompagné du dossier renseignant la prise d'eau se trouvant dans les DDAF (Direction départementale de l'agriculture et de la forêt).

De même, chaque autorisation de pompages en cours d'eau est délivrée après l'examen de son incidence.

En Indre-et-Loire, l'administration a mis en place une gestion collective de l'irrigation en concertation avec la profession agricole, sur la base de tours d'eau (répartition des jours d'irrigation entre exploitants) équitablement répartis. Chaque agriculteur sollicite, avant la saison d'irrigation, une autorisation de pompage annuelle. Lors de l'instruction, la DDAF vérifie que la demande est cohérente par rapport à l'assolement prévu et l'équipement dont dispose l'agriculteur, et attribue les tours d'eau sur des sections homogènes de cours d'eau. Au début de la saison d'irrigation, chaque agriculteur a connaissance des jours autorisés et le niveau des limitations (progressives) est connu à l'avance.

Cette gestion fait maintenant l'objet d'un retour d'expérience d'une dizaine d'années, qui a permis certaines améliorations. Ainsi, les prélèvements affectant certains cours d'eau plus sensibles en période d'étiage sont restreints dès le début de la saison d'irrigation.

Les préfets de département ont en charge la gestion de l'étiage et la prise de mesures de limitation des prélèvements en période de sécheresse. Depuis 1993, l'Indre-et-Loire bénéficie d'un arrêté-cadre (révisé en 1994) qui désigne les zones hydrographiques sur lesquelles des seuils d'alerte sont définis afin de prendre, le cas échéant, des mesures de limitation ou de suspension provisoire de l'eau. Les niveaux de débits (alerte, puis crise) sont fixés afin de préserver les écosystèmes aquatiques (vie et circulation des poissons, dilution suffisante des rejets de stations d'épuration) et de garantir les usages considérés comme prioritaires (alimentation en eau potable, protection civile).

Dès la constatation du franchissement des seuils inscrits dans l'arrêté-cadre, les mesures de limitation sont prises par le préfet, après consultation des usagers (agriculture, pêche, etc.) par l'intermédiaire de l'observatoire départemental sécheresse. La police de l'eau, qui propose au préfet les mesures appropriées, dispose des outils nécessaires pour la surveillance des milieux. Grâce à l'expérience des agents de la DDAF, du conseil supérieur de la pêche (CSP) et de la direction régionale de l'environnement (DIREN), qui collectent et analysent les données de terrain (jaugeages manuels, stations hydrométriques, observation des assecs), l'état des rivières et des nappes est sous surveillance en période estivale. En outre, des contrôles de police de l'eau sont programmés pendant toute cette période afin de s'assurer du respect des règles de gestion.

La demande de prélèvements dans les cours d'eau se fait au niveau des services de la police de l'eau (DDAF ou MISE (mission interservices de l'eau)). La détermination de la procédure à suivre se fait en fonction du débit prélevé dans la rivière.

- Si le débit prélevé est inférieur à 2 % du débit moyen du mois le plus sec de fréquence quinquennale (QMNA₅), le prélèvement est **libre** (L).
- Si le débit prélevé est compris entre 2 % et 5 % du débit moyen du mois le plus sec de fréquence quinquennale (QMNA₅), c'est la **procédure de déclaration** (D) qui s'applique par la délivrance d'un récépissé de déclaration au preleveur.
- Au-delà de 5 % du débit moyen du mois le plus sec de fréquence quinquennale (QMNA₅), le prélèvement est soumis à **autorisation** (A).
- Des mesures de restriction des prélèvements pourront être prises en cas de sécheresse, en application du décret n°92-1041 du 24 septembre 1992 portant application de l'article 9 de la loi sur l'eau. Le décret prévoit que le Préfet peut désigner, par arrêté, des zones d'alerte (bassins versants pour les eaux superficielles) pour lesquelles sont définies des seuils d'alerte (débits caractéristiques). Après constatation par arrêté préfectoral du franchissement de ces seuils, des mesures de limitation ou de suspension totale des usages de l'eau peuvent s'appliquer à l'intérieur de ces zones.

Les pompages agricoles en rivière : pratiques actuelles, impacts sur le milieu.

La demande de prélèvement dans le milieu se décompose en différents points qui sont les suivants :

➤ **Identification du demandeur :**

Identification précise du demandeur de prélèvement.

➤ **Le prélèvement :**

Le demandeur doit réaliser un descriptif exact sur le lieu et sur les conditions du prélèvement de la façon suivante :

Emplacement sur lequel l'activité, les travaux, les ouvrages, l'installation doivent être réalisés :

- Commune :
- Lieu-dit :
- Section et n° de parcelle où est implanté l'ouvrage de prélèvement :

Le prélèvement se fait dans:

- Cours d'eau....., affluent de
- (bras, rive, point kilométrique, altitude, coordonnées Lambert 2 étendu)
- nappe d'accompagnement :
- distance du lieu de prélèvement avec le cours d'eau.....m, si possible altitude et dénivelé.
- plan d'eau alimenté par le cours d'eau.
- canal alimenté par le cours d'eau.
- autres.

d'un débit de :m³/h

pendant la période du :au

Les pompages agricoles en rivière : pratiques actuelles, impacts sur le milieu.

➤ **Les usages :**

Le demandeur doit ensuite préciser quel est l'usage fait de ce prélèvement d'eau et le type de culture irriguée selon le tableau suivant :

	Orge	Protéagineux	Sous-total (1)	Maïs	Sorgho	Millet	Soja	Tournesol	Sous-total (2)	Prairies	Luzerne	Autres cultures	Semences porte-	Sous-total (3)	Total
Surfaces irriguées avant Juin															
Surfaces irriguées après Juin															..

➤ **Campagnes de prélèvement de l'année antérieure :**

Le demandeur doit communiquer le volume d'eau totale (en m³) qu'il a prélevé l'année précédente, s'il était déjà détenteur d'une autorisation de prélèvement d'eau dans le milieu.

➤ **Prévisions du volume prélevé par mois :**

Le demandeur doit ensuite réaliser une estimation des volumes qu'il prélèvera chaque mois, en remplissant le tableau suivant :

N° du compteur	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³

➤ **Contrôle :**

Si le prélèvement a une capacité supérieure à 1000 m³/an, le demandeur doit obligatoirement installer un compteur horaire selon l'article L 214-8 du Code de l'Environnement et préciser le numéro de son compteur.

➤ **Incidence du prélèvement sur les ressources en eau :**

Enfin, afin de limiter l'incidence du prélèvement sur les ressources en eau le préleveur doit fournir des données sur l'hydrologie du cours, ainsi que de procurer un schéma de l'ouvrage collecteur d'eau afin d'estimer l'incidence :

- hydrologie :
 - Débit moyen mensuel sec de période de retour 5 ans QMNA₅ au droit du prélèvement (1):
 - Référence : station hydrométrique sur le cours d'eau.....sur la commune de
 - Interpolation au point de prélèvement (1):.....m³/h
 - Débit minimum à préserver dans le cours d'eau égale ou supérieur au dixième du débit moyen inter annuel au point de prélèvement :..... m³/h

(1) : Ces données sont accessibles sur le site internet des services de l'Etat (www.indre-et-loire.pref.gouv.fr) et communiqués à la FDSEA ainsi qu'à la Chambre d'Agriculture.

- Dispositif garantissant le respect du débit minimum à préserver à l'aval du prélèvement et pour respecter les mesures provisoires de limitation des usages de l'eau.....(plans, schémas...)

La canalisation de prélèvement doit suivre le profil de la berge afin de ne pas générer des perturbations de l'écoulement de l'eau. (Faire un schéma/coupes de l'ouvrage d'amenée de l'eau à la pompe ou au forage.)

Le prélèvement dem³/h correspond à% du débit QMNA₅.

Les pompages agricoles en rivière : pratiques actuelles, impacts sur le milieu.

* S'il y a des prélèvements pour l'alimentation en eau potable dans le milieu aquatique où se fera le prélèvement, il faudra analyser l'incidence de ce dernier sur la ressource en eau.

“ Les exploitants ou s'il n'existe pas d'exploitant, leurs propriétaires sont tenus d'en assurer la pose et le fonctionnement, de conserver trois ans les données correspondantes et de tenir celles-ci à la disposition de l'autorité administrative(...) ”. Ainsi, il est demandé au pétitionnaire de tenir un carnet où seront inscrits la date, l'heure et le débit mesuré.

II. Impacts des pompages en rivière sur le milieu naturel

Les altérations anthropiques directes du régime naturel sont essentiellement dues aux excès de pompage dans les rivières, pour l'agriculture ou l'adduction d'eau, au drainage des zones humides et à la construction de barrages destinés à la prévention des crues, à l'irrigation, à la production d'électricité, à la navigation et aux loisirs. Les conséquences de ces aménagements sont variables : si les effets sont négligeables en dessous d'un seuil de perturbation spécifique à chaque rivière, ils peuvent être dramatiques au-delà, notamment pour les poissons et invertébrés dont œufs et larves dépendent étroitement de la sédimentation. La perturbation due au barrage est à la fois une perturbation globale, qui affecte tout l'aval du cours d'eau, et locale : les variations de débit à court terme au niveau des grandes retenues sont sans équivalent dans la nature et représente donc un stress particulièrement violent pour les écosystèmes.

1. Quels impacts ?

a. Diminution du débit des étiages

La France reçoit en moyenne 440 milliards de m³ d'eau par an, ce qui correspond à une lame d'eau de 750mm. Malgré cela, le stock réel disponible dans les eaux souterraines et les eaux de surface, une fois l'évapotranspiration et les écoulements en période de crues déduits, n'est que d'environ 100 milliards de m³ lors des années de pluie moyenne et de 60 milliards de m³ lors des années sèches (Lévêque, 1996).

Or, les prélèvements agricoles représentent environ 4,9 milliards de m³/an soit 12% du total de l'eau prélevé par les activités humaines (30% si on excepte le nucléaire). 80% de ces prélèvements sont réalisés dans les eaux superficielles ; les eaux souterraines ne jouant qu'un rôle mineur excepté dans les bassins Rhin-Meuse et Seine-Normandie où elles représentent plus de 80% des prélèvements et dans le bassin Loire-Bretagne où elles représentent 55% (IFEN, 1999).

D'autre part, ces prélèvements augmentent lors des périodes de grandes sécheresses telles qu'en 1990 entraînant ainsi, selon les régions, une surexploitation plus ou moins marquée et par cela des étiages plus ou moins sévères pouvant aller jusqu'à l'assec. Ainsi, en Septembre 1990, suite à une forte sécheresse et une surconsommation en eau, 11 000 km de cours d'eau furent totalement asséchés en France causant par cela la destruction de l'environnement aquatique (Lévêque, 1996).

Sans en arriver jusqu'à l'assec, les importants prélèvements en eau pour l'irrigation sont tout de même responsables de graves perturbations de l'écosystème aquatique. En effet, toute baisse du niveau des eaux superficielles peut compromettre le maintien des habitats piscicoles mais aussi entraîner une concentration des rejets polluants augmentant ainsi leur toxicité pour la faune et la flore aquatique. Ainsi les importants prélèvements d'eau par l'irrigation peuvent perturber durablement l'équilibre des milieux aquatiques, ou tout au moins leur agrément et ce d'autant plus que les prélèvements sont réalisés, comme nous l'avons dit, durant la période d'étiage.

b. Colmatage

La diminution du débit des étiages entraîne une diminution de l'énergie hydraulique, ce qui provoque un dépôt des particules en suspension qui ne sont plus transportées par le courant devenu trop faible. En effet, comme le montre la figure 2, l'équilibre entre le dépôt et le transport de particules dépend de la charge sédimentaire et du flux liquide. Si un des deux éléments varie, on aura un déplacement vers le transport ou vers le dépôt et donc perturber l'équilibre du lit de la rivière. Dans notre cas, la diminution du débit entraînera un colmatage du lit de la rivière.

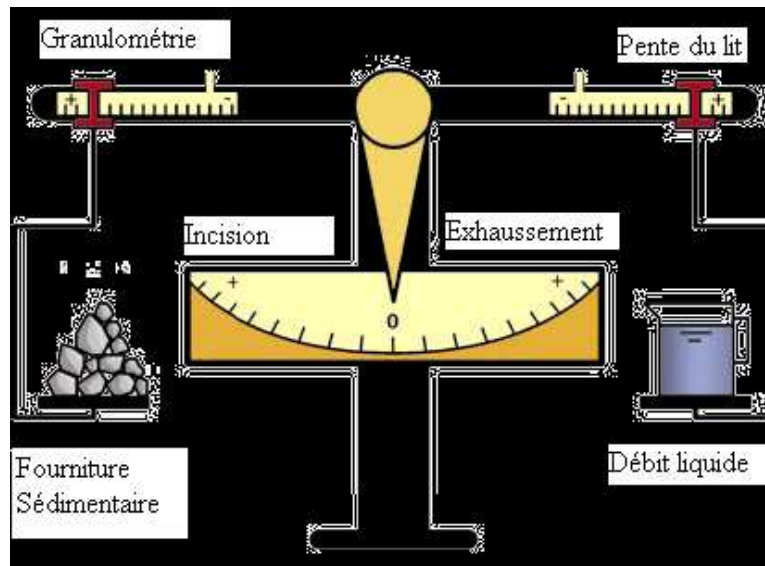


Figure 2 : Le lit de la rivière: un équilibre fragile entre la fourniture sédimentaire et la capacité de transport (d'après E.W. Lane)

Ce dépôt de particules dans le lit de la rivière peut porter préjudice aux macroinvertébrés vivant à cet endroit. En effet, le colmatage diminue la diversité du milieu et certains macroinvertébrés ne peuvent s'adapter à ce milieu uniforme et colmater. De plus, le colmatage peut entraîner l'atterrissement important dans les chenaux secondaires et ainsi créer une perte de connectivité entre le cours d'eau et la plaine alluviale.

c. Dilution moindre des STEP

Les pompages en rivière lors des périodes d'étiages entraînent une diminution des débits, ce qui a pour effet de diminuer le volume d'eau présent dans la rivière et donc engendre une dilution plus faible des effluents de stations d'épurations. Les normes de rejets des stations d'épurations sont compatibles avec un débit d'étiage sévère (récurrence 5 ans), mais si ce débit limite est approché trop souvent ou bien s'il est en dessous du seuil à cause des pompages, les conséquences sur le milieu seront d'autant plus importantes et les rejets de stations d'épurations auront un fort impact.

d. Vie aquatique, pêche

La capture des crues peut entraîner l'isolement de certains habitats : on parle de perte de connectivité. Les plaines inondables servent de refuge à certaines espèces, qui s'en trouvent alors privées. Différents modèles ont montré que la productivité piscicole d'un cours d'eau est directement liée aux surfaces minima et maxima des zones humides. Les digues et autres levées de terre aggravent la perte de connectivité latérale et ont souvent pour effet de modifier

la profondeur du lit et la vitesse des courants. De plus lors de l'étiage, les prélèvements d'eau pour l'irrigation abaissent la ligne d'eau et tendent à aggraver la perte de connectivité latérale avec les zones humides. De plus, la diminution de la lame d'eau en période d'étiage favorise le réchauffement plus important de la rivière et peut entraîner des « blooms » planctoniques importants pouvant nuire à la vie piscicole.

Dans les ripisylves des rivières régulées ou subissant un trop fort prélèvement d'eau par pompage, l'absence d'inondations et la rareté des incursions de la nappe dans les couches superficielles du sol perturbe la dynamique chimique et ne permet pas d'assurer la dispersion des sels minéraux. La salinité des sols peut alors augmenter jusqu'à des teneurs incompatibles avec la présence de certains végétaux indigènes dont elle inhibe la germination et le développement. Ces espèces sont petit à petit remplacées par des végétaux plus résistants.

Enfin, le développement de l'irrigation traduit le choix de techniques plus intensives : usage accru d'engrais et de produits phytosanitaires... Par cela, l'irrigation favorise le drainage des polluants vers les eaux superficielles et souterraines, risque supplémentaire vis-à-vis des milieux aquatiques.

e. Qualité de l'eau pour les loisirs

Enfin la diminution du débit d'étiage peut avoir un impact important sur les qualités des eaux pour les loisirs nautiques et la baignade. En effet, comme nous l'avons vu précédemment, un débit d'étiage trop faible peut entraîner des « blooms » phytoplanctoniques ou une dilution moindre des rejets de stations d'épurations, ce qui peut entraîner le développement de micro-organismes pathogènes, développement accentué par le réchauffement de l'eau lors de faible débit d'étiage. Etant donné la forte affluence estivale dans les zones de baignade et pour les loisirs nautiques et aquatiques, on comprend aisément les problèmes que cela peut engendrer.

2. Quelles solutions ?

La nouvelle loi sur l'eau prévoit d'augmenter progressivement les débits minimums admissibles dans les cours d'eau, ce qui va relever d'autant les seuils d'alertes.

La poursuite de l'irrigation avec une sécurité de ressource ne pourra donc se faire dans les secteurs sensibles qu'en stockant en hiver tout ou partie des eaux nécessaires à l'irrigation estivale.

Créer des réserves pour pouvoir pomper en été apparaît donc comme une solution :

Les réserves d'eau ainsi créées, appelées réserves de substitution, seront remplies par pompage en rivière ou en nappe d'accompagnement en période excédentaire. Elles alimenteront ensuite en direct les stations d'irrigation en été. L'irrigant ne pompe plus dans le milieu en été.

Cette solution présente de nombreux avantages réglementaires, techniques et environnementaux :

- D'un point de vue environnemental, cette solution permet des prélèvements en hiver dans le milieu à une période où l'eau est largement excédentaire. En été, la diminution des prélèvements au fil de l'eau limite la baisse des débits d'étiage et contribue à l'équilibre du milieu,
- D'un point de vue réglementaire et technique, l'eau stockée appartient au propriétaire de la réserve. Il peut donc l'utiliser comme il l'entend, sans contraintes réglementaires.

Conscients de ces enjeux, l'État, certaines régions, certains conseils généraux et les Agences de l'Eau ont conjugué leurs efforts pour apporter un soutien financier à la réalisation de ces opérations.

Les aides apportées à la réalisation de ces ouvrages sont modulables. Les investissements les mieux aidés sont ceux réalisés dans des zones sensibles et de façon collective. L'objectif est de pouvoir mesurer à terme l'impact de ces aménagements sur les milieux.

Par exemple, le bassin le plus sensible dans le département de la Vienne est celui du Clain. Dans ce bassin, le stockage de 5 millions de m³ d'eau peut permettre de diminuer les prélèvements estivaux pour l'irrigation de 1 m³/s environ.

Qu'est-ce qu'une réserve de substitution : Principes de réalisation et de fonctionnement

Une réserve d'eau de substitution est un ouvrage qui va être réalisé pour stocker en hiver l'eau nécessaire à l'irrigation estivale. Cette réserve, pour des raisons techniques environnementales et administratives est située en dehors du lit majeur du cours d'eau. Le remplissage se fait par pompage dans le milieu naturel en périodes où l'eau est excédentaire.

L'utilisation estivale de cet ouvrage se fait en amenant l'eau stockée directement aux pompes d'irrigation existantes. En aucun cas, l'eau stockée n'est déversée dans le milieu (rivière, nappe). Les personnes alimentées par une telle réserve s'engagent en contrepartie à ne plus pomper dans le milieu naturel en été.

Le dimensionnement des ouvrages se fait en prenant en compte, pour les personnes desservies, les surfaces précédemment irriguées ou les volumes précédemment consommés. Les volumes ainsi calculés sont légèrement diminués, actant ainsi un effort environnemental supplémentaire des irrigants. En aucun cas, ces aménagements ne permettent une augmentation globale des prélèvements et la démarche correspond bien à un réel principe de substitution.

D'un point de vue pratique, compte tenu des contextes locaux (terrains plus ou moins perméables) et des conditions de remplissage (pompage dans le milieu), l'étanchéité des réserves sera faite artificiellement au moyen d'une géomembrane. Les ouvrages sont réalisés en déblais – remblais. Ils sont souvent très profonds (plus de 10 mètres). Aucune autre activité que l'irrigation ne peut y être pratiquée.

Cette démarche étant réalisée dans un cadre collectif, elle concerne plusieurs irrigants regroupés au sein d'une ASA (Association Syndicale Autorisée). Le dispositif est composé :

- D'une réserve artificielle bâchée,
- D'une station de pompage pour le remplissage hivernal de l'ouvrage,
- D'une canalisation de remplissage de l'ouvrage,
- De canalisations permettant l'amenée de l'eau (gravitairement ou sous basse pression) aux stations d'irrigation des personnes desservies.
- Les pièces annexes (bornes, comptages, vannes...).

Toute cette installation appartient à l'ASA qui la gère et l'entretient.

III. Etude de cas : l'Indrois en Indre-et-Loire

1. Présentation générale du bassin versant de l'Indrois

L'Indrois est un cours d'eau situé dans le département de l'Indre-et-Loire à la limite avec le département de l'Indre (figure 3). L'Indrois est un affluent de l'Indre, il représente environ 220 km de cours d'eau et son bassin versant est d'une superficie d'environ 500 km². L'Indrois se répartit sur 13 communes et le gestionnaire principal de ce cours d'eau est la communauté de communes de Montrésor.

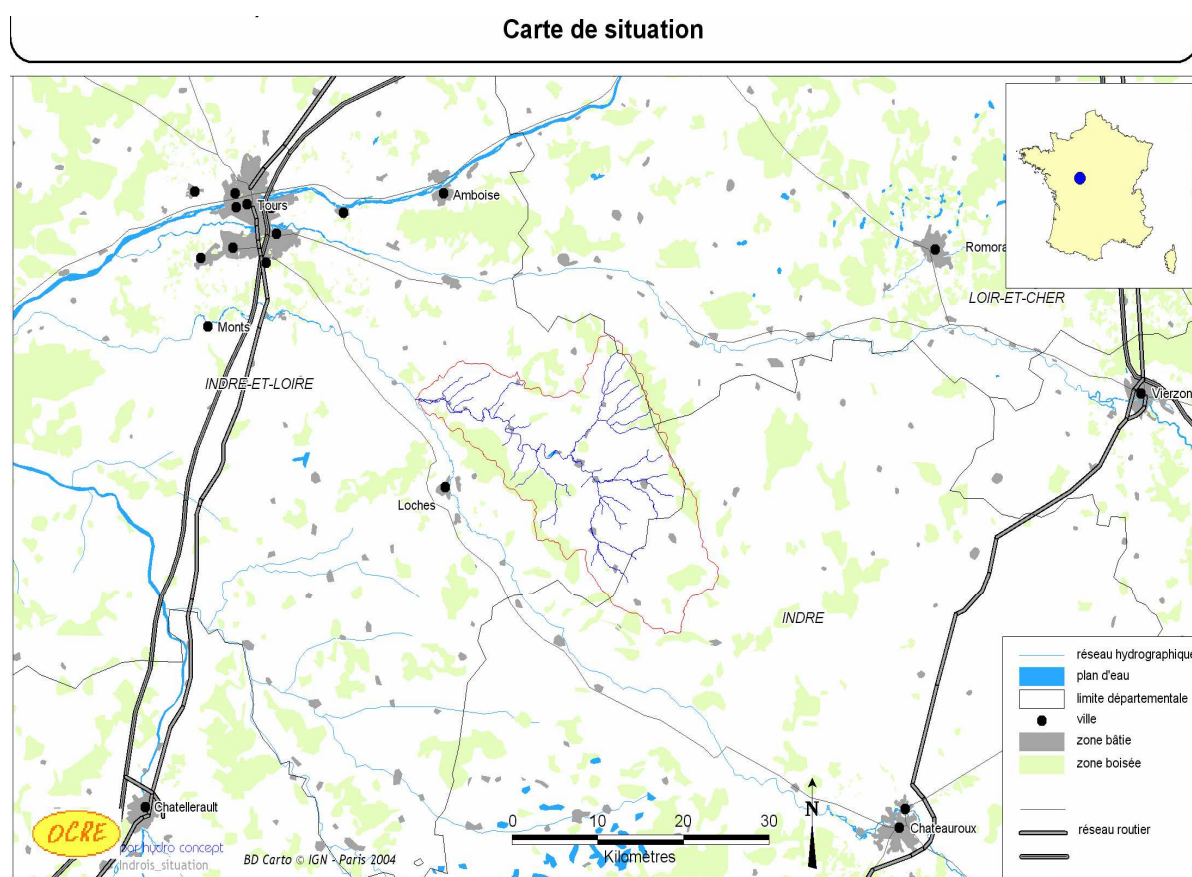


Figure 3 : Présentation de la situation géographique du bassin versant de l'Indrois

Les deux principaux affluents de l'Indrois sont *l'Olivet* (en vert sur la figure 4) situé sur les communes d'Orbigny et de Beaumont-Village, et *la Tourmente* (en rose sur la figure 4) situé sur les communes de Nouans-les-fontaines et Villeloin-coulangé.

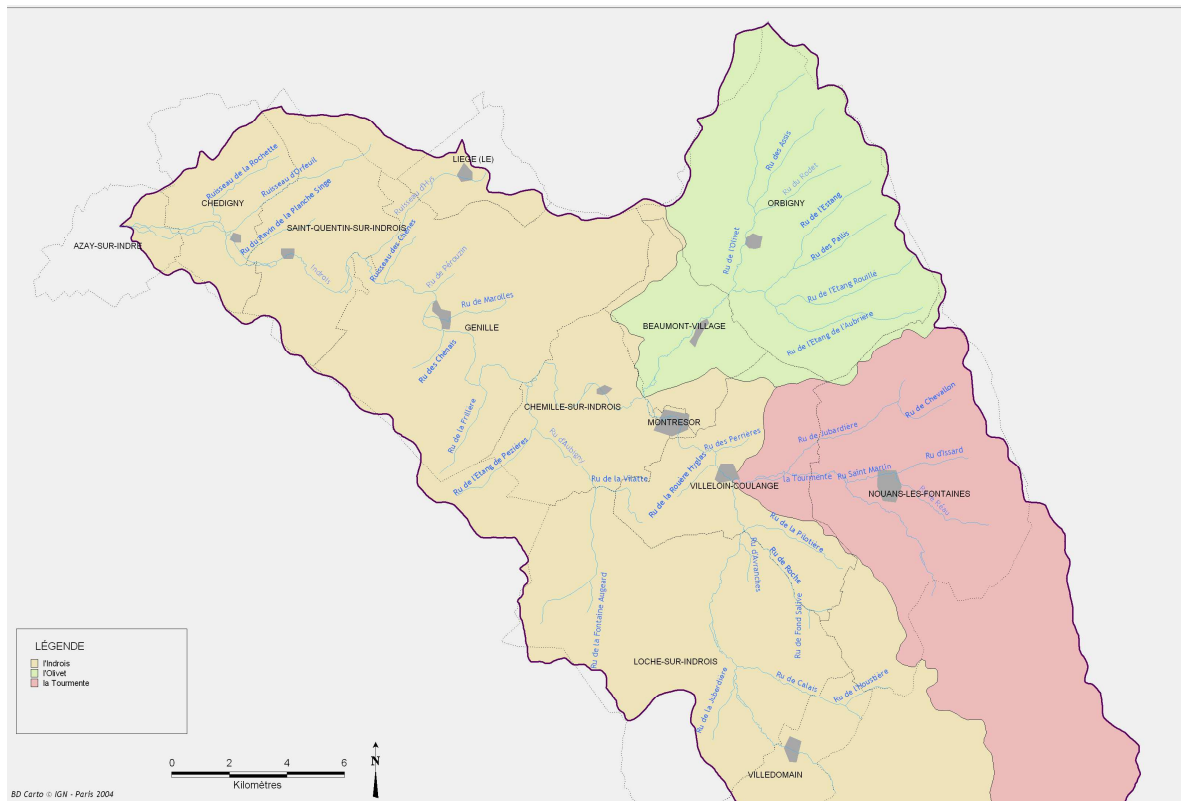


Figure 4 : Bassin versant de l'Indrois et ses deux affluents principaux (l'Olivet et la Tourmente)

2. Les pratiques actuelles de pompage en rivière sur l'Indrois

Le bassin versant de l'Indrois est un bassin très agricole. Par conséquent, les pressions de pompage d'eau dans les rivières sont importantes. Bien que les cultures principales soient du blé et non du maïs, les demandes en pompages de la part des agriculteurs sont quand même importantes pour l'irrigation de céréales. La figure 5 montre l'emplacement des prélèvements d'eau en rivière sur le bassin versant de l'Indrois et notamment les pompages agricoles matérialisés par des points verts sur la carte.

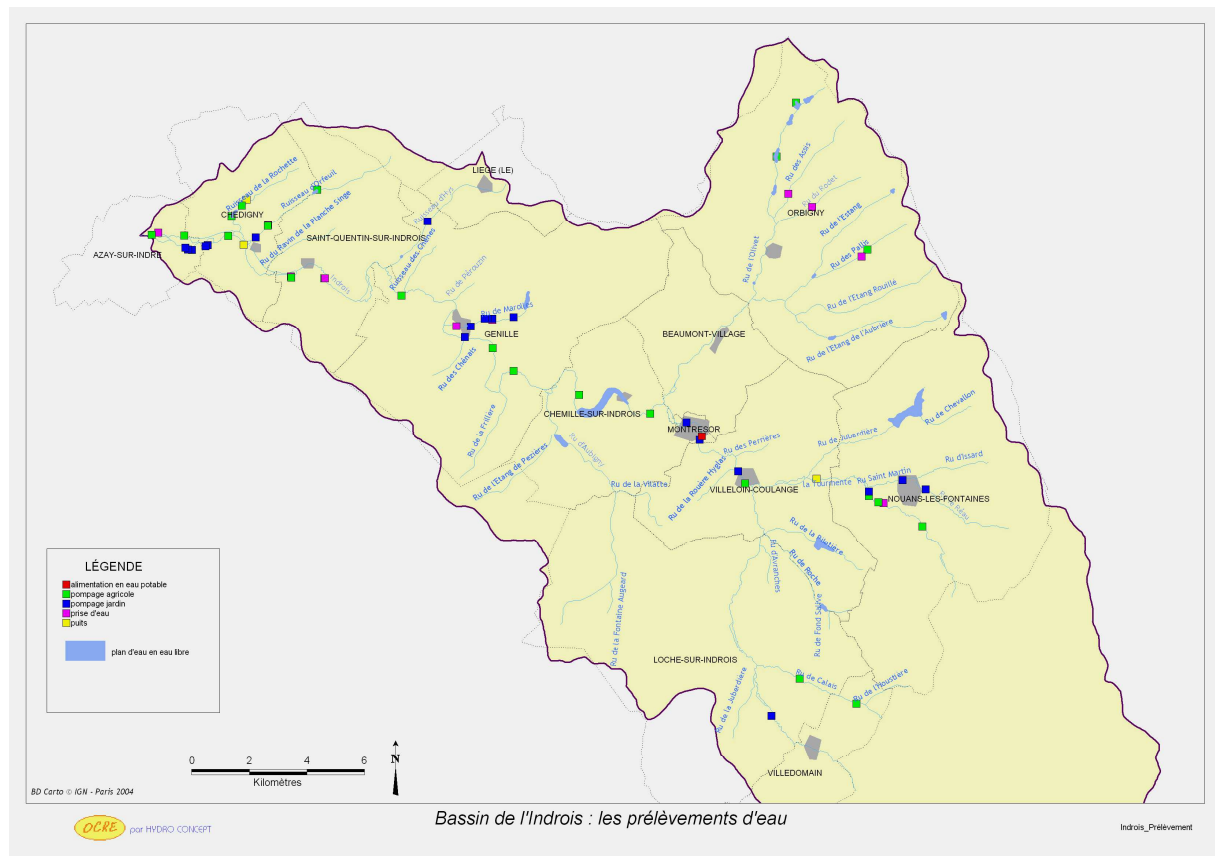


Figure 5 : Emplacements des prélèvements d'eau sur le bassin versant de l'Indrois

L'Indrois est donc un cours d'eau où la ressource en eau est très exploitée, en effet à certains endroits et en période d'étiage le débit prélevé est supérieur au débit de la rivière, il se pose donc un réel problème quantitatif de la ressource sur ce cours d'eau.

Lorsqu'on réalise la somme de tous les prélèvements autorisés sur le cours d'eau, on arrive à un prélèvement total de 460 L/s, or le débit moyen du mois le plus sec de fréquence quinquennale (QMNA₅) est de 426 L/s. Or, c'est spécifiquement ce débit qui fixe le débit minimum au-delà duquel le prélèvement est interdit.

En effet, l'article L.432-5 du Code l'Environnement qui fait entre autres référence au **débit réservé** insiste sur le fait que ce débit **garanti la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux**. Lorsque ce débit réservé est franchi c'est **l'écosystème qui peut être en péril**, plus particulièrement sur les cours d'eau à biefs, les têtes de bassins versants et les petits cours d'eau.

En cas de dépassement de ce débit minimum (QMNA₅), c'est le préfet qui représente l'autorité compétente est qui se doit d'émettre un arrêté pour limiter ou stopper les prélèvements en rivière.

Un autre problème que connaît le bassin versant de l'Indrois est la création d'étangs privés en tête de bassin. La figure 6 montre notamment la forte densité d'étangs privés en tête de bassin de l'Olivet (affluent de l'Indrois).

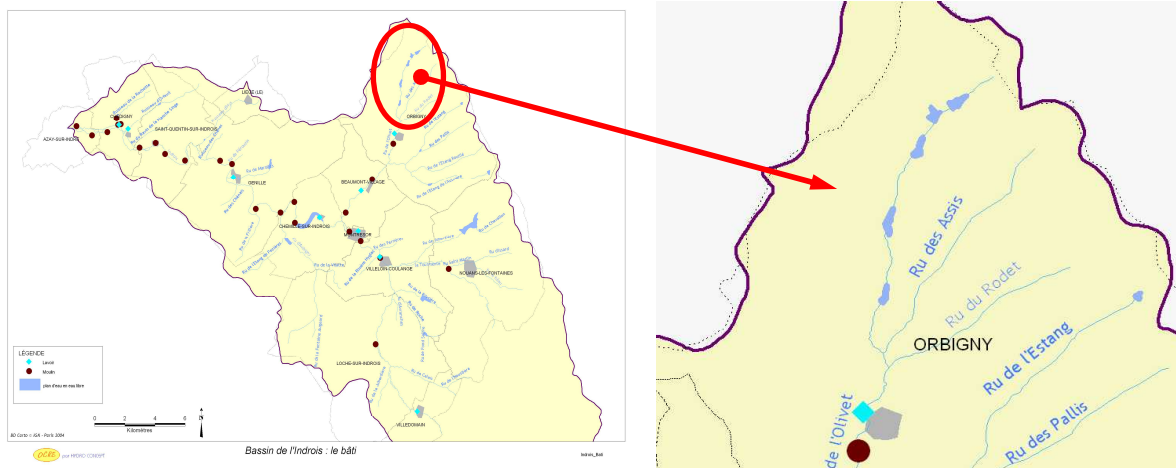


Figure 6 : Localisation d'étangs privés en tête de bassin versant de l'Olivet

La présence de ces étangs privés en tête de bassin a un impact à différents niveaux :

- D'une part, ils entraînent une très grande surface en eau, ce qui favorise l'augmentation de l'évaporation en période estivale par augmentation de la température de l'eau en surface et provoque des assecs entre les différents étangs et réduit donc significativement le débit de ce cours d'eau en aval.
- D'autre part, ils entraînent une discontinuité de l'aval vers l'amont, ce qui porte préjudice à certaines espèces aquatiques car la continuité écologique est interrompue.

3. Les solutions actuelles mises en place sur l'Indrois

Afin de répondre aux fortes demandes agricoles sur le bassin versant de l'Indrois, une retenue collinaire a été mise en place à l'aval de la commune de Montrésor. L'avantage de cette retenue est qu'elle permet de répondre aux besoins estivaux en eau des agriculteurs, et elle permet un certains soutien du débit d'étiage.

Le problème est que la retenue crée un obstacle incontournable à la migration des poissons et entraîne une discontinuité biologique.

Les pompages agricoles en rivière : pratiques actuelles, impacts sur le milieu.

Pour répondre au problème des étangs privés en amont de l'Olivet exposé ci-dessus (III.2.), la communauté de communes de Montrésor a décidé de mettre en place un système de contournement amont des étangs. Le contournement des étangs consiste à permettre le remplissage des étangs uniquement par surverse lors des périodes de hautes eaux. Ainsi, en période estivale, le débit d'étiage s'écoule entièrement dans le cours d'eau et permet le retour d'une continuité écologique de l'amont jusqu'à l'aval.

L'agriculture intensive française est donc très demandeuse en eau. Les agriculteurs trouvent l'eau nécessaire en la pompant dans les cours d'eau la plupart du temps. Nous avons vu que la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt délivre ces autorisations de prélèvement d'eau. On remarque que globalement, seul le débit de la rivière est pris en compte pour autoriser ou non un pompage en rivière. Seul le côté quantitatif de la ressource est pris en compte. Or, il serait bon de prendre également en compte l'écologie du cours d'eau, en effet cette caractéristique pourtant essentielle d'une rivière semble totalement ignorée, ce qui provoque parfois des discontinuités écologiques notamment lors de la mise en place de retenue collinaire ou lors de la forte diminution des débits d'étiage en cas de forte pression sur la ressource. Pourtant, des espèces très sensibles telles que l'écrevisse à pattes blanches, les plécoptères ou encore certains poissons tels que la truite ou la lamproie peuvent être fortement affectés par une diminution du débit d'étiage et le réchauffement important des eaux en période estivale.

Il apparaîtrait donc intéressant que la DDAF revoit ces paramètres d'autorisations de prélèvements d'eau en rivière, et notamment éviter la construction de plan d'eau en tête de bassin versant afin de préserver les cours d'eau et les sources en partie amont et également permettre la protection des zones humides.

Il faudrait également une répartition plus homogène des jours de prélèvements dans la semaine afin d'éviter le pompage simultané de tous les agriculteurs le même jour, et mettre en place si possible d'avantage de stations de mesure du débit car sur certains cours d'eau la mesure du débit n'est que ponctuelle et l'estimation du QMNA₅ (débit en dessous duquel le prélèvement est interdit) est parfois incorrecte. Enfin, une meilleure prise en compte de l'ensemble des ouvrages de pompages déjà présents sur le bassin versant apparaît nécessaire, notamment les ouvrages de pompages dans la nappe pour l'adduction d'eau potable qui accentuent la diminution du débit d'étiage car l'eau prélevée dans la nappe ne vient plus soutenir le débit d'étiage de la rivière.

Une solution qui apparaît donc comme intéressante à moyen terme est, comme nous l'avons vu en II.2., la construction d'une réserve hors du cours d'eau. Cette réserve se remplit en période hivernale et présente ainsi l'avantage de laisser le débit d'étiage à son maximum et ne présente pas un obstacle pour les espèces aquatiques puisque la réserve ne se trouve pas en travers du cours d'eau.

Les pompages agricoles en rivière : pratiques actuelles, impacts sur le milieu.

Sur le long terme, afin de limiter la surconsommation d'eau en agriculture, on pourrait envisager que les agriculteurs cultivent des plantes adaptées aux conditions hydriques de chaque région pour limiter les prélèvements importants d'eau dans les rivières notamment en période estivale, mais est-ce les volontés politiques actuelles ?...

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages :

Institut français de l'Environnement, 1998, *L'Environnement en France*, Edition 1999, Editions La Découverte, Paris, 1998, 480 pages.

Lévêque C., 1996, *Ecosystèmes aquatiques*, Hachette supérieure, Paris, 159 pages.

Margat J., 1996, *Les ressources en eau*, Ed. BRGM Manuels et Méthodes 148 pages.

Mays L. W. & Todd D. K., 2005, *Groundwater hydrology (edition third)*, Ed. John Wiley & sons, 636 pages.

Trimble S. W. & Ward A. D., 2004, *Environmental hydrology (second edition)*, Ed. Lewis publishers, 475 pages.

Sites internet :

<http://www.eco-ecole.org>

<http://www.indre.pref.gouv.fr>

<http://www.indre-et-loire.pref.gouv.fr>

<http://www.pavillonbleu.org/publications/Ficheeau.doc>

http://www.valdedrome.com/docs/documentation/92_doc.pdf

<http://www.vienne.chambagri.fr>

<http://www.vienne.educagri.fr>