



# Étude de détermination des volumes prélevables de la nappe alluviale du confluent Breuchin - Lanterne

Document de synthèse

## PREAMBULE

---

### **LA NAPPE DU BREUCHIN, UNE RESSOURCE MAJEURE POUR LE DEPARTEMENT DE LA HAUTE-SAONE**

La nappe du Breuchin est identifiée comme une ressource patrimoniale fortement sollicitée et recelant des ressources majeures pour l'AEP.

Les problèmes relevés dans le SDAGE RM&C sont suivants :

- ✓ Pollutions diffuses agricoles et urbaines, pollutions par les pesticides (hors secteur agricole) et par les substances dangereuses
- ✓ Déséquilibre quantitatif

La nappe alluviale du Breuchin fait l'objet d'un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) en cours de rédaction depuis le 13 février 2013.

Le SAGE est coordonné par l'EPTB Saône et Doubs. C'est dans le but de fournir aux acteurs locaux tous les éléments de réflexion nécessaires à une bonne gestion de la nappe que l'EPTB porte cette étude de définition du volume maximum prélevable.

### **POURQUOI UNE TELLE ETUDE DE DETERMINATION DES VOLUMES MAXIMUMS PRELEVABLES**

Lors des dix dernières années, les restrictions d'utilisation de la ressource en eau en France se sont multipliées à la suite d'épisodes de sécheresse particulièrement marqués. Les arrêts sécheresse, censés limiter l'utilisation de la ressource lors d'épisodes climatiques exceptionnels, sont devenus des outils de gestion courante des ressources en déficits chroniques.

Les études de détermination des volumes maximum prélevables à l'échelle d'un bassin versant s'inscrivent dans une démarche de connaissance et de retour à l'équilibre entre l'offre et la demande en eau, objectif souligné par ailleurs par le plan national de gestion de la rareté de la ressource.

Cette volonté de mieux connaître le fonctionnement de la nappe et de prendre des mesures de gestion nécessaires pour garantir l'équilibre des ressources en eaux souterraines et superficielles est particulièrement importante sur une nappe stratégique alimentée par des cours d'eau à forte valeur patrimoniale comme le Breuchin.

## OBJECTIFS GENERAUX DES ETUDES DE DETERMINATION DES VOLUMES MAXIMUMS PRELEVABLES

Les objectifs généraux visés pour la résorption des déficits quantitatifs et la gestion collective de l'irrigation sont fixés par la circulaire 17-2008 du 30 juin 2008. Ils visent à mettre en cohérence les autorisations de prélèvements et les volumes maximum prélevables (au plus tard fin 2014).

Les grandes étapes pour atteindre ces objectifs sont :

1. La détermination des volumes maximums prélevables et des débits minimum biologiques, objet de la présente étude ;
2. La concertation entre les usagers qui aura lieu au sein de la Commission Locela de l'Eau du SAGE pour établir la répartition des volumes ;

Les volumes prélevables doivent être compatibles avec le maintien :

- ✓ En cours d'eau, d'un débit d'objectif : le **Débit d'Objectif d'Étiage** (DOE). Les DOE sont définis dans le projet de SDAGE Rhône Méditerranée comme « débits pour lesquels sont simultanément satisfaits le bon état des eaux, et en moyenne huit années sur dix, l'ensemble des usages ». La définition des DOE sera donc basée sur les Débits Minimums Biologiques (DMB) déterminés dans le cadre de la présente étude ;
- ✓ En nappe, d'un **Niveau Piézométrique d'Alerte** (NPA). Les NPA sont ainsi définis dans le projet de SDAGE Rhône Méditerranée comme les « niveaux piézométriques de début de conflits d'usages et de premières limitations de pompages ». Dans le cadre de la présente étude, on considérera également que ce niveau doit garantir le bon fonctionnement quantitatif ou qualitatif de la ressource souterraine et des cours d'eau qu'elle alimente dans le respect des DOE des cours d'eau.

Les **volumes maximum prélevables** sont déclinés par saison, avec un point spécifique sur la saison d'étiage.

## CONTENU DE L'ETUDE

Dans le cadre de la mise en œuvre de cette étude, les phases suivantes ont été définies par le CCTP :

- ✓ Phase 1 : caractérisation de l'hydrosystème du Breuchin (nappe et rivières) et recueil de données ;
- ✓ Phase 2 : bilan des prélèvements et analyse de l'évolution ;
- ✓ Phase 3 : impact des prélèvements et quantification des ressources existantes ;
- ✓ Phase 4 : détermination des débits biologiques et des niveaux de nappes ;
- ✓ Phase 5 : détermination des volumes prélevables et des DOE ;
- ✓ Phase 6 : proposition de répartition des volumes.

A noter que cette étude a été complétée par un travail de délimitation des ressources stratégiques et d'identification des ressources à préserver pour l'usage eau potable dans le futur

## PHASE 1 : CARACTERISATION DE L'HYDROSYSTEME DU BREUCHIN (NAPPE ET RIVIERES) ET RECUEIL DE DONNEES

### OBJECTIFS DE LA PHASE 1

Les objectifs de la phase 1 consistent à :

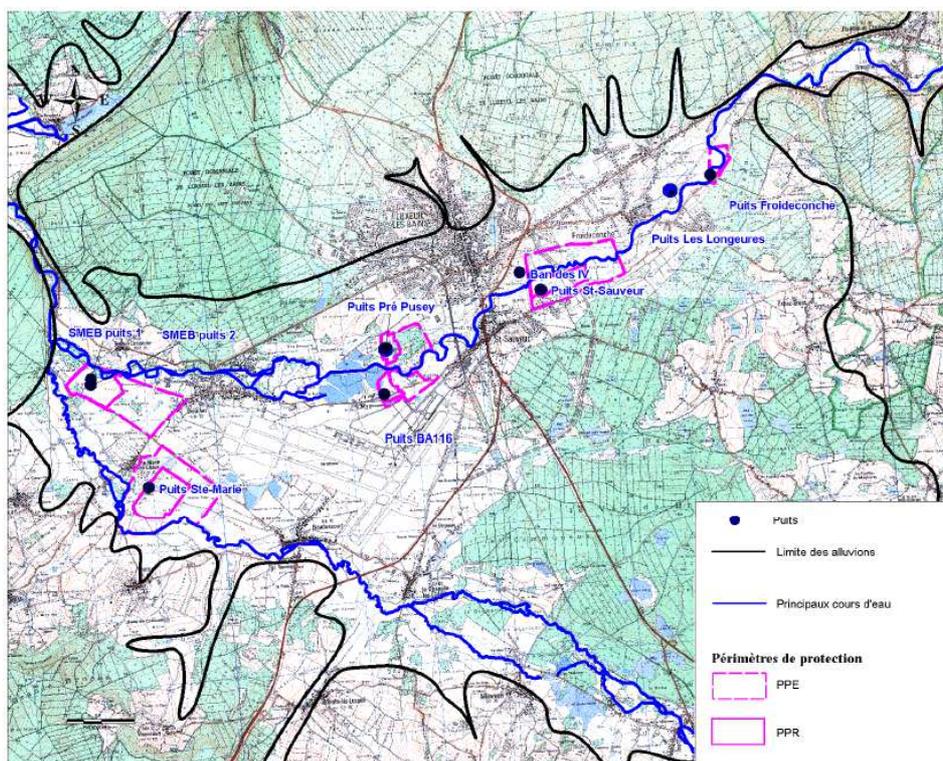
- ✓ Synthétiser l'ensemble des éléments nécessaires à la caractérisation du bassin versant ;
- ✓ Collecter les informations complémentaires relatives spécifiquement à la problématique de Gestion quantitative, notamment quant aux prélèvements des différents usagers ;
- ✓ Réaliser les investigations de terrain nécessaires à mieux caractériser la ressource disponible.

### PRESENTATION GENERALE DU TERRITOIRE D'ETUDE

La plaine alluviale du confluent Breuchin-Lanterne est l'une des plus importantes ressources en eau potable du département de la Haute-Saône. Elle s'étend en un triangle d'environ 40 km<sup>2</sup>, délimitée par les alluvions au niveau de la confluence de deux rivières, la Lanterne et le Breuchin. Le bassin présente une topographie importante, avec des altitudes comprises entre 250 et 300 mètres.

Il s'agit d'une nappe alluviale peu épaisse (moins de 10 mètres) déposée sur le socle cristallin imperméable et en relation directe avec les rivières Breuchin et Lanterne.

La nappe se situe dans un contexte environnemental complexe, avec en particulier un tissu urbain relativement dense sur les communes de Luxeuil-les-Bains, de Froideconche et de Saint-Sauveur, la présence de la Base Aérienne 116 de Luxeuil – St Sauveur, et des zones d'activités industrielles, notamment sur la commune de Froideconche, en amont de la nappe.



## INVESTIGATIONS REALISEES

### Sur les Eaux superficielles

Les données hydrologiques sont issues de la BanqueHydro sur les stations existantes dans la zone d'étude. Il n'existe qu'une seule station située sur le secteur d'étude (station du Breuchin à Breuches). D'autres stations situées hors de la zone d'étude ont par ailleurs été valorisées dans la reconstitution de chroniques de débits sur la zone d'étude. Les valeurs caractéristiques de débits calculées à ces stations sont présentées ci-dessous.

Cours d'eau	Breuchin	Breuchin	Lanterne
Station	U0415010	U0415030	U0474010
Nom station	Proiselière-et-Langle	Breuches	Fleurey-lès-Faverney
Taille BV (km²)	123	220	1020
Période considérée	1967-2012	2000-2012	1963-2012
Débits caractéristiques			
Module	4.39	6.48	21.9
1/10e module	0.438	0.648	2.19
1/20e module	0.219	0.324	1.095
QMNA2	0.87	0.99	4
QMNA5	0.58	0.65	2.6
VCN3 2	0.54	0.64	2.8
VCN3 5	0.36	0.41	2
VCN10 2	0.6	0.73	3.1
VCN10 5	0.4	0.47	2.2

Dans le cadre de cette étude, une station limnimétrique complémentaire a été installée au niveau du bassin sur la Lanterne à la Chapelle les Luxeuil le 13 septembre 2011. Cette station est équipée d'un tube PVC gradué qui abrite une sonde de niveau automatique. Différents jaugeages ont permis de la calibrer : cependant, le dispositif de mesure ayant été vandalisé en novembre 2011, les données mesurées n'ont pu être valorisées dans le cadre de la présente étude.

Des campagnes de jaugeages mobiles en rivière ont par ailleurs été réalisées :

- ✓ Sur le Breuchin et la Lanterne, afin d'améliorer la connaissance sur l'évolution des débits en cours d'eau ;
- ✓ Sur le canal du Morbief : ces mesures ont été réalisées pour caractériser le prélèvement sur le Breuchin permettant d'alimenter le canal du Morbief, celui-ci étant mal connu. Il s'agissait de définir une relation entre débits dérivés dans le Morbief et débits dans le Breuchin. Cinq campagnes de jaugeages ont été réalisées (3 à l'automne 2011, 2 à l'été 2012). Il n'a pas été possible de trouver une réelle homogénéité dans la relation entre débits du Breuchin et débits dérivés vers le Morbief entre les cinq campagnes de terrain. Cela peut s'expliquer par le fait que des manipulations ont été réalisées entre les campagnes de 2011 et 2012 sur les vannes d'amenée du canal, mais celles-ci n'ont pas été documentées. Il a donc été retenu de ne valoriser que les mesures de débits réalisées à l'été 2012 pour établir la relation entre débits dans le Breuchin et débits dérivés vers le Morbief, celles-ci étant a priori plus représentatives des modalités de gestion de l'ouvrage pendant l'étiage. Sur cette base, une chronique des débits dérivés vers le Morbief a été établie pour la période 2000-2010. De la même manière, les débits restitués par le canal à l'aval de Luxeuil-les-Bains ont aussi été estimés.

## Sur les Eaux souterraines

Un des enjeux de l'étude était de mieux appréhender le fonctionnement de la nappe alluviale en étiage, et en particulier ses relations avec les rivières.

Pour cela, un programme spécifique d'investigations a été mise en place par :

- ✓ Nivellement du profil des cours d'eau et nivellement des points d'eau et piézomètres existant sur la nappe,
- ✓ Suivi en continu 6 mois en basses eaux 2011 des niveaux sur 4 piézomètres situés entre les captages AEP et les rivières
- ✓ Carte piézométrique complète en basses eaux 2011

Ces données ont permis de mieux appréhender le fonctionnement de la nappe en étiage et de recalibrer le modèle de nappe réalisé en 2007 :

- ✓ Le suivi piézométrique de la baisse de nappe en étiage 2011 sur les 4 piézomètres a été utilisé pour un calage fin des relations nappe rivière au pas de temps mensuel dans les zones de pompages.
- ✓ De même, le calage par nivellement du fil d'eau des cours d'eau en étiage par rapport à la nappe sur les piézomètres identifiés, associé à une nouvelle carte piézométrique complète en été 2011, a permis d'améliorer le calage du modèle.

Cette amélioration du calage du modèle (cf. chapitre modélisation) a permis de mieux préciser les parts d'eau soustraites aux rivières par les pompages pour chaque tronçon représentatif.

## PHASE 2 : BILAN DES PRELEVEMENTS ET DES RESTITUTIONS AU MILIEU ET ANALYSE DE L'EVOLUTION

### OBJECTIFS DE LA PHASE 2

Les objectifs de la phase 2 consistent à :

- ✓ Valoriser les données recueillies dans le cadre de la phase 1 sur les usages pour reconstituer des chroniques de prélèvements et de rejets par usage et par secteur sur la période 2000-2010 ;
- ✓ Identifier les tendances d'évolution de ces prélèvements/rejets à court et moyen terme.

### PRELEVEMENTS ET CONSOMMATIONS

Six captages d'eau potable sollicitent la nappe alluviale du confluent Breuchin – Lanterne. Parmi ceux ci, les deux puits du champ captant du Syndicat Mixte du Breuchin (SMEB) dominant largement.

Les besoins actuels ont été pris en compte ainsi que les besoins évalués à l'horizon 2015 :

Préleveur	Besoin moyen	Besoin maximum	Besoin moyen à l'horizon 2015
Syndicat Mixte des Eaux du Breuchin	4500 m <sup>3</sup> /j Puits P1 et P2	<b>12 000 m<sup>3</sup>/j</b> Puits P1 et P2 Sécurité Vesoul	4500 m <sup>3</sup> /j Puits P1 et P2
Luxeuil-les-Bains	1700 m <sup>3</sup> /j BA116 + Pré Pusey	2000 m <sup>3</sup> /j BA116 + Pré Pusey	1700 m <sup>3</sup> /j
SIE de Breuches	1400 m <sup>3</sup> /j Puits de Sainte Marie en Chaux	1800 m <sup>3</sup> /j Puits de Sainte Marie en Chaux	1600 m <sup>3</sup> /j Puits de Sainte Marie en Chaux
Froideconche	900 m <sup>3</sup> /j Puits de Froideconche		1500 m <sup>3</sup> /j Puits de Froideconche
Saint Sauveur	400 m <sup>3</sup> /j Puits de St-Sauveur		500 m <sup>3</sup> /j Puits de St-Sauveur
Base Aérienne 116	300 m <sup>3</sup> /j Puits BA116		300 m <sup>3</sup> /j Puits BA116
<b>TOTAL</b>	<b>9200 m<sup>3</sup>/j</b>	<b>17 400 m<sup>3</sup>/j</b>	<b>11 400 m<sup>3</sup>/j</b>

Une augmentation relativement importante des consommations est programmée par les schémas AEP à l'horizon 2015 (+24% au total). Elle est particulièrement marquée pour Froideconche (+600 m<sup>3</sup>/j). Cette augmentation est importante, mais reste dans l'absolu négligeable pour le bilan de la nappe (7 l/s).

La Ville de Luxeuil a revu récemment son schéma d'AEP :

- ✓ Les besoins ont été revus à la baisse : besoins inchangés de 1700 m<sup>3</sup>/j
- ✓ Cela est lié aux efforts fait sur le rendement du réseau, qui est passé de 54 % en 2007 à 78% en 2012,
- ✓ Le projet de puits des Longeures jamais autorisé est aujourd'hui abandonné. Le puits existant restera inexploité dans ce nouveau schéma d'AEP réalisé par la ville de Luxeuil.

Sur ces dernières années, on constate plutôt une baisse de production. Seul le SDEB a une production à la hausse, mais qui semble stabilisée.

Un autre besoin identifié est **l'alimentation en secours de la Ville de Vesoul**. Cette alimentation est utilisée certaines années (cf. juillet 2003 : +100000 m<sup>3</sup>/mois). Le secours est lié en théorie à une pollution sur l'alimentation en eau de Vesoul. Dans la pratique, ce secours peut fonctionner pour des besoins de travaux ou de casse. Les besoins sont de l'ordre de 7500 m<sup>3</sup>/j, le volume mensuel constaté étant fonction du nombre de jours de secours. Un exercice d'une à deux journées est mené chaque année.

Le secours à hauteur de 7500 m<sup>3</sup>/j est à mettre en parallèle des besoins réels de la ville de Vesoul et des communes qu'elle alimente qui sont proches de 5 500 m<sup>3</sup>/j.

La DUP des captages du SMEB autorise un débit de 15000 m<sup>3</sup>/j. Le traitement actuel à l'usine SMEB limite ce débit à 12000 m<sup>3</sup>/j : 4500 pour le SMEB, 7500 pour le secours de Vesoul.

Des travaux doivent dans l'avenir permettre de monter ce débit traité à 15000 m<sup>3</sup>/j.

Le **rendement des réseaux** est très hétérogène :

- ✓ Plus de 96 % pour le réseau d'adduction du SMEB : les réseaux de distribution des communes raccordées ont un rendement moyen proche de 75% d'après le Syndicat.
- ✓ 54 % pour Luxeuil en 2010, porté à 78% en 2012.
- ✓ 55% pour Saint-Sauveur en 2011.
- ✓ 58 % pour le SDEB dans les années 2000, porté à 80% en 2011.
- ✓ moins de 30 % pour la commune de Froideconche avant 2007, amélioré depuis à plus de 50% (avec réduction des productions au puits de Froideconche de 300000 à 200000 m<sup>3</sup>/an).

Sous bassin	Préleveur	Besoin moyen actuel (m <sup>3</sup> /j)	Rendement actuel	Besoin futur affiché (m <sup>3</sup> /j)	Gain espéré / besoin actuel avec rendement ≥ 80% (m <sup>3</sup> /j)
Lanterne Aval	SMEB	4500	96%	4500	0
Lanterne Aval	SDEB	1400	80%	1600	0
Breuchin Aval	Luxeuil-les-Bains	1700	78%	1700	35
Breuchin Aval	Froideconche	900	50%	1500	330
Breuchin Aval	Saint-Sauveur	400	55%	500	120
Breuchin Aval	BA116	300	?	300	?

Les principaux préleveurs du secteur d'étude (SMEB, SDEB et Luxeuil) ont réalisé de gros efforts sur l'amélioration des rendements de leurs réseaux respectifs, contribuant à limiter l'évolution de leur besoin futur. Ce n'est pas le cas pour les communes de Froideconche et Saint-Sauveur, mais les gains attendus sont de plus faible ampleur vu les volumes de prélèvement en jeu.

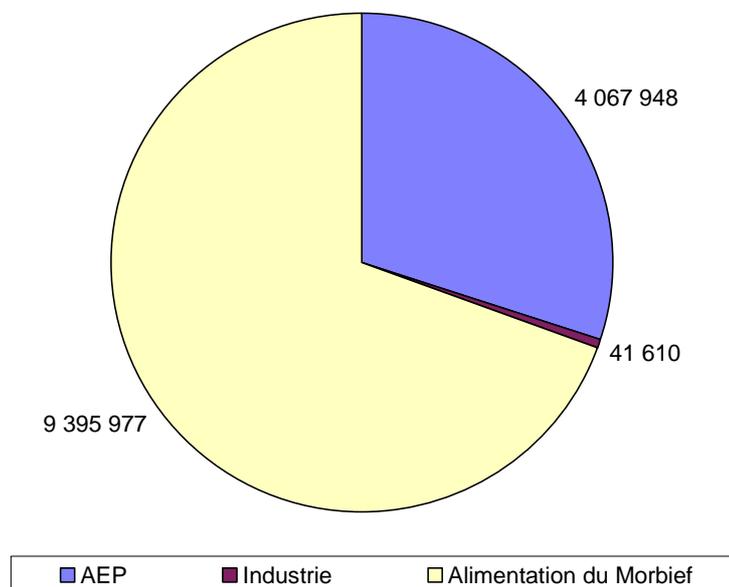
**En résumé, les collectivités de la plaine n'augmenteront que peu ou pas leurs prélèvements à horizons 2015, ni sans doute à horizon 2020, d'autant plus que des améliorations de rendement de réseaux sont encore attendues pour Saint-Sauveur ou Froideconche.**

En plus des prélèvements AEP recensés sur la zone d'étude et listés ci-dessus, il faut noter l'existence d'un seul prélèvement industriel en rivière à Saint-Sauveur (gravières Ferrat-Cholley), mais seulement depuis 2008. Le prélèvement est relativement constant sur 2008-2010 à hauteur de 12 000 m<sup>3</sup>/an.

Sur la partie amont de la zone d'étude (têtes de bassins du Breuchin et de la Lanterne), il existe également des prélèvements et rejets, mais plus anecdotiques que ceux identifiés dans la plaine du confluent Breuchin/Lanterne. Les prélèvements sont majoritairement destinés à l'usage AEP, et plus localement à l'usage industriel. Ils s'établissent aux niveaux suivant :

- ✓ Breuchin amont : environ 650 000 m<sup>3</sup>/an pour l'AEP et 30 000 m<sup>3</sup>/an pour l'industrie (jusqu'à 50 000 m<sup>3</sup>/s au maximum pour cette dernière sur la période 2000-2010). Le principal prélèvement du secteur (220 000 m<sup>3</sup>/an) est destiné à la ville de Luxeuil, dont le rendement de réseau est de 78% ;
- ✓ Lanterne amont : environ 300 000 m<sup>3</sup>/an pour l'AEP. Le principal prélèvement du secteur (200 000 m<sup>3</sup>/an) est effectué par le Syndicat Intercommunal des Eaux des Beiges dont le réseau d'adduction affiche un rendement de 86% en 2011.

A l'échelle du bassin versant, les prélèvements directs au milieu naturel se répartissent de la manière suivante entre les usages.



A propos du prélèvement à destination du Morbief, il convient de préciser qu'une partie est restituée au Breuchin à l'aval de Luxeuil-les-Bains. Des prélèvements industriels mal connus sont recensés sur le canal.

## **RESTITUTION D'EAU AU MILIEU NATUREL**

Les restitutions d'eau au milieu dans le secteur de la confluence Breuchin / Lanterne sont :

- ✓ Les pertes dans les réseaux AEP ;
- ✓ Les rejets d'eau des stations d'épuration domestiques, intégrant potentiellement des rejets issus d'installations industrielles ;
- ✓ Les rejets domestiques par l'assainissement non collectif ;
- ✓ Les rejets d'eau propres à certaines activités industrielles.

### **Pertes des réseaux AEP**

Les pertes sur les réseaux AEP entre les lieux de prélèvements et de distribution sont considérées renvoyées au milieu naturel par infiltration. Dans le cadre de l'étude, la majeure partie des eaux prélevées sont distribuées en dehors de la zone de confluence puisque les puits du SMEB représentent plus de la moitié des prélèvements. En tenant compte des différents rendements de réseaux sur la zone d'étude, des chroniques de débits restitués au milieu naturel ont pu être calculées.

### **Rejets domestiques**

Les seules stations d'épuration existantes sur la plaine fin 2011 sont celles du SIA de Breuches – Baudoncourt - Sainte-Marie qui rejette environ 500 m<sup>3</sup>/j dans la Lanterne et celle de la Communauté de Communes du Pays de Luxeuil (19 500 EH) qui collecte les effluents des communes de Luxeuil, Saint-Sauveur et Froideconche et rejette environ 6000 m<sup>3</sup>/j dans le Breuchin.

Les rejets ont lieu dans la partie aval de la nappe, non loin de la zone de confluence des cours d'eau. Ces bilans ne tiennent pas compte des rejets directs au milieu naturel par le biais des déversoirs d'orage qui pourraient avoir lieu le long des réseaux.

Pour la modélisation hydrologique, qui englobe la Lanterne et le Breuchin en amont de la plaine alluviale, d'autres stations amont ont été retenues, celles d'Abelcourt et Linextert.

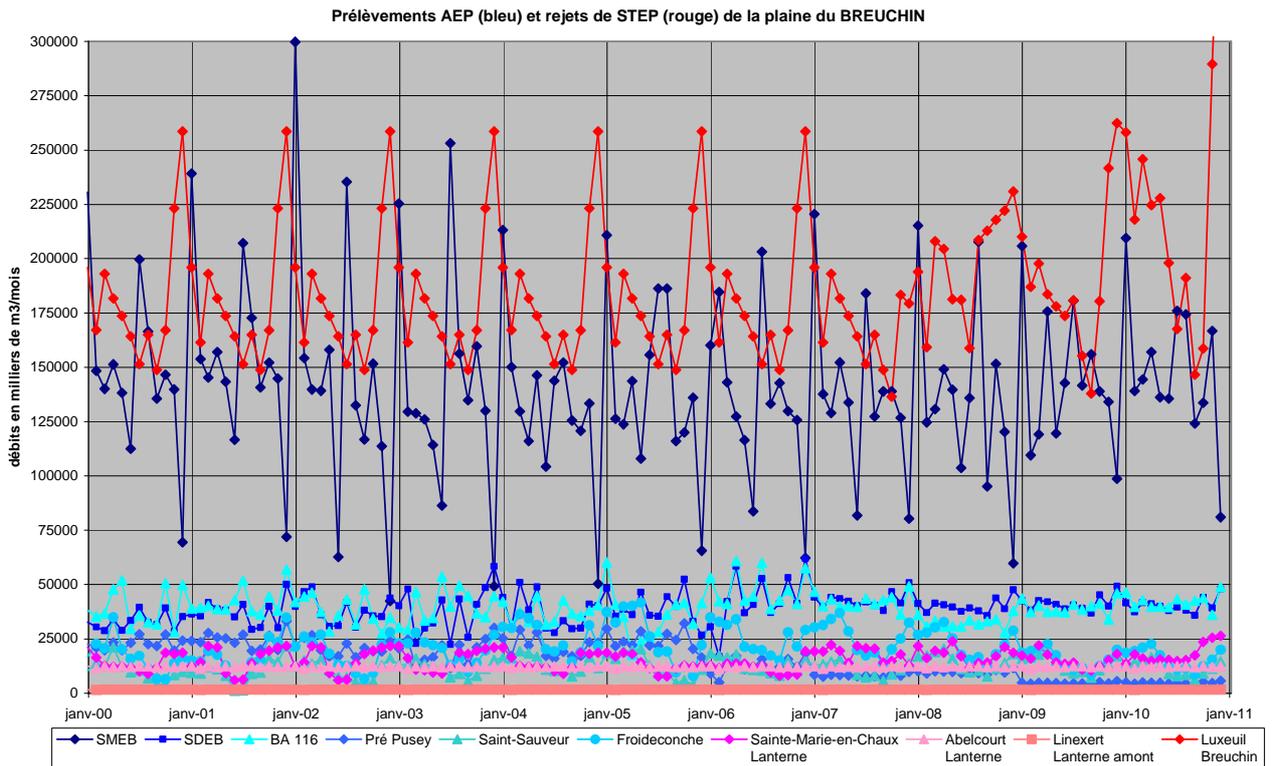
Les rejets des STEP de la plaine et des 2 en amont (Abelcourt, Linextert) sont reportés sur le graphique suivant.

Le graphique présente pour comparaison les prélèvements (code de couleurs bleu), et les rejets (code de couleurs rouge). Cela permet de comparer les poids respectifs de chacun.

On confirme que seul un prélèvement, celui du SMEB, et un rejet, celui de la CC du Pays de Luxeuil, ont un poids important sur les débits des cours d'eau

L'ensemble des rejets industriels est réalisé dans les réseaux d'assainissement des collectivités.

Étude de détermination des volumes prélevables de la nappe alluviale du confluent Breuchin - Lanterne



## **PHASE 3 : IMPACT DES PRELEVEMENTS ET QUANTIFICATION DES RESSOURCES EXISTANTES**

### **OBJECTIFS DE LA PHASE 3**

La phase 3 de l'étude a pour principaux objectifs :

- ✓ De caractériser la ressource disponible en l'état actuel, notamment sur la base des investigations réalisées en phase 1 de l'étude ;
- ✓ De caractériser la ressource désinfluencée des prélèvements et rejets (c'est-à-dire correspondant à des conditions « naturelles » de fonctionnement du bassin versant). Cette caractérisation concerne aussi bien la ressource superficielle (par la reconstitution de l'hydrologie désinfluencée) que la ressource souterraine (par la reconstitution de la piézométrie désinfluencée).

Au cours de cette phase 3, deux modélisations ont été réalisées :

- ✓ Modèle hydrologique des étiages sur les cours d'eau Breuchin et Lanterne, qui permet une fois calé aux stations hydrologiques possédées de restituer les débits caractéristiques d'étiage désinfluencés (débits naturels sans intervention anthropique)
- ✓ Modèle hydrogéologique de nappe en relation avec les cours d'eau Lanterne et Breuchin, qui permet de quantifier par secteur les débits d'échanges entre la nappe et la rivière, ainsi que les débits prélevés en rivières.

*Les approches de modélisation hydrologique et hydrogéologique sont complémentaires dans leurs résultats.*

Le modèle hydrologique permet une prise en compte globale des différents apports et restitution d'eau sur le bassin à une station hydrologique donnée (ou à des points de référence sur la zone d'étude), mais sans prise en compte des évolutions géographiques autres que celles connues (points de prélèvements et rejets).

Le modèle hydrogéologique de nappe permet de quantifier précisément et de manière géographique les échanges nappe – rivière en régime transitoire mensuel et en fonction des prélèvements en nappe. Il permet surtout d'obtenir les débits apportés ou soustraits à la rivière par la nappe.

Le calage du modèle hydrologique a été fait en tenant compte des résultats des flux d'échanges nappe–rivières du modèle hydrogéologique

### **MODELE HYDROLOGIQUE**

Le principe de la reconstitution de l'hydrologie désinfluencée repose sur plusieurs étapes :

- ✓ Reproduction, à l'aide du modèle, des débits mesurés/estimés en rivière en différents points de référence du bassin versant, en tenant compte des prélèvements et rejets ;
- ✓ Une fois le modèle calé (c'est-à-dire reproduisant fidèlement les chroniques de débits passées en rivière), celui-ci a été réutilisé pour simuler les débits sur la même période, mais sans tenir compte des prélèvements et rejets : les débits ainsi obtenus correspondent aux débits dits désinfluencés.

Cette méthodologie nécessite de bien connaître les prélèvements et rejets sur la zone d'étude. Cette connaissance a pour une large part été acquise lors des phases 1 & 2 de l'étude, et complétée lors des investigations supplémentaires réalisées sur le prélèvement pour l'alimentation en eau du canal du Morbief.

*A noter que l'analyse hydrologique mise en œuvre n'a pas intégré les pertes par évaporation liées à la présence des étangs sur la partie amont du bassin versant comme un prélèvement. L'impact des étangs a cependant été analysé : les pertes par évaporation liées à la présence des plans d'eau peuvent représenter jusqu'à 30% du débit des rivières en période d'étiage. Le manque d'informations sur les étangs ne permet pas de déterminer à ce stade quelle part du débit évaporé est effectivement prélevée au milieu naturel (par prélèvement en cours d'eau ou interception du ruissellement).*

Le modèle hydrologique a été calé sur les débits mesurés à la station hydrologique du Breuchin à Breuches. Vu le manque d'informations hydrométriques sur les rivières de la zone d'étude, des analyses ont permis de reconstituer des chroniques de débits en rivière en différents points de référence sur le secteur d'étude : sur le Breuchin à l'amont de la prise d'eau du Morbief, sur la Lanterne à la Chapelle-les-Luxeuil et à l'aval de la confluence avec le Breuchin. Le modèle hydrologique a par la suite été calé de manière à reproduire fidèlement ces chroniques de débits reconstituées. A noter que sur la Lanterne, au vu des incertitudes sur les débits passés reconstitués, seuls les débits mensuels ont fait l'objet d'analyses statistiques : aucune information n'est donc disponible sur les débits infra-mensuels.

Il a permis de restituer après calage les débits naturels d'étiage désinfluencés de la dérivation du Morbief, des rejets de STEP et des prélèvements en nappe, AEP en priorité. A l'aval de la plaine alluviale du confluent Breuchin – Lanterne, les résultats en période d'étiage peuvent être synthétisés comme suit :

- ✓ Les prélèvements, hors alimentation du canal du Morbief, représentent sur les 2 cours d'eau globalement 130 l/s ;
- ✓ Le prélèvement du canal du Morbief pendant l'étiage, fonction du débit du Breuchin à l'amont (et donc très variable selon les années), est compris entre 150 et 250 l/s ;
- ✓ Les volumes restitués au milieu via les stations d'épuration et par les pertes sur les réseaux AEP sont à peu près constants à environ 120 l/s ;
- ✓ Le volume restitué par le canal du Morbief dans le Breuchin à l'étiage est là aussi très variable selon les années, et est compris entre 40 et 90 l/s.

En supprimant l'ensemble des prélèvements et rejets à l'échelle du bassin versant, le gain sur la Lanterne à l'aval de la confluence Breuchin/Lanterne (exutoire de la zone d'étude) en terme de débit est d'environ 150 l/s (120 à 170 l/s).

### **MODELE HYDROGEOLOGIQUE DE NAPPE**

Le modèle de nappe de l'étude de 2007 a été repris et amélioré. En particulier, plusieurs investigations de terrains ont permis d'améliorer la précision du modèle :

- ✓ Nivellement du fil d'eau des cours d'eau en étiage 2011 ;
- ✓ Nivellement des points d'eau piézométriques de la plaine ;

- ✓ Suivi en continu de cinq points d'eau sur la nappe répartis entre les captages AEP et les rivières ;

Le modèle de nappe a été recalé en régime transitoire sur la période 2000 – 2011, avec les prélèvements réactualisés et les variations de niveaux de cours d'eau.

Des simulations ont ensuite permis de restituer une piézométrie désinfluencée des prélèvements sur la nappe alluviale pour la période 2000 – 2011. Cette période comprend en particulier les étiages sévères des années 2003 et 2005.

Les bilans de flux échangés indiquent :

- ✓ Le Breuchin est globalement alimenté par la nappe sur sa traversée de la plaine, sauf en étiage ou les flux peuvent s'inverser et ou le Breuchin perd globalement de l'eau vers la nappe ;
- ✓ La Lanterne est globalement alimentée par la nappe toute l'année, même en étiage ;

L'arrêt des prélèvements AEP dans leur configuration actuelle provoque une amélioration de débit de 50 l/s sur le Breuchin, principalement sur sa partie aval, et de 50 l/s sur la Lanterne dans sa partie aval (avant la confluence).

Pour le Breuchin, 60 % de ces prélèvements sont pris sur le tronçon aval, en face des captages du SMEB. Pour la Lanterne, 100% des prélèvements se font sur le tronçon aval, en face des puits SMEB et Ste Marie. Les captages du SMEB sollicitent à part égale le Breuchin et la Lanterne. L'intégralité des prélèvements AEP se répercute sur les deux cours d'eau, en raison du caractère permanent de ces prélèvements, et des liens forts à entre les cours d'eau et la nappe.

### **NIVEAU PIEZOMETRIQUE D'ALERTE NPA ET DE CRISE RENFORCEE NPCR**

L'étude des volumes prélevables des bassins du Breuchin et de la Lanterne doit proposer les niveaux piézométrique d'alerte NPA et les niveaux piézométriques de crise renforcée NPCR sur les points stratégiques de référence retenus dans le SDAGE Rhône Méditerranée Le projet de Sdage Rhône Méditerranée définit ainsi ces niveaux :

**Niveau Piézométrique d'Alerte (NPA) :** Il s'agit des niveaux piézométriques de début de conflits d'usages et de premières limitations de pompages. On considérera ici que ce niveau doit aussi garantir le bon fonctionnement quantitatif ou qualitatif de la ressource souterraine et des cours d'eau qu'elle alimente, dans le respect des DOE des cours d'eau.

**Niveau Piézométrique de Crise Renforcée (NPCR) :** Niveau à ne jamais dépasser et donc d'interdiction des pompages à l'exception de l'alimentation en eau potable, qui peut faire l'objet de restrictions.

Pour la nappe du Breuchin, le NPCR n'est pas pertinent en l'absence de nécessité d'interdiction d'usages autres qu'AEP (cf. phases 5 et 6). Le NPCR sera donc considéré comme équivalent au NPA.

Les différents piézomètres de suivi existant ont été examinés. Seul le **piézomètre de Breuches** semble utilisable pour une utilisation en NPA et NPCR. Cela est dû à une bonne représentativité saisonnière de la nappe et une grande réactivité aux étiages. Il est de plus situé dans une zone moyennement influencée par les prélèvements.

La fixation d'un niveau piézométrique d'alerte qui permettrait de déterminer le niveau d'étiage sec de récurrence décennale ou quinquennale est trop peu précis.

Il est proposé pour la fixation des NPA et NPCR, de retenir le niveau de nappe au 1<sup>er</sup> juillet. Le niveau d'alerte retenu est celui de l'arrêté cadre de 1996, soit 254.2 m NGF.

Le piézomètre de Breuches retenu en première approche ne sera pas suffisant pour couvrir la vallée du Breuchin et de la Lanterne. Par ailleurs le piézomètre est situé sur la zone de divergence entre les 2 rivières, c'est à dire qu'il caractérise le comportement moyen de la nappe au droit de l'interfluve.

Il s'agira de compléter le réseau piézométrique d'alerte avec deux ouvrages plus proches du Breuchin et la Lanterne afin de pouvoir différencier les relations nappes rivières des deux bassins.

L'utilisation des piézomètres pour le déclenchement des restrictions d'usage devra être croisée avec l'utilisation des débits de rivières aux stations retenues dans l'étude. A notre sens, l'utilisation des niveaux de rivière sera plus réactive et plus fiable en termes de DOE.

## PHASE 4 : DETERMINATION DES DEBITS BIOLOGIQUES

### OBJECTIFS DE LA PHASE 4

Une phase clé pour la détermination des volumes prélevables est de déterminer les besoins du milieu naturel, à savoir les débits biologiques. En effet, le volume prélevable est défini par soustraction entre les débits désinfluencés et le débit biologique à l'échelle d'un tronçon.

Le débit biologique (DB) se définit comme le débit qui satisfait, en étiage, les fonctionnalités biologiques du milieu. Il est visé en moyenne mensuelle, chaque année. Une défaillance d'intensité et de fréquence maîtrisée est admissible sur les débits journaliers. Il s'accompagne d'un Débit Biologique de Survie (DBS), qui satisfait en étiage les fonctionnalités biologiques du milieu en situation de survie à tout moment. Ce dernier est estimé sur la base d'un débit journalier.

L'objectif de la phase 4 est donc la détermination des débits biologiques et des débits biologiques de survie sur différents tronçons de la zone d'étude.

### PRINCIPE

La détermination des débits biologiques s'est basée sur les résultats fournis par un modèle d'habitats développé par l'IRSTEA, ESTIMHAB. Ce logiciel permet d'analyser, pour un certain nombre d'espèces cibles, l'évolution de la qualité de l'habitat en fonction du débit par analyse croisée des paramètres hydrauliques.

Pour la mise en œuvre sur la zone d'étude, six tronçons ont été retenus et ont fait l'objet de mesures sur le terrain : deux situés sur la Lanterne (entre la Chapelle-les-Luxeuil et la confluence avec le Breuchin), et quatre sur le Breuchin (entre la confluence avec le Raddon et la confluence avec la Lanterne).

Le choix des espèces piscicoles cibles à retenir sur le secteur d'étude s'est basé sur une analyse du contexte piscicole et des échanges avec l'ONEMA. Les espèces retenues pour être analysées via le modèle ESTIMHAB sont :

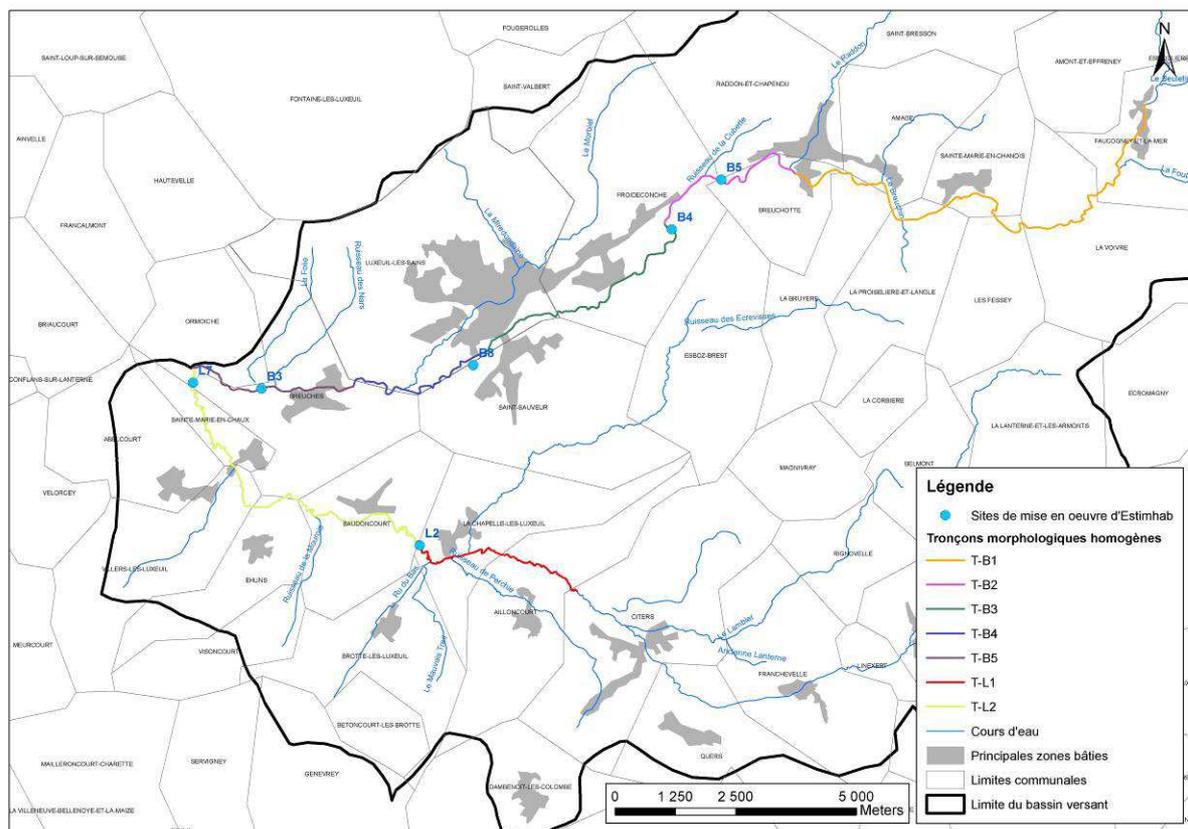
- ✓ Salmonidés sur le Breuchin : Truite fario adulte et juvénile, chabot adulte et loche franche adulte ;
- ✓ Salmonidés et cyprinicoles rhéophiles sur la Lanterne : truite fario adulte et juvénile, loche franche, chabot, vandoise et barbeau.

La Lamproie de Planer, espèce patrimoniale présente sur le Breuchin, n'est pas intégrée dans les espèces cibles du modèle Estimhab. L'impact des évolutions des débits pour cette espèce a cependant été pris en compte en analysant des paramètres strictement hydrauliques, à savoir l'évolution de la largeur mouillée en fonction du débit. L'analyse spécifique de ce paramètre permet de s'assurer que les gammes de débits biologiques proposées sont cohérentes avec la conservation de largeurs mouillées suffisantes pour ne pas impacter les larves de cette espèce enfouies dans les berges et les banquettes.

La détermination du débit biologique s'est fait par la détermination d'une fourchette de débits : la valeur basse (DBb) a été déterminée par lecture des courbes de préférence des espèces cibles issues du modèle ESTIMHAB. La valeur haute (DBh) a elle été ajustée à proximité du QMNA5 désinfluencé (débit moyen mensuel minimum naturel ayant une chance sur 5 d'apparaître chaque année). Les débits biologiques de survie ont été ajustés sur la valeur du VCN10(5) désinfluencée (le VCN10(5) étant le débit moyen sur 10 jours consécutifs minimum ayant une chance sur cinq de se produire chaque année). Étant donnée l'absence de données de débits infra-mensuels sur la Lanterne, les débits biologiques de survie n'ont pu être déterminés sur ce cours d'eau.

## RESULTATS

La carte ci-dessous présente la localisation des sites où ont été déterminés les débits biologiques sur le secteur d'étude. Le tableau ci-après présente les valeurs de débits définis et les compare au QMNA5 influencés (tenant compte des prélèvements et rejets) et désinfluencés.



Code station	Nom station	DBh (m <sup>3</sup> /s)	DBb (m <sup>3</sup> /s)	DBS (m <sup>3</sup> /s)	QMNA5 influencé (m <sup>3</sup> /s)	QMNA5 desinfluencé (m <sup>3</sup> /s)
L2	La Lanterne à Chapelle-les-Luxeuil	0.220	0.200	Non défini	0.218	0.222
L7	La Lanterne à l'amont de la confluence avec le Breuchin	0.300	0.250	Non défini	Non défini	0.290
B5	Le Breuchin à l'aval de la confluence du Raddon	0.600	0.500	0.360	0.560	0.580
B4	Le Breuchin à l'aval de la prise d'eau du canal du Morbief	0.600	0.500	0.360	Non défini	0.580
B8	Le Breuchin à l'aval de Saint-Sauveur	0.650	0.550	0.420	Non défini	0.620
B3	Le Breuchin à l'aval de la confluence du Morbief	0.700	0.600	0.520	0.590	0.710

De manière générale, peu de contraintes sont visibles quant au maintien des débits biologiques proposés 4 années sur 5. En effet, en régime naturel, les débits biologiques estimés sont systématiquement respectés en régime mensuel quinquennal sec. Il semble donc que les besoins des milieux naturels tels qu'approchés par le protocole Estimhab peuvent être satisfaits quasi-systématiquement.

## PHASES 5 & 6 : DETERMINATION DES DEBITS D'OBJECTIF D'ÉTIAGE ET DES VOLUMES PRELEVABLES & PROPOSITION DE REPARTITION

### OBJECTIFS DES PHASES 5 ET 6

L'objectif principal des phases 5 et 6 de la présente étude est de valoriser les résultats des analyses menées en phases 3 (reconstitution des débits désinfluencés) et 4 de l'étude (détermination des débits biologiques) pour aboutir à :

- ✓ La détermination des volumes prélevables, ainsi qu'à une proposition de répartition entre usages ;
- ✓ La détermination des débits d'objectif d'étiage (DOE) ;
- ✓ La détermination des débits de crise renforcée (DCR).

### DEFINITIONS

**Volumes prélevables** : définis à l'échelle d'un tronçon de rivière, il s'agit des volumes effectivement prélevables dans le milieu en moyenne 8 années sur 10 dans le respect de l'atteinte des débits biologiques. Ils doivent être déterminés par secteur homogène de bassin versant, tout en garantissant une solidarité amont / aval.

**Débits d'objectifs d'étiage (DOE)** : définis à l'échelle d'un point de référence (extrémité d'un tronçon), il s'agit des débits pour lesquels sont simultanément satisfaits le bon état des eaux et, en moyenne huit années sur dix, l'ensemble des usages. Ils résultent de la somme du débit biologique et du débit (volume) prélevable par l'ensemble des usages sur un tronçon donné.

**Débits de crise renforcée (DCR)** : définis à l'échelle d'un point de référence (extrémité d'un tronçon), il s'agit des débits en dessous desquels seules les exigences relatives à la santé, à la salubrité publique, à la sécurité civile, à l'alimentation en eau potable, et aux besoins des milieux naturels en contexte de survie peuvent être satisfaites. Ils résultent de la somme du débit biologique de survie et du débit (volume) prélevable par les usages prioritaires sur un tronçon donné.

### PRINCIPE DE DETERMINATION

Les volumes prélevables ont été calculés à l'échelle de 4 tronçons sur le secteur d'étude, et les DOE définis au niveau des 4 points de référence associés. Les débits biologiques de survie n'ayant été calculés que sur le Breuchin, les DCR ne le sont également que sur cette rivière.

La méthodologie utilisée pour le calcul des volumes prélevables repose sur les étapes suivantes :

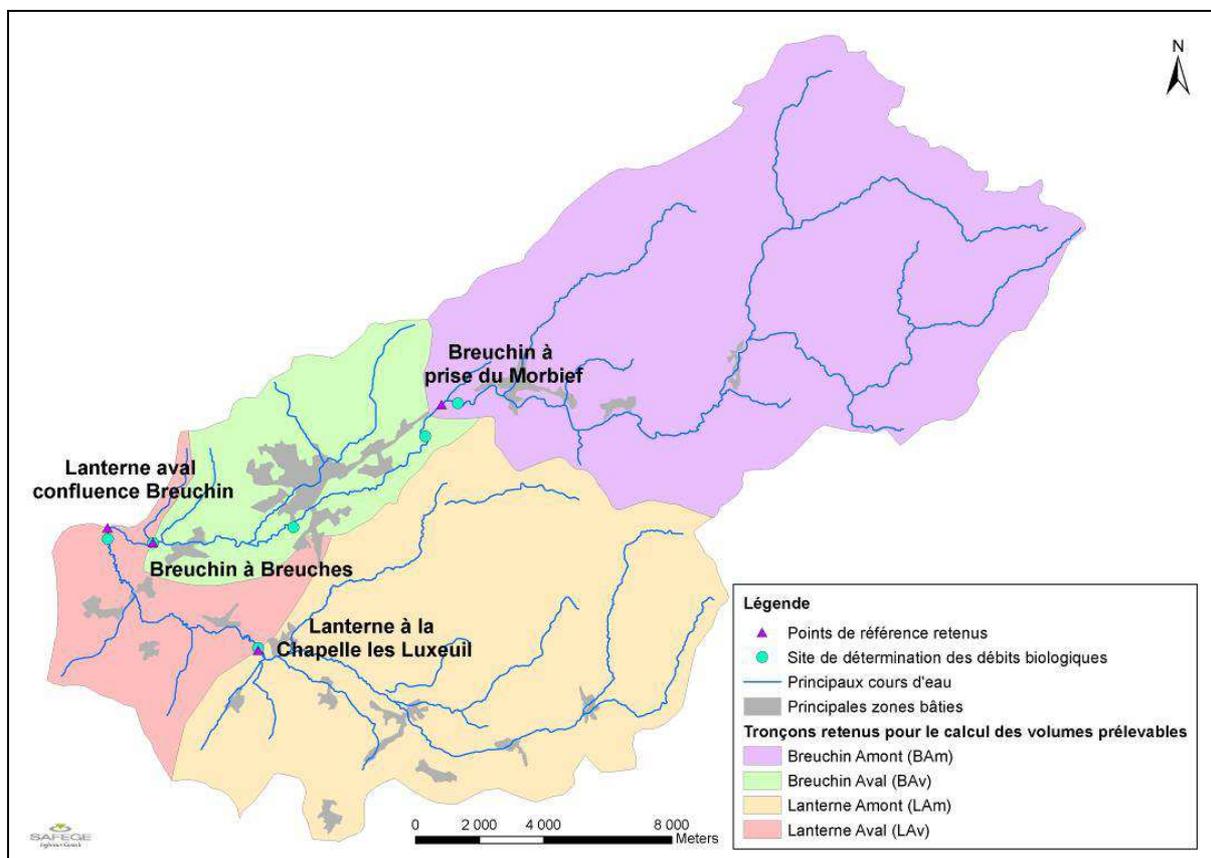
- ✓ **Estimation du régime naturel des cours d'eau** : réalisée en phase 3 de l'étude ;
- ✓ **Détermination du débit biologique** : réalisée en phase 4 de l'étude ;
- ✓ **Calcul d'une première fourchette élargie du volume prélevable** : soustraction du débit biologique au débit mensuel désinfluencé ;

- ✓ **Comparaison de cette première valeur large de volume avec les prélèvements passés** : les années 2003 et 2009 et le volume mensuel maximum mensuel sur 2000-2010 ont été utilisés pour la comparaison ;
- ✓ **Détermination du volume prélevable** : la valeur large de volume définie précédemment constitue le volume prélevable si elle est inférieure aux volumes de prélèvements passés. Dans le cas contraire, le volume prélevable est ajusté au niveau du volume maximal prélevé dans le passé, voir au niveau des besoins maximum exprimés si ceux ci peuvent être satisfaits (cas du tronçon Lanterne Aval, où le secours de la ville de Vesoul a été pris en compte pour déterminer le volume prélevable).

Pour la détermination des DOE, il a été cherché le débit à fournir en plus du débit biologique au niveau d'un point de référence pour assurer l'ensemble des usages 4 années sur 5 à l'aval du point de référence (c'est-à-dire les volumes prélevables calculés sur les tronçons aval).

Lorsque le volume prélevable retenu est compensé par le volume des apports naturels et des rejets sur le tronçon aval, le DOE est arbitrairement fixé égal au débit biologique. A l'inverse, lorsqu'un apport amont est nécessaire pour assurer l'équilibre quantitatif (et les volumes prélevables) sur un tronçon donné (cas du tronçon Lanterne Aval), cet apport a été réparti entre le ou les point(s) de référence amont en fonction de leur part respectif d'apports naturels. La même démarche a été adoptée pour définir les débits de crise renforcée, seuls les volumes relatifs aux besoins prioritaires (AEP) étant considérés dans le calcul.

Les tronçons et points de référence considérés sur la zone d'étude pour le calcul des volumes prélevables et des DOE sont présentés sur la carte ci-dessous.



## PRINCIPALES HYPOTHESES POUR LE CALCUL DES VOLUMES PRELEVABLES ET DES DOE

- ✓ **Hypothèse 1 :** les calculs ne sont réalisés que sur la période avril-octobre, la méthode ESTIMHAB n'étant pas appropriée pour définir les besoins des milieux naturels en période hivernale.
- ✓ **Hypothèse 2 :** les volumes restitués aux milieux naturels de manière anthropique (rejets de stations d'épuration, restitution du canal Morbief) sont considérés prélevables par les usages à l'aval ;
- ✓ **Hypothèse 3 :** Comme déjà évoqué, les pertes par évaporation liées à la présence d'étangs sur le bassin versant ne sont pas dans le calcul des volumes prélevables.
- ✓ **Hypothèse 4 :** le calcul des volumes prélevables sur des tronçons « en cascade » est conduit selon un processus itératif.
- ✓ **Hypothèse 5 :** la valeur haute de la fourchette de débit biologique telle que définie en phase 4 de l'étude est retenue pour le calcul des volumes prélevables.
- ✓ **Hypothèse 6 :** le volume prélevable est fixé selon les modalités suivantes :
  - Volume prélevable = Volume maximum historiquement prélevé si le volume disponible est supérieur au volume maximum historiquement prélevé (pour le tronçon Lanterne Aval, le volume maximum historiquement prélevé a été assimilé au besoin maximum estimé afin de prendre en compte le secours de la ville de Vesoul dans la détermination du volume prélevable) ;
  - Volume prélevable = volume disponible si celui-ci est inférieur au volume maximum historiquement prélevé.

## MODALITES DE REPARTITION DES VOLUMES PRELEVABLES

La répartition des volumes prélevables s'est faite selon les modalités suivantes :

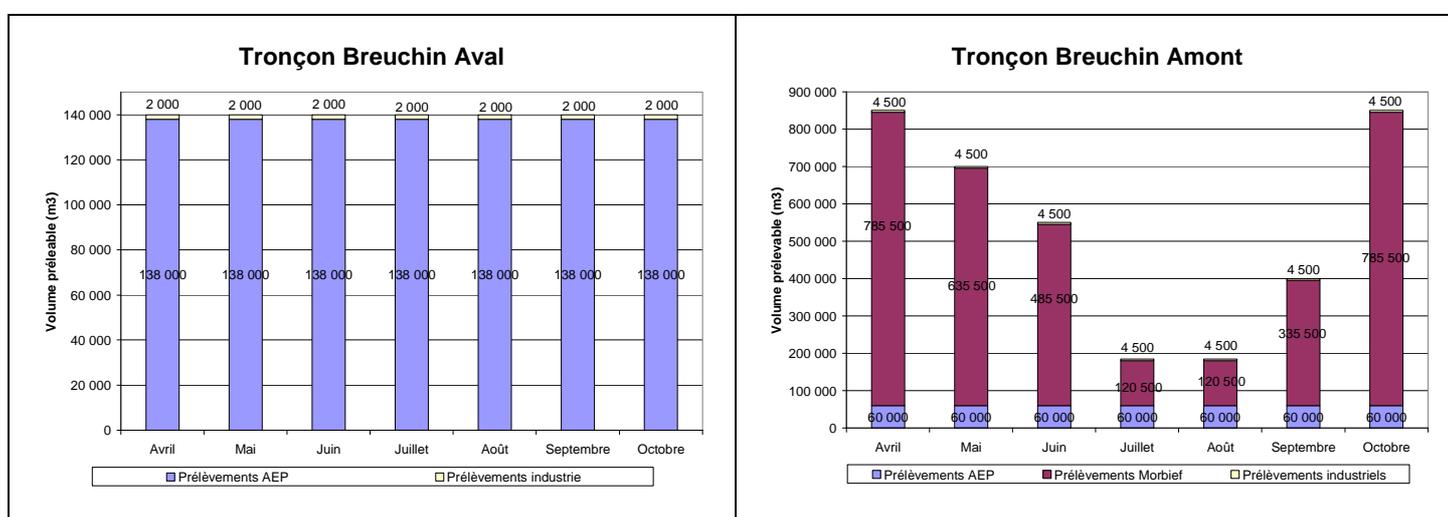
- ✓ Satisfaction prioritaire de l'usage AEP sur la base des prélèvements passés et/ou des besoins futurs estimés : sur les tronçons Lanterne aval et Lanterne amont, l'AEP est le seul usage recensé ;
- ✓ Satisfaction de l'usage industriel sur la base des prélèvements passés dans un second temps si les volumes prélevables disponibles le permettent : ce cas de figure est rencontré sur les tronçons Breuchin amont et Breuchin aval ;
- ✓ Satisfaction des besoins liés à l'alimentation du canal du Morbief : ce cas de figure ne concerne que le tronçon Breuchin amont.

## VOLUMES PRELEVABLES CALCULES ET REPARTITION

Les volumes mensuels prélevables proposés par tronçon sont récapitulés dans le tableau ci-dessous. Les cases surlignées en rouge indiquent les mois pour lesquels les niveaux de prélèvement passés ne peuvent être satisfaits.

Volume prélevable (m <sup>3</sup> /mois)	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total annuel
Lanterne aval	415 000	415 000	415 000	415 000	415 000	415 000	415 000	4 980 000
Lanterne amont	35 000	35 000	35 000	35 000	35 000	35 000	35 000	420 000
Breuchin aval	140 000	140 000	140 000	140 000	140 000	140 000	140 000	1 680 000
Breuchin amont	850 000	700 000	550 000	185 000	185 000	400 000	850 000	7 970 000

Sur les tronçons Lanterne Amont et Lanterne Aval, l'ensemble des volumes prélevables est attribué à l'usage AEP. Les modalités de répartition des volumes prélevables sur les tronçons Breuchin aval et amont sont présentées mois par mois sur les graphiques ci-dessous.



A propos des volumes prélevables proposés, les conclusions suivantes peuvent être posées :

**Tronçon Lanterne aval** : ce tronçon n'est pas identifié en déficit quantitatif. La valeur maximale de prélèvement mensuel « historique » (280 000 m<sup>3</sup>) sur le tronçon Lanterne Aval peut être largement satisfaite pour l'ensemble de la période d'étiage. Afin de prendre en compte le secours de la ville de Vesoul dans la détermination des volumes prélevables, il a été choisi de l'intégrer au volume prélevable sur ce tronçon, bien que ce niveau de prélèvement n'est jamais été atteint dans le passé. Le volume prélevable pour ce tronçon est donc fixé à 415 000 m<sup>3</sup> par mois, et reste compatible avec la ressource disponible au prélèvement 4 années sur 5.

**Tronçon Lanterne amont** : ce tronçon n'est pas identifié en déficit quantitatif. La valeur maximale de prélèvement mensuel « historique » sur le tronçon Lanterne Amont peut être largement satisfaite pour l'ensemble de la période d'étiage.

**Tronçon Breuchin aval** : ce tronçon n'est pas identifié en déficit quantitatif. La valeur maximale de prélèvement mensuel « historique » sur le tronçon Breuchin Aval peut être largement satisfaite pour l'ensemble de la période d'étiage.

**Tronçon Breuchin amont** : ce tronçon est identifié en déficit quantitatif, les prélèvements historiques pour l'alimentation du canal du Morbief ne pouvant être assurés 4 années sur 5. Cette constatation est à modérer par le fait que les besoins connus liés aux usages prélevant sur le canal du Morbief sont très inférieurs aux valeurs de volume prélevable proposées, y compris sur les mois de tension. Sur certaines années, il sera nécessaire de réduire les volumes prélevés pour l'alimentation du Morbief pour garantir le débit biologique à l'aval de la prise d'eau, mais sans nécessairement pénaliser les usagers prélevant sur le canal. Dans tous les cas, il conviendra de mieux caractériser le fonctionnement du Morbief et des besoins associés pour, à moyen terme, réviser son droit d'eau et mettre en place les règles de gestion permettant un fonctionnement équilibré du milieu naturel.

Les tableaux ci-dessous permettent de mettre en parallèle, tronçon par tronçon, les débits biologiques, les volumes disponibles pour le prélèvement, les volumes prélevables proposés et les propositions de répartition.

	Breuchin amont jusqu'au barrage de la Lie au Moines Inclus	Breuchin aval de la Lie aux Moines jusqu'à la Lanterne
Débit cible à respecter à l'aval du tronçon	0,600 m <sup>3</sup> /s soit 1 560 000 m <sup>3</sup> /mois	0,730 m <sup>3</sup> /s soit 1 900 000 m <sup>3</sup> /mois
Volume disponible après satisfaction des besoins du milieu sur le mois le plus sec	185 000 m <sup>3</sup> /mois en juillet	640 000 m <sup>3</sup> /mois
Besoins moyens en eau	<b>Morbief</b> : 0,200 m <sup>3</sup> /s (520 000 m <sup>3</sup> /mois) <b>AEP</b> : 50 000 m <sup>3</sup> /mois <b>Industrie</b> : 4 500 m <sup>3</sup> /mois	<b>AEP</b> : 3300 m <sup>3</sup> /j (100 000 m <sup>3</sup> /mois) <b>Industrie</b> : 1000 m <sup>3</sup> /mois
Besoins en eau maximum	-	<b>AEP</b> : 4000 m <sup>3</sup> /j (120 000 m <sup>3</sup> /mois) <b>Industrie</b> : 1000 m <sup>3</sup> /mois
Volume prélevable proposé	185 000 m <sup>3</sup> /mois sur juillet/août, égal au volume maximum disponible	140 000 m <sup>3</sup> /mois, égal au volume maximum historiquement prélevé
Répartition du VP	<b>Morbief</b> : 0,046 m <sup>3</sup> /s (120 000 m <sup>3</sup> /mois) <b>AEP</b> : 60 000 m <sup>3</sup> /mois <b>Industrie</b> : 4 500 m <sup>3</sup> /mois	<b>AEP</b> : 4600 m <sup>3</sup> /j (138 000 m <sup>3</sup> /mois) <b>Industrie</b> : 2000 m <sup>3</sup> /mois

	Lanterne amont entre la Chapelle et la source	Lanterne aval entre la Chapelle et la confluence avec le Breuchin
Débit cible à respecter à l'aval du tronçon	0,230 m <sup>3</sup> /s soit 600 000 m <sup>3</sup> /mois	1 m <sup>3</sup> /s soit 2 592 000 m <sup>3</sup> /mois
Volume disponible après satisfaction des besoins du milieu sur le mois le plus sec	240 000 m <sup>3</sup> /mois	1 680 000 m <sup>3</sup> /mois
Besoins moyens en eau	<b>AEP</b> : entre 30 000 et 35 000 m <sup>3</sup> /mois	<b>AEP</b> : 5900 m <sup>3</sup> /j (177 000 m <sup>3</sup> /mois)
Besoins en eau maximum	<b>AEP</b> : 35 000 m <sup>3</sup> /mois	<b>AEP</b> : 16 600 m <sup>3</sup> /jour (500 000 m <sup>3</sup> /mois)
Volume prélevable proposé	35 000 m <sup>3</sup> /mois, égal au volume maximum historiquement prélevé	415 000 m <sup>3</sup> /mois, égal au volume maximum historiquement prélevé + secours de Vesoul
Répartition du VP	100% AEP	100% AEP

## DOE ET DCR CALCULES

Les DOE sont fixés aux différents points de référence de la manière suivante :

- ✓ Lorsque les apports sur le tronçon aval du point de référence sont supérieurs au volume prélevable défini, le DOE est arbitrairement fixé égal au débit biologique ;
- ✓ Lorsque les apports sur le tronçon aval du (ou des) points de référence sont inférieurs au volume prélevable défini (cas du tronçon Lanterne Aval), le débit à provisionner au(x) point(s) de référence amont est ajouté au débit biologique pour calculer le DOE. Le volume prélevable défini sur le tronçon Lanterne Aval nécessitant un apport de l'ordre de 40l/s depuis les points de référence amont, ce débit a été réparti pour être provisionné depuis la Lanterne (à hauteur de 25%, soit 10l/s) et le Breuchin (à hauteur de 75%, soit 30l/s), et ajouté aux points de référence associés à chaque rivière pour le calcul du DOE. Ainsi, pour le point de référence du Breuchin à Breuches, le débit biologique de 700l/s a été ajouté au débit à provisionner à l'aval (75% de 40l/s = 30l/s) pour aboutir à un DOE de 730l/s.

Les débits de crise renforcée ont eux été déterminés en ajoutant aux débits biologiques de survie les besoins AEP à l'aval. Les DBS n'ayant pas été déterminés sur la Lanterne, aucune valeur de DCR n'est proposée sur ce cours d'eau. Les valeurs de DOE/DCR établies dans le cadre de l'étude sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Point de référence	Débit d'Objectif d'Etiage (m3/s)	Débit de Crise Renforcée (m3/s)
Breuchin à l'aval de la prise d'eau du Morbief	0.600	0.360
Breuchin à la station de Breuches	0.730	0.568
Lanterne à la Chapelle-les-Luxeuil	0.230	Non défini
Lanterne à l'aval de la confluence	1.000	Non défini

## CONCLUSION DE L'ETUDE

L'étude a permis d'aboutir, pour 4 tronçons couvrant l'ensemble du bassin versant, à des propositions de volumes prélevables mensuels : ces volumes prélevables doivent être disponibles pour l'ensemble des usagers en moyenne 4 années sur 5. Il a ainsi été possible d'identifier les secteurs en déficit quantitatif, et de faire des propositions quant à des mesures devant permettre le retour à l'équilibre quantitatif. Par tronçon, les principales conclusions de l'étude sont les suivantes :

- ✓ Sur le tronçon Lanterne Aval, il n'y a pas de déficit quantitatif avéré ;
- ✓ Sur le tronçon Lanterne Amont, il n'y a pas de déficit quantitatif avéré ;
- ✓ Sur le tronçon Breuchin Aval, il n'y a pas de déficit quantitatif avéré ;
- ✓ Sur le tronçon Breuchin Amont, il existe un déficit quantitatif.

**En conclusion, il est possible d'affirmer que le territoire d'étude n'est pas soumis à des pressions de prélèvement trop importantes compte tenu de la ressource disponible.**

Néanmoins, il est important de noter que si le prélèvement du SMEB devait être porté au débit maximal autorisé dans la DUP (15000m<sup>3</sup>/j) pour la mise en sécurité de Vesoul, il correspondrait alors à un enjeu de gestion de crise, et plus au cadre de « gestion courante » promu par la démarche de définition des volumes prélevables.

L'amélioration de la gestion de l'ouvrage du Morbief doit pouvoir conduire à assurer de manière pérenne les besoins du milieu naturel et de l'ensemble des usages sur l'ensemble du territoire concerné.

La problématique de l'impact des étangs existants sur le bassin versant sur les écoulements en cours d'eau, bien que sommairement étudiée dans le cadre de la présente étude, devra faire l'objet d'analyses complémentaires pour la quantifier plus précisément : il sera alors envisageable de définir clairement les secteurs sur lesquels les plans d'eau impactent directement les écoulements en cours d'eau dans les périodes de tension, et ainsi de proposer des mesures de gestion appropriées pour limiter cet impact.

### PHASE 3 BIS : IDENTIFICATION DES RESSOURCES STRATEGIQUES A PRESERVER POUR L'USAGE EAU POTABLE

L'analyse des ressources à réserver pour le futur est déclinée selon les volets suivant :

- ✓ Les **zones d'intérêt structurantes actuelles** déjà exploitées, dont la dégradation poserait des problèmes immédiat pour la population qui en dépend.
- ✓ Les **zones d'intérêt futur encore non exploitées ou peu exploitées** en bon état (ou proche du bon état) et à forte potentialité qui mériteraient d'être classées comme zones à préserver en prenant en compte l'évolution estimée des besoins futurs.

#### ZONES D'INTERET STRUCTURANTES ACTUELLES

On dénombre 6 zones de captages en exploitation, mais d'importance différente en termes de ressources structurantes.

Les puits du SMEB sont par leur importance la principale ressource structurante à l'échelle du bassin (plus de 50 % des prélèvements).

Les puits de la ville de Luxeuil par leur importance et la population desservie sont la deuxième ressource structurante du bassin. Dans le détail, leur situation est contrastée :

- ✓ Le puits du Ban des IV n'est plus utilisé en raison de la présence de trichloréthylène,
- ✓ Pré Pusey n'est plus utilisé que quelques heures par jour en raison de la présence d'arsenic
- ✓ Le puits de la BA116 dont la qualité est satisfaisante a des prélèvements importants pour Luxeuil : près de 50 % de la production totale de la Ville,
- ✓ Le puits des Longeures au nord a été prévu en renforcement de l'alimentation en eau de Luxeuil. Il date de 2007 et n'est aujourd'hui pas exploité faute d'autorisation.

Les différents puits à forte production sont à considérer comme **ressources structurantes** pour l'alimentation en eau potable locale, et viennent s'insérer dans le schéma d'alimentation en eau potable du secteur :

- ✓ Puits du SMEB : 4500 m<sup>3</sup>/j. +7500 m<sup>3</sup>/ en secours de Vesoul.
- ✓ Puits de la BA116 : 1600 m<sup>3</sup>/j,
- ✓ Puits du SIEB : 1400 m<sup>3</sup>/j
- ✓ Puits de Froideconche : 900 m<sup>3</sup>/j,
- ✓ Puits de St Sauveur : 500 m<sup>3</sup>/j à terme

Froideconche et St Sauveur ont des niveaux de prélèvements plutôt faibles, mais il sera difficile de ne pas les retenir comme ressource structurante sur la plaine du Breuchin, alors que seulement 5 ressources existent.

## ZONES D'INTERET FUTURES NON EXPLOITEES OU PEU EXPLOITEES

### Critères à retenir pour des ressources majeures futures à préserver

Il est alors possible d'identifier des zones majeures futures peu ou pas exploitées à protéger dans la nappe alluviale du confluent Breuchin - Lanterne. Les critères à retenir pour une analyse multicritères sont de plusieurs ordres :

- ✓ Zones productives,
- ✓ Proximité des besoins,
- ✓ Conflits d'usages, en particulier compatibilité avec les débits biologiques définis sur les eaux superficielles du Breuchin et de la Lanterne.
- ✓ Vulnérabilité des eaux,
- ✓ Environnement, qualité des eaux.

*La définition de zones majeures futures doit prendre en compte des secteurs relativement importants en termes de superficies.*

### Puits des Longeures

Une première zone est constituée par le puits des Longeures et son périmètre de protection, réalisé par la Ville de Luxeuil en 2007 mais non exploité. Son emplacement bénéficie de plusieurs critères favorables : proximité de Luxeuil : situation en amont hydraulique, y compris de Froideconche, à l'abri des risques de pollutions urbaines, absence d'agriculture, présence de milieux humides protégés, proximité de la rivière pour une meilleure réalimentation.

Ce secteur peut déjà couvrir un besoin de 3000 m<sup>3</sup>/j, et présente un potentiel de développement sur site probable, éventuellement par de nouveaux puits.

Ce secteur constitué par les périmètres proposés à l'époque, sera retenu malgré l'absence actuelle de besoins identifiés par la Ville de Luxeuil à terme, car il présente l'avantage de réunir les critères favorables.

### Secteur Lanterne amont La Chapelle

Si l'on reprend les critères, et la proximité des besoins en particulier, on ne voit pas d'autres sites favorables sur le Breuchin, déjà très anthropisé en aval de Luxeuil.

Les secteurs éloignés de la rivière seront moins favorables en termes de débit et de réalimentation.

Il faudrait aller chercher sur la Lanterne dans sa partie **en amont de la Chapelle** (figure 3.2). Ce secteur est favorable pour son absence de risques identifiés, agricoles ou industriels. Il reste plus éloigné des centres de production.

**Un critère pénalisant sera néanmoins à prendre en compte** : l'impact d'un nouveau champ captant sur les milieux forestiers et les milieux naturels humides, par génération d'un cône de rabattement pouvant induire un assèchement partiel des sols racinaires.

Le conflit d'usage avec l'usage rivière n'a pas été retenu comme discriminant étant donné les marges calculées sur les DMB.

## Zones à préserver

Pour les deux zones de ressources majeures à réserver pour le futur, il est demandé de proposer une délimitation géographique (cf. figure ci dessous). Celle ci reste approchée en l'absence d'étude spécifique amenant par exemple à la délimitation de périmètres de protection, qui pourraient être la zone stratégique à réserver dans le futur.

