



**SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE LA LOIRE ET DE SES  
AFFLUENTS**

3 AVENUE BAPTISTE MARCET  
43000 LE PUY EN VELAY

Tél : 04 86 11 30 84

E-mail : [emilie.darne@sicalahauteloire.org](mailto:emilie.darne@sicalahauteloire.org)

---

**RÉALISATION DE L'ÉTUDE COMPLÉMENTAIRE À L'ÉLABORATION DU SAGE  
LIGNON DU VELAY : « ETUDE DE LA RESSOURCE EN EAU ET DES BESOINS SUR  
LE BASSIN VERSANT DU LIGNON DU VELAY »**

---

**Cahier des Clauses Techniques Particulières**

## 0. SOMMAIRE

### 0. Sommaire

2

### 1. Présentation

3

1.1. Contexte de l'étude.....3

1.2. Territoire concerné par l'étude.....3

### 2. Objectifs de l'étude

5

### 3. Contenu de l'étude

5

3.1. Phase 1 : État des lieux et acquisition de données complémentaires.....5

3.1.1. Quantification des ressources en eau du bassin versant.....5

3.1.2. Évaluation des besoins.....7

3.2. Phase 2 : Diagnostic du bilan besoins/ressources.....8

3.2.1. Bilan besoins/ressources.....8

3.2.2. Définition des objectifs de gestion quantitative.....8

3.2.3. Synthèse.....9

### 4. Suivi et déroulement de l'étude

9

4.1. Réunions.....9

4.2. Comité de pilotage.....10

4.3. Délais d'exécution de l'étude.....10

### 5. Documents à remettre

11

### 6. Informations complémentaires

11

### 7. Présentation des offres

12

# 1. PRÉSENTATION

## 1.1. Contexte de l'étude

La bassin versant du Lignon du Velay est situé dans l'Est du Département de la Haute Loire et couvre une surface de 708 km<sup>2</sup>. Son périmètre comprend 36 communes dont 29 en Haute Loire, 5 en Ardèche et 2 dans le département de la Loire.

Un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est en cours d'élaboration sur ce bassin. L'élaboration du SAGE a été lancée en 2005 avec la première réunion de la Commission Locale de l'Eau, avec la réalisation de l'état des lieux a été menée en interne de septembre 2010 à avril 2012 (validation par la CLE le 27 avril 2012). Depuis une étude est en cours pour les phases de diagnostic (validé en mai 2013), scénario tendanciel (validé en septembre 2013), scénarios contrastés (en cours) et choix de la stratégie.

Le Lignon du Velay est un cours d'eau globalement bien préservé mais des dysfonctionnements sont localisés en divers points du bassin versant. La préservation et la gestion de la ressource en eau constituent un des enjeux prioritaires du SAGE du Lignon du Velay.

Sur le bassin, plus de 99% des prélèvements sont destinés à l'adduction en eau potable des ménages mais aussi des activités raccordées (entreprises agricoles, entreprises artisanales, industries, restauration, hébergement, loisirs...)

Mis à part de petits aquifères présents dans les fissures du socle géologique, le bassin du Lignon du Velay ne dispose pas de ressource en eau souterraine. Ainsi la principale ressource sollicitée est l'eau superficielle captée directement dans le Lignon ou ses affluents, ou au droit de nombreuses petites sources sur les têtes de bassin.

Un important réservoir d'eau potable, le barrage de Lavalette est présent sur la partie intermédiaire du Lignon, mais a pour vocation d'alimenter en eau potable une partie de l'agglomération Stéphanoise et des collectivités à l'aval du bassin.

Les besoins saisonniers estivaux sont importants sur le haut bassin du Lignon du Velay (résidences secondaires, activités touristiques) et coïncident avec une période de moindre disponibilité des ressources en eau.

Plusieurs secteurs du bassin, notamment sur le Haut-Lignon ou le sous bassin de l'Auze sont vulnérables aux étiages. En période de sécheresse sévère des assècs ont même été constatés.

Il est donc important que le SAGE définisse de manière concertée, une stratégie permettant de concilier la satisfaction des usages avec le maintien de la fonctionnalité des milieux.

Or, le manque de connaissances sur le fonctionnement hydrologique du bassin versant en période d'étiage ainsi que sur l'impact des prélèvements sur la ressource en eau a été souligné. De ce fait, la Commission Locale de l'Eau a validé le 30 septembre 2013 la réalisation d'une étude complémentaire pour caractériser l'adéquation besoins-ressources et fixer des objectifs de gestion quantitative.

## 1.2. Territoire concerné par l'étude

L'étude concernera l'ensemble du territoire du SAGE, à savoir le bassin versant du Lignon du Velay.



Echelle: 1: 170 000  
1 cm = 1,7 km

Réalisation: I. Brenas, SICALA, Juin 2011  
Source: BD CarTHAgE © 2006, © IGN BD CARTO© 2006, SICALA 2011, Agence de l'Eau Loire-Bretagne 2011

SAGE Lignon du Velay - Etat des lieux



## 2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Cette étude vise à établir le bilan besoins/ressources à l'échelle du bassin versant et de ses sous-bassins, en apportant des éléments complémentaires sur la quantification des ressources et la caractérisation des besoins du milieu.

L'étude devra apporter les éléments nécessaires pour permettre à la Commission Locale de l'Eau de choisir une stratégie sur le volet gestion quantitative, et permettre notamment la définition de débits d'objectifs d'étiages et si besoin de volumes maximums prélevables par secteur hydrographique cohérent.

L'étude devra être conduite en concertation avec les acteurs et décideurs locaux en conformité avec la démarche d'élaboration du SAGE.

## 3. CONTENU DE L'ÉTUDE

L'étude se déroulera en 2 phases :

Phase 1 : État des lieux et acquisition de données complémentaires

- Quantification des ressources en eau du bassin-versant
- Évaluation des besoins quantitatifs des milieux aquatiques (débits minimums biologiques)
- Évaluation des besoins en eau actuels et futurs pour les usages (en grande partie réalisée dans le diagnostic du SAGE)

Phase 2 : Diagnostic du bilan besoins-ressources

- Analyse de l'impact des prélèvements sur les ressources
- Détermination des débits d'objectifs d'étiages et des volumes maximums prélevables
- Synthèse

### 3.1. Phase 1 : État des lieux et acquisition de données complémentaires

#### *3.1.1. Quantification des ressources en eau du bassin versant*

Cette partie doit permettre d'approfondir la connaissance du fonctionnement hydrologique du bassin versant et de quantifier la ressource en eau disponible en termes de volume et de débit, afin de pouvoir dans un second temps, la comparer aux besoins.

##### 3.1.1.1. HYDROMÉTRIE ET CONTEXTE HYDROLOGIQUE

Des données concernant l'hydrométrie du bassin versant du Lignon du Velay sont disponibles dans l'état des lieux et le diagnostic du SAGE. Le prestataire les complètera autant que de besoin pour cette étude.

Le contexte hydrologique sera détaillé et un découpage du territoire par sous-bassins versant sera proposé, afin de réfléchir à une échelle intermédiaire pertinente. Des points nodaux pourront ultérieurement être définis en sortie des sous-bassins principaux. Ce découpage devra être validé par les membres du Comité de pilotage.

La ressource naturelle pourra être quantifiée par exploitation directe des historiques de débits disponibles au niveau des 6 stations hydrométriques gérées par la DREAL sur le bassin versant (cf tableau 1 et carte ci-dessous).

Cours d'eau	Localisation	Code station	Bassin versant	Année de mise en service	Gestion
Dunière	Dunières	K0454020	141 Km <sup>2</sup>	1998	DREAL Auvergne
Dunière	Sainte – Sigolène (Vaubarlet)	K0454010	228 Km <sup>2</sup>	1947	DREAL Centre
Lignon	Les Vastres (Pont Marie)	K0403030	41 Km <sup>2</sup>	1998	DREAL Auvergne
Lignon	Le Chambon sur Lignon	K0403010	139 Km <sup>2</sup>	1960	DREAL Centre
Lignon	Yssingeaux (Versilhac)	K0433010	350 Km <sup>2</sup>	1936	EDF
L'Auze	Araules (Pont d'Auze)	K0436510	20 Km <sup>2</sup>	1998	DREAL Auvergne

Tableau 1 : Liste des stations de suivi hydrologique sur le bassin versant du Lignon (source : Etat des lieux du SAGE, 2012)

Ces données seront complétées sur les sous-bassins non instrumentés par des méthodes de calculs adaptées (bilan hydro-climatique, calcul du bassin versant équivalent...).

Une caractérisation de l'hydrologie de référence à l'exutoire de chaque sous-bassin sera alors proposée : vérification ou reconstitution des valeurs naturelles (non influencées par les prélèvements) du débit journalier moyen inter annuel (module), du débit médian (Q50 nécessaire à l'étude micro habitat) et des débits d'étiage. Le volume moyen annuel théorique écoulé sur les sous-bassins sera défini.

Cette approche sera conduite en année moyenne et pour des années particulières (années sèches, années humides). Elle devra être suffisamment détaillée pour pouvoir être utilisée par la suite dans le bilan adéquation besoins / ressources, pour toute la zone d'étude.

Le prestataire précisera les méthodes employées pour obtenir les résultats précédemment cités ainsi que les éventuelles données complémentaires à acquérir et leur coût s'il y a lieu.

### 3.1.1.2. AUTRES RESSOURCES

#### Pour les eaux souterraines :

Le prestataire caractérisera les ressources en eaux souterraines à partir d'une synthèse bibliographique (état des lieux du SAGE notamment), qu'il complétera au besoin.

Le but étant d'apprécier l'importance relative des eaux souterraines dans le bilan quantitatif final et d'évaluer de façon simple les relations avec les cours d'eau.

#### Pour les eaux superficielles stagnantes :

Le prestataire évaluera les capacités de stockage/ destockage sur le bassin et leur rôle dans le soutien d'étiage.

La couche de géolocalisation des plans d'eau, réalisée par la DDT 43, a été collectée par la cellule animatrice du SAGE.

### 3.1.2. *Évaluation des besoins*

Cette partie doit établir le bilan des demandes en eau actuelles et à moyen terme (horizon 2020) pour les usagers du bassin versant mais également caractériser les besoins « biologiques » des cours d'eau (débits minimaux biologiques).

#### 3.1.2.1. LES BESOINS DU MILIEU

Il s'agit de connaître les débits minimums permettant de maintenir un bon fonctionnement des milieux aquatiques (conditions hydromorphodynamiques, développement des espèces aquatiques, capacité d'auto-épuration).

Pour cela, il est demandé de définir les débits minimums biologiques (DMB) par application d'une méthode d'étude des micro habitats, méthode qui consiste à prédire l'évolution de l'habitat potentiel d'espèces ou groupes d'espèces en fonction de l'hydrologie appliquée. Le prestataire proposera une plage de DMB qui comprendra un débit critique et un débit optimal.

Compte tenu de l'objectif visé (affiner le choix des débits d'objectifs d'étiages aux exutoires des sous-bassins) sans demande de production d'éléments de caractérisation plus détaillés (surfaces mouillées, faciès, profils en longs, cartographie, ..), le protocole préconisé est une application simplifiée de la démarche, définie par le CEMAGREF : « Estimhab ».

La localisation et le nombre de stations seront définis avec le prestataire en fonction des besoins et validés par le Comité de Pilotage.

Le prestataire proposera dans sa réponse la définition de DMB sur 8 stations à l'intérieur du périmètre d'étude. Le chiffrage de stations supplémentaires sera proposé en options.

#### 3.1.2.2. LES BESOINS LIÉS AUX USAGES

Un inventaire des prélèvements de la ressource en eau (surface et souterraine) par les différents type d'usage et par masse d'eau, ainsi qu'une estimation des besoins pour l'alimentation en eau des ménages et de l'agriculture sur le bassin versant, ont déjà été réalisés dans le cadre du SAGE (état des lieux en 2012 – diagnostic en 2013). Les données collectées seront mises à disposition. Le prestataire identifiera les données éventuellement manquantes et s'appuiera sur l'animatrice du SAGE pour les collecter.

Il sera probablement nécessaire de recalculer le bilan des prélèvements à l'échelle de chaque sous-bassin préalablement identifié. L'analyse devra être faite au cours d'une année moyenne, sèche et humide et tenir compte de la période de prélèvement.

L'évolution tendancielle des volumes annuels prélevés à l'horizon 2020 a été estimée de façon globale dans le scénario tendanciel du SAGE (2013). Les précisions nécessaires à l'étude seront apportées par le prestataire.

#### Bilan des volumes restitués et transferts d'eau

En complément du bilan des prélèvements existants, le prestataire fera une analyse des transferts d'eau inter-bassins et des volumes restitués par les stations d'épuration et les industries. L'objectif est d'aboutir à une estimation des volumes réellement soustraits à la ressource.

### 3.2. Phase 2 : Diagnostic du bilan besoins/ressources

Cette partie doit établir le bilan entre la ressource naturelle et les besoins afin de :

- mettre en évidence les secteurs déficitaires et ceux excédentaires ou sensiblement équilibrés.
- déterminer les éventuelles marges de manœuvre pour améliorer la fonctionnalité des milieux et la satisfaction des usages

Selon les problématiques mises en lumière, des objectifs pour une meilleure gestion quantitative seront formulés (débits d'objectifs d'étiages et des volumes maximums prélevables).

### **3.2.1. Bilan besoins/ressources**

Afin de déterminer par secteur d'étude et selon les usages, les éventuels déficits quantitatifs pour assurer l'ensemble des usages et fonctions du milieu, le prestataire croisera les données d'un tableau à plusieurs entrées (ressources/besoins, actuels/futurs) et par situation hydrologique (année moyenne et année sèche), et à chaque croisement évaluera un risque de déficit en période d'étiage.

Le bilan devra présenter pour chaque entité :

- la ressource utilisable, en déduisant les besoins liés aux milieux de la ressource totale,
- la ressource exploitable, en tenant compte notamment de la nécessité de préserver un débit minimum réglementaire (fixé au 1/10ème du module à partir de janvier 2014) et des flux de pollution «à diluer» pour respecter le bon état écologique.
- l'adéquation ressources/besoins en comparant la ressource exploitable et les besoins
- le niveau de satisfaction des usages en comparant les prélèvements et les besoins
- enfin la comparaison entre la ressource exploitable et les prélèvements réels afin d'évaluer le risque de déficit en période d'étiage ou le potentiel d'exploitation supplémentaire pour satisfaire les besoins futurs ou gérer les situations critiques.

Au cas où un sous bassin présenterait un déficit quantitatif, il conviendra de déterminer si la ressource est naturellement déficitaire ou si le déficit est d'origine anthropique.

### **3.2.2. Définition des objectifs de gestion quantitative**

Le prestataire établira les objectifs de gestion de la ressource en eau à atteindre (débit minimum en période d'étiage, volumes maximum prélevables) :

- à l'échelle du périmètre du SAGE,
- à l'échelle de sous bassins versants,
- à l'échelle de points particuliers où des problèmes auront été localisés.

Ces objectifs seront validés par la Commission Locale de l'Eau du SAGE.

#### **3.2.2.1. PROPOSITION DE DÉBITS D'OBJECTIF D'ÉTIAGE**

Le prestataire proposera des débits d'objectif d'étiage au niveau de l'ensemble des points de référence définis précédemment. Ces DOE doivent permettre la satisfaction des besoins des milieux et, huit années sur dix, de l'ensemble des usages actuels et futurs. Ils seront estimés sur la base des débits naturels reconstitués et des débits minimums biologiques estimés précédemment.

#### 3.2.2.2. DÉFINITION DES VOLUMES MAXIMUM PRÉLEVABLES

En prenant comme base la différence entre les chroniques de débit naturel reconstituées et le débit minimum biologique, et les débits d'objectifs d'étiage, le prestataire établira un volume maximum prélevable par les usages, de fréquence quinquennale (qui ne sera pas satisfait en moyenne 2 années sur 10), par sous-bassin versant . Ces volumes maximum prélevables pourront être variables selon la période du cycle hydrologique.

Les volumes seront traduits en débits maximum instantanés à respecter, notamment pendant la saison d'étiage.

#### 3.2.3. Synthèse

Le prestataire établira des fiches de synthèse dans lesquelles chaque sous bassin sera caractérisé (selon situation hydrologique et pas de temps pertinent) en situation actuelle et future, concernant :

- les ressources disponibles,
- la satisfaction des besoins des milieux,
- la satisfaction des besoins humains,
- les débits caractéristiques, notamment en étiage (QMNA5, DMB, DOE)
- le niveau et la fréquence d'apparition des déficits,
- l'origine et la cause des déficits (naturelle ou anthropique),
- les volumes maximums prélevables
- la marge de manœuvre en débits et en volumes utilisables pour l'amélioration des fonctionnalités des milieux et la satisfaction des usages.

## 4. SUIVI ET DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE

### 4.1. Réunions

Le maître d'ouvrage devra être informé, de manière régulière, de l'avancée de l'étude et des difficultés rencontrées.

La réalisation de l'étude nécessitera au minimum :

- 1 réunion de démarrage avec la cellule d'animation du SAGE
- 1 réunion avec le comité de pilotage au cours de chacune des phases (notamment pour le découpage du bassin et le choix des stations au cours de la phase 1 et pour le choix des DOE au cours de la phase 2)

- 1 réunion de validation par la Commission Locale de l'Eau

Si toutefois le travail rendu au cours de chacune des phases amenait des modifications importantes de la part du Comité de Pilotage, le prestataire devra envisager des réunions de présentation supplémentaires.

Avant chaque réunion, des documents provisoires ou de synthèse relatifs au thème de la rencontre seront envoyés au maître d'ouvrage et à ses partenaires au moins 15 jours à l'avance sous format informatique.

Le maître d'ouvrage se chargera des invitations ainsi que de la rédaction et de la diffusion du compte-rendu de réunion.

#### 4.2. Comité de pilotage

Le Comité de pilotage est composé des représentants des organismes suivants :

- Agence de l'Eau Loire-Bretagne
- DREAL Auvergne
- ONEMA
- DDT 43
- Conseil Général 43
- Fédération de Pêche 43
- Chambre d'Agriculture 43
- EDF
- Ville de Saint-Etienne
- animatrice du SAGE
- Présidente et Vice-Présidents de la CLE du SAGE

Les membres du Comité de Pilotage sont chargés du suivi technique de l'étude (examiner les résultats intermédiaires et finaux). Le rapport définitif devra faire l'objet d'une validation en CLE.

#### 4.3. Délais d'exécution de l'étude

Afin que les résultats de l'étude puissent alimenter les débats relatifs au choix de la stratégie du SAGE (phase prévue d'octobre 2014 à mars 2015), il est souhaitable que l'étude soit menée dans les délais impartis.

Un délai de 10 mois maximum est envisagé.

Le planning prévisionnel de l'étude devra être fourni dans la proposition. Le prestataire devra proposer un calendrier permettant de tenir compte de la réalisation des campagnes de terrain pour la caractérisation des DMB et des échéances du SAGE. Celui-ci devra être validé par la cellule d'animation du SAGE.

## 5. DOCUMENTS À REMETTRE

Le prestataire devra produire au cours de l'étude les documents suivants :

- un rapport intermédiaire en fin de phase 1 remis au maître d'ouvrage en une version numérique ;
- un rapport final d'étude en 15 exemplaires papier dont un reproductible, une version numérique sur CD-ROM
- l'ensemble des données cartographiques seront transmises au maître d'ouvrage en format compatible MapInfo 10,5 ;
- l'ensemble des diapositives présentées en réunions en version PPT.

Le rapport final sera réputé définitif après validation par la Commission Locale de l'Eau et intégration des modifications demandées.

D'une façon générale, le prestataire produira autant de cartes, plans, schémas, graphiques, photographies qu'il jugera nécessaire pour la bonne compréhension et l'illustration du texte.

Il devra toutefois fournir au minimum les documents graphiques suivants :

- une carte de l'utilisation des eau localisant les ouvrages de retenue des eau, les points de prélèvements directs dans les cours d'eau, les points de captage...
- Une carte de la sévérité des étiages naturels et influencés par sous-bassins versant localisant les secteurs déficitaires.

Pour les pages de couverture des documents définitifs, il est demandé de faire figurer les logos du maître d'ouvrage, du SAGE et des partenaires financiers.

## 6. INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Pour toute information complémentaire, contactez l'animatrice du SAGE Lignon du Velay :

Mme Emilie DARNE

SICALA de Haute-Loire, antenne de Tence

04 86 11 30 84

mail : [emilie.darne@sicalahauteloire.org](mailto:emilie.darne@sicalahauteloire.org)

## 7. PRÉSENTATION DES OFFRES

Afin de faciliter l'analyse des offres par le maître d'ouvrage, le prestataire doit impérativement détailler sa proposition des coûts dans la décomposition du prix global et forfaitaire.

Il devra joindre en sus :

- un mémoire descriptif détaillant les méthodes employées pour chacune des phases de l'étude,
- une description des moyens humains en identifiant le chef de projet, interlocuteur principal du maître d'ouvrage et animateur des réunions, noms, qualifications et expériences professionnelles des personnes amenées à travailler sur l'étude,
- un calendrier de l'étude en détaillant les différentes phases
- les pièces réglementaires jointes à ce cahier des charges.

Fait à Le Puy en Velay en un seul exemplaire original, le .....

Le Président du SICALA de Haute-Loire :

Le Titulaire :