

MARCHES PUBLICS DE SERVICES

Conseil Général de la Haute Loire

Hôtel du Département
1 place monseigneur Galard
BP 310 43 011 Le PUY-EN-VELAY cedex
Tel : 04 71 07 43 43



ELABORATION DU SAGE LOIRE AMONT

Approfondissement de la connaissance de l'impact des aménagement de Montpezat

Mars 2011

Cahier des clauses techniques particulières

SOMMAIRE

<u>SOMMAIRE</u>	2
<u>1 CONTEXTE DE LA PRESTATION</u>	3
<u>1.1 PLACE DE L'ÉTUDE DANS LE PROCESSUS D'ÉLABORATION DU SAGE</u>	3
<u>1.2 SYNTHÈSE DES DONNÉES DISPONIBLES SUR L'IMPACT DES AMÉNAGEMENTS</u>	3
<u>2 DESCRIPTION DE LA PRESTATION</u>	10
<u>2.1 OBJECTIF DE L'ÉTUDE</u>	10
<u>2.2 DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES DIFFÉRENTES MISSIONS DE L'ÉTUDE (PHASE INVESTIGATIONS)</u> .	11
<u>2.3 ÉTUDE DES PEUPEMENTS AQUATIQUES</u>	18
<u>2.4 VALORISATION DES RÉSULTATS, ANALYSE DE L'IMPACT DES AMÉNAGEMENTS DE MONTPEZAT ET PROPOSITIONS</u>	19
<u>3 MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE ET RENDU</u>	20
<u>3.1 COMPÉTENCES ATTENDUES</u>	20
<u>3.2 DURÉE DE L'ÉTUDE</u>	20
<u>3.3 ORGANISATION DE LA CONCERTATION</u>	20
<u>3.4 RENDUS</u>	20

1 CONTEXTE DE LA PRESTATION

1.1 Place de l'étude dans le processus d'élaboration du SAGE

Le SAGE Loire amont, initié en 2002, est entré dans sa phase d'élaboration en 2005 avec la première réunion de la Commission Locale de l'Eau (CLE).

Le diagnostic et les enjeux du SAGE ont été validés lors de la CLE de début 2009. Ces travaux ont notamment mis en évidence le manque de données disponibles pour caractériser les liens entre les aménagements hydroélectriques de Montpezat et le fonctionnement des milieux aquatiques de la Loire amont.

Il a ainsi été décidé, lors de cette CLE, de réaliser une étude complémentaire visant à produire les données nécessaires à la finalisation du diagnostic et à l'élaboration des scénarios sur la Loire amont.

Les attentes vis-à-vis de cette étude concernent ainsi :

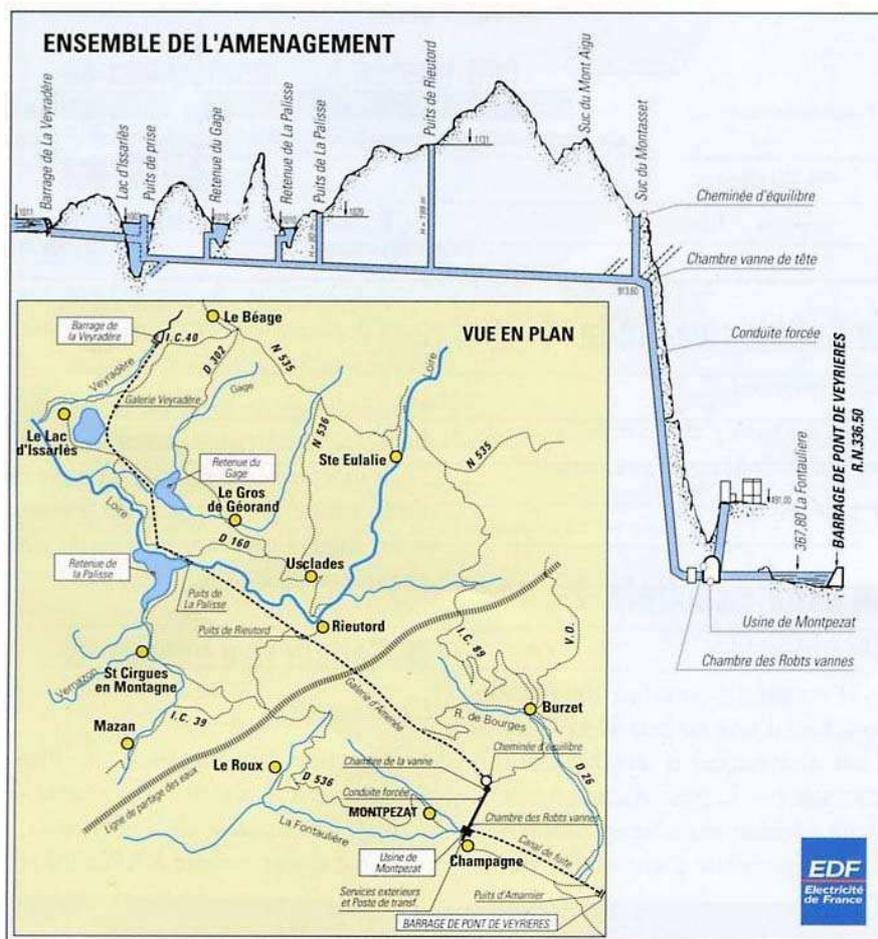
- La caractérisation d'un état de référence des milieux,
- L'évaluation des impacts des aménagements afin de dégager des pistes d'action pour le SAGE.

Ces objectifs imposent donc un **calendrier relativement court** pour la réalisation de cette étude **afin que les résultats puissent être mobilisés dans le processus d'élaboration du SAGE.**

1.2 Synthèse des données disponibles sur l'impact des aménagements

Les différents registres d'impacts des aménagements de Montpezat sur la Loire amont sont les suivants :

- la continuité biologique et sédimentaire,
- la qualité de l'eau et la température,
- l'hydrologie à l'étiage,
- les crues morphogènes.



1.2.1 Impact des ouvrages sur la continuité biologique et sédimentaire

- Les barrages de la Palisse, du Gage et de la Veyradeyre, ainsi que leurs retenues respectives, constituent 3 ruptures de la continuité biologique indéniables (étant donné la dimension de ces ouvrages) pour les poissons et certainement d'autres espèces utilisant la « trame bleue » des cours d'eau dans leurs migrations. A noter que la procédure de classement des cours d'eau est en cours et que ce volet y est traité.
- EDF mentionne des éléments indiquant que l'impact des retenues de la Palisse et du Gage sur la continuité sédimentaire (stockage) est faible. Cependant, certains acteurs locaux souhaiteraient des données quantitatives (mesures) pour conclure.
- Ces ouvrages ont été concédés sans aménagement correctif et il serait a priori très coûteux (voire impossible techniquement) de les aménager. Les barrages ont des seuils déversants en béton (ce ne sont pas des ouvrages vannés). Il n'y a pas d'ouvrages mobiles autres que les ouvrages de sécurité (vannes de fond).
- L'impact ne peut être étudié séparément de celui de l'ensemble des obstacles à la continuité. Il convient de l'intégrer à la réflexion en cours sur l'ensemble du territoire du SAGE qui vise à déterminer les « ouvrages prioritaires » qui devront être aménagés en vue du rétablissement de la continuité (biologique et/ou sédimentaire).

1.2.2 Impact sur la qualité de l'eau et la température

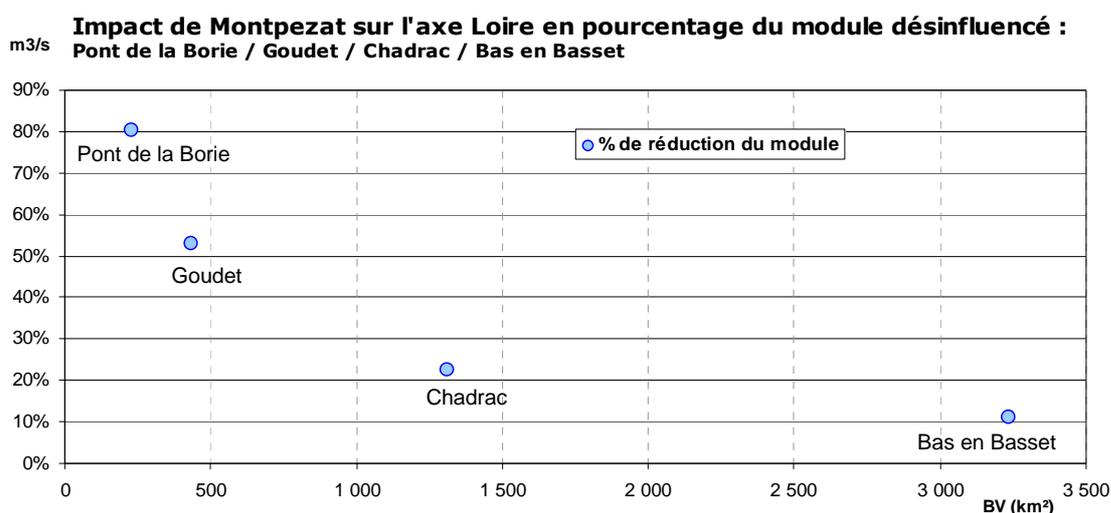
- L'effet des retenues irait dans le sens d'une réduction de la température de l'eau en période estivale du fait de la desserte par le fond (effet a priori ponctuellement positif pour la Truite en été). Par ailleurs, le retour à une situation d'équilibre avec la température de l'air serait assez rapide (à confirmer par des mesures).
- Concernant la qualité de l'eau, le manque de données appropriées pour isoler l'impact des retenues est mis en avant, les données étant ponctuelles, ne traitant pas forcément de tous les paramètres et/ou pas forcément avec des seuils de détection suffisants pour caractériser l'effet à l'aval (par exemple azote, phosphore sur l'eutrophisation).
- Les retenues du Gage et de la Palisse ont fait l'objet de vidanges totales en 1991 et 2002. Le rapport de vidange de 2002 montre le respect des dispositions de l'arrêté préfectoral.

1.2.3 Impact sur l'hydrologie moyenne et d'étiage

- Les ouvrages de La Palisse, du Gage et de la Veyradère captent un bassin versant cumulé de 200 km². Le débit du 15 juin au 15 septembre est garanti par EDF à 1 m³/s au Pont de la Borie. Le débit réservé sur la période du 15 septembre au 15 juin est de 200 l/s (environ 1/40^{ième} du module) au pont de la Borie, se répartissant entre ouvrages de la manière suivante :

Ouvrages	Débit réservé (l/s)
La Palisse	135
Gage	37.5
Veyradère	26.5
Lac d'Issarlès	2.25
TOTAL	200

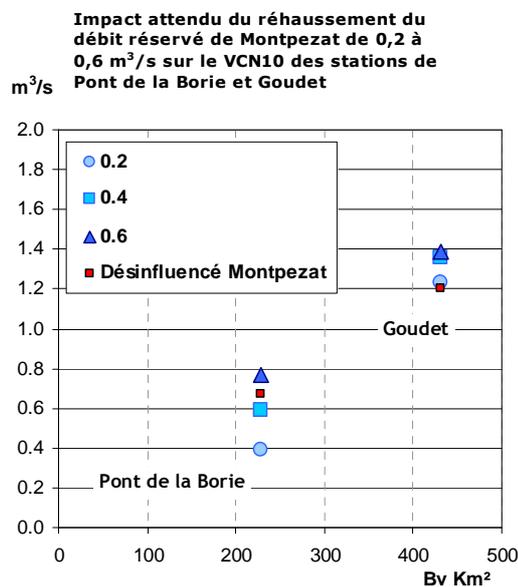
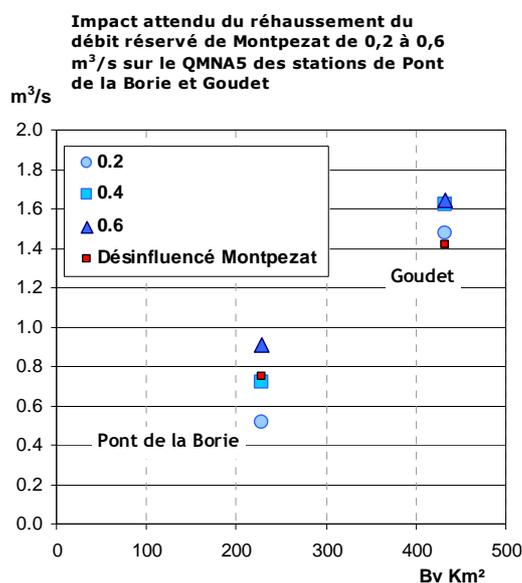
- L'impact sur le **module** se fait sentir surtout jusqu'à Chadrac, puis s'estompe nettement.



- L'impact sur les **débits caractéristiques d'étiage** n'est plus visible dès Goudet, alors qu'il l'est au Pont de la Borie dans la situation actuelle de débit réservé (200 l/s). En effet, les plus faibles débits d'étiage à l'aval sont statistiquement observés en été au moment où le débit garanti « soutient » le débit de la Loire. Le débit garanti peut être assimilé à un « soutien d'étiage » lors des années sèches, par rapport à une situation « sans Montpezat » (nommée « désinfluencé Montpezat ») sur les

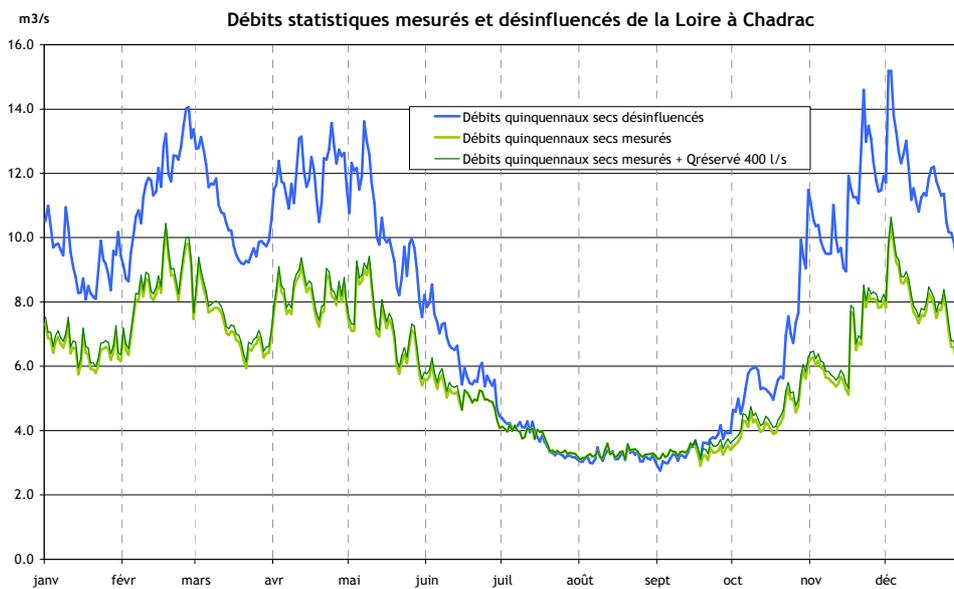
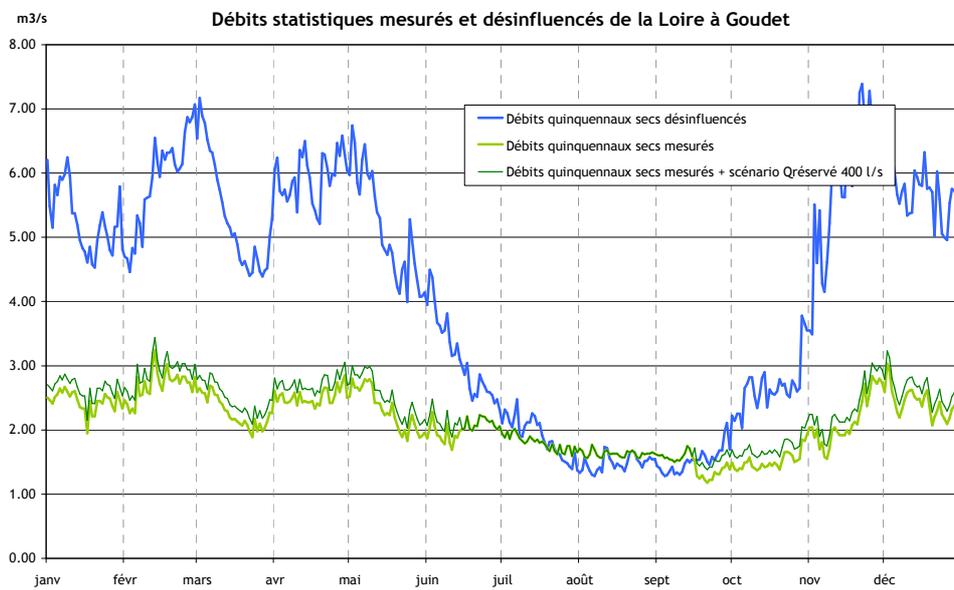
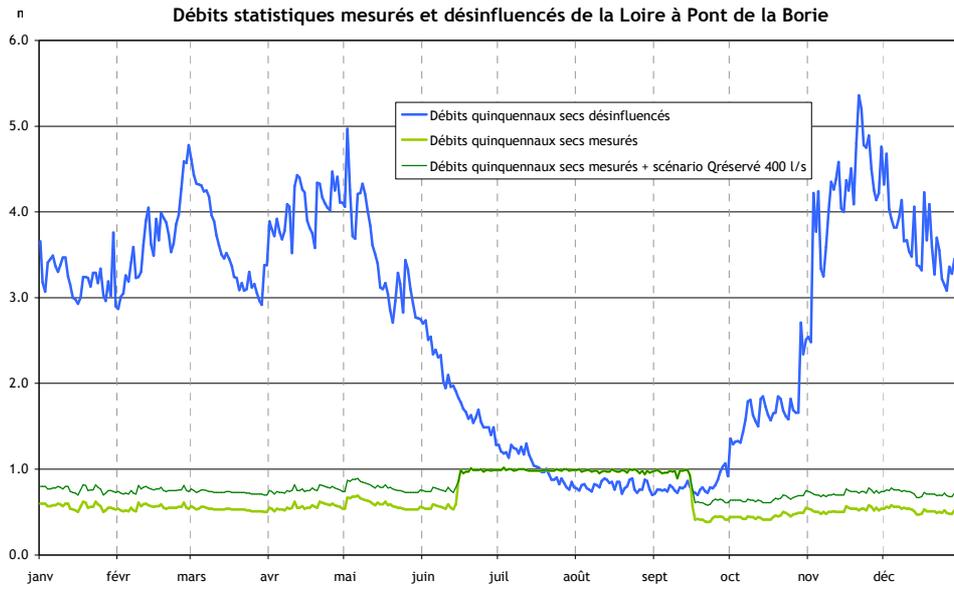
graphes). L'impact du débit garanti se fait sentir jusqu'à Bas en Basset en année sèche.

Impact du rehaussement du débit réservé sur l'axe Loire



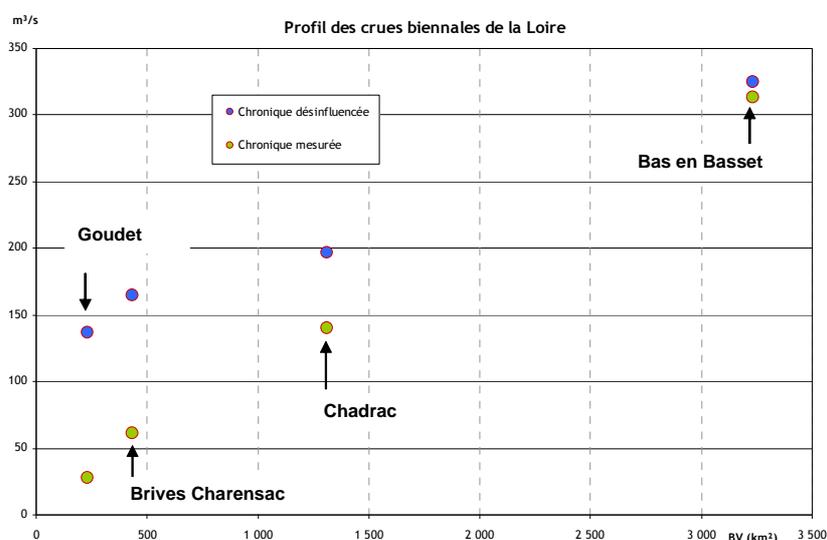
- L'impact sur les **débits de fin d'été – début d'automne** (Cf. Graphes en page suivante) se fait sentir surtout jusqu'à Goudet. Il est encore sensible à Chadrac, puis il s'estompe.
- Selon l'avis des experts environnementaux du groupe technique du SAGE, les débits réservés à l'aval immédiat des 3 ouvrages de l'aménagement de Montpezat sont aujourd'hui insuffisants et le relèvement envisagé au 20^{ème} du module (400 l/s à répartir entre les 3 ouvrages), au plus tard avant le 1^{er} janvier 2014 selon l'article L214-18, ne mettrait le débit réservé en aval de la Palisse qu'au niveau le plus bas de la fourchette de débit minimum biologique (« DMB ») évalué en 1997 par le cabinet Gay (à noter que cela correspond également au débit minimum modélisable).

Rappel des conclusions de l'étude du cabinet Gay : le « DMB » correspond avec les apports intermédiaires à un débit entre 0,45 et 0,76 m³/s au niveau du pont de la Borie et entre 0,34 et 0,63 m³/s au niveau de la Palisse.



1.2.4 Impact sur les crues morphogènes

- Au pont de la Borie, l'analyse des débits moyens journaliers montre que la crue biennale est passée d'environ 140 à 30 m³/s, ce qui correspond à une très forte réduction d'intensité. Les crues sont totalement absorbées par l'aménagement une année sur quatre, alors qu'elles étaient a minima de 30 m³/s avant l'aménagement de Montpezat. L'intensité de la crue biennale avant aménagement (140 m³/s) est maintenant observée une année sur 5. Un travail sur les débits horaires pourrait compléter cette analyse et éventuellement nuancer l'impact des aménagements, mais les données disponibles¹ ne permettent pas de réaliser cette analyse.
- L'impact est encore net à Chadrac, mais il est largement atténué à Bas en Basset.



1.2.5 Impact sur les peuplements aquatiques et riverains de la Loire

- Il n'existe pas de données compilées et traitées ou d'études spécifiques s'étant penchées sur la mise en évidence, par comparaison « avant- après » ou « amont - aval », de l'impact de l'aménagement de Montpezat sur les peuplements (piscicole, invertébré, aviaire, algal, ...) situés à l'aval sur l'axe ligérien.

¹ Absence de disponibilité de chroniques influencées et désinfluencées des aménagements de Montpezat, en débit horaire, sur une période comparable

2 DESCRIPTION DE LA PRESTATION

2.1 Objectif de l'étude

Les éléments aujourd'hui disponibles, sur l'évaluation des impacts des aménagements de Montpezat, visés ci avant, ont été présentés et discutés au sein d'un groupe technique restreint du SAGE (novembre 2010). Ces échanges ont conduit aux conclusions suivantes pour le dimensionnement de la présente étude :

- **L'objectif n'est pas de revenir à un état « avant barrage »**, mais de **qualifier le fonctionnement actuel de la Loire** en aval des aménagements et d'identifier les futures actions qui pourront contribuer à l'atteinte des objectifs du SAGE (a minima le bon état, à préciser par la CLE dans le cadre de l'analyse des « niveaux d'ambitions contrastés du SAGE² »).
- Il n'est pas demandé dans cette étude de définir des **débits réservés** pour les aménagements de Montpezat, mais bien d'**apporter tous les éléments nécessaires pour alimenter les réflexions du SAGE** sur cet enjeu.
- Quelle que soit la valeur du débit réservé qui sera retenue dans le cadre de la révision du débit réservé prévu d'ici le 1^{er} janvier 2014, il est essentiel de disposer d'un **état de référence préalable** de la Loire en aval de Montpezat, afin de quantifier les gains écologiques du rehaussement.
- Il est nécessaire d'évaluer si la Loire en aval des aménagements a atteint son **état équilibre (dynamique)** suite aux modifications hydrosédimentaires induites par les aménagements de Montpezat ou si la Loire est encore en transition vers un nouvel état d'équilibre (quels sont l'intensité des phénomènes et les enjeux associés ?).

Ces objectifs ont été transcrits en missions, détaillées ci après. Pour chacune de ces missions, la définition de l'emprise géographique de l'étude s'est basée sur la carte présentée page précédente, issue de l'analyse de l'impact hydrologique des aménagements de Montpezat.

Cette carte a vocation à visualiser les **différents tronçons de cours d'eau sous influence**, plus ou moins forte selon les thèmes et la distance à l'aménagement (l'impact s'atténuant vers l'aval comme montré dans la partie précédente), de l'aménagement de Montpezat. On peut ainsi distinguer :

- Les tronçons 1 immédiatement sous les barrages (couvrant un linéaire cumulé d'environ 14 km) : tronçon 1 (Loire de la Palisse au pont de la Borie), tronçon 1bis (Gage du barrage à la Loire) et tronçon 1ter (Veyradeyre du barrage à la Loire) ;
- Le tronçon 2 de la Loire entre le pont de la Borie et Goudet (linéaire de 17 km) ;
- Le tronçon 3 de la Loire entre Goudet et Chadrac (linéaire de 36 km).

² Réflexion collective (groupes techniques) sur le rôle du SAGE, ses objectifs par rapport à la gestion des masses d'eau et le développement du territoire.

Pour rappel, le SDAGE découpe la Loire amont jusqu'à sa sortie du département de Haute Loire en 3 masses d'eau dont les limites se situent au barrage de la Palisse et à la confluence de la Laussonne.

2.2 Description détaillée des différentes missions de l'étude (phase investigations)

Concernant la méthodologie d'acquisition de données complémentaires, le prestataire prendra en compte les éléments suivants :

- Le niveau de connaissance en aval des aménagements est limité, mais des données existent et devront être rassemblées et synthétisées dans le cadre de cette étude.
- En particulier, l'étude du cabinet Gay de 1997 a décrit les habitats piscicoles en aval du barrage de la Palisse et y a proposé une gamme de débits réservés. Ces données (mesures de terrain en particulier) devront être réexploitées et complétées.
- Dans la mesure du possible, les mesures de terrain (stations hydromorphologiques, piscicoles, qualité, ...) devront se faire sur des stations de référence (RCS, ...) ou sur des sites où ont déjà été faites des mesures. Ce choix permet une analyse diachronique, dans un souci de pérennisation des suivis au-delà d'une année de campagne dans une étude particulière.
- Il est impératif que le choix de ces stations de suivi se fasse en coordination avec le comité technique de l'étude et les différents intervenants qui réalisent déjà des suivis pour éviter les doublons. Dans ce cadre le prestataire réalisera une réunion technique spécifique pour le choix des stations. En préalable à cette réunion, le prestataire réalisera une carte de synthèse des suivis existants.

2.2.1 Continuité sédimentaire

L'impact des aménagements de Montpezat sur la continuité sédimentaire a été jugé a priori limité dans le cadre du groupe technique restreint du SAGE. Il n'est donc pas demandé au prestataire d'évaluer le potentiel de transit sédimentaire à l'amont de chacune des 3 retenues, sur la base d'une analyse de la géomorphologie (nature terrain, pente, granulométrie, ...) et de l'hydrologie de crues.

Il est simplement demandé au prestataire d'organiser un suivi de l'engravement des barrages, pour permettre, dans le temps de la mise en œuvre du SAGE, de conclure sur l'impact des aménagements sur la continuité sédimentaire.

Dans ce cadre, le prestataire :

- Compiler et analysera les données d'EDF aujourd'hui disponibles (une opération de curage sur la prise d'eau de la Veyradère),
- Réalisera un état de référence de l'engravement actuel des barrages par sondages ponctuels (profondeur/granulométrie) ou le long de transects en queue de retenue,
- Fera des propositions méthodologiques pour pérenniser le suivi de l'engravement dans les dispositions du SAGE (tableau de bord), par la réalisation de mesures tous les 5 ans par exemple.
- A noter que le rythme de réalisation des bathymétries retenu par les services d'EDF est actuellement de 10 ans au vu des caractéristiques du bassin versant. Dans ce cadre, une bathymétrie est actuellement prévue par EDF en 2013 (prévision).

2.2.2 Qualité de l'eau et température

Le prestataire réalisera une synthèse des données existantes sur la Loire (tronçons retenus dans l'aire d'étude) et proposera la mise en place d'un réseau de suivi de la qualité de l'eau permettant de qualifier l'état de référence et si possible, d'apporter des éléments d'analyse de la qualité de l'eau (notamment les variations saisonnières).

Cet impact est supposé complexe, mêlant des périodes de possible relargage de nutriments propices à l'eutrophisation et des périodes de « captage » des nutriments, notamment du phosphore.

Dans le cadre de sa mission, le prestataire réalisera un suivi répondant aux caractéristiques suivantes :

Paramètres	Stations	Durée	Commentaires
1- Suivi thermique, enregistrement en continu	1 station dans les tronçons 1, 1bis et 1 ter (soit 3 stations)	1 an	Un des objectifs est de fournir les données thermiques nécessaires à l'interprétation de l'état des peuplements piscicoles
2- Suivi physico-chimique, 6 campagnes, paramètres classiques + formes N et P	1 station dans le tronçon 2 à l'aval de Pont de la Borie		Idée de points références amont abandonnée car cela nécessiterait de multiplier les points (6 ruisseaux principaux) et les conditions ne sont pas comparables (on ne pourrait pas isoler l'effet des retenues). Effet aval s'estompant à Goudet ou potentiellement masqué par d'autres effets, d'où intérêt de réduire l'étude aux tronçons 1 et 2.
3- Suivi complémentaire des algues (via IBD et IBMR), 2 campagnes	Stations à localiser près des stations de pêche		

Pour l'analyse, le prestataire mobilisera notamment les données (physico-chimie, IBD, IBMR) des stations de Pont de Salettes (RD43) et de Goudet (RCS), ainsi que les suivis de la qualité de l'eau réalisés par la DREAL en 2010 dans le cadre d'une étude comparative de la qualité de l'eau entre la Loire et l'Allier.

Le prestataire proposera une méthode pour le choix et la validation de la localisation des stations et précisera les méthodes et matériels qu'il compte utiliser.

Paramètres à étudier et normes :

- Physico-chimie classique :
 - o Température de l'air (in situ)
 - o Température de l'eau (in situ)
 - o pH (in situ)
 - o Oxygène dissous (in situ)
 - o Taux de saturation en O₂ (in situ)
 - o Conductivité
 - o Titre alcalimétrique
 - o MEST
 - o DBO₅ à 20°C
 - o Azote ammoniacal
 - o Azote Kjeldahl

- Nitrates
 - Nitrites
 - Carbone organique total
 - Orthophosphates
 - Phosphore total
- IBD et IBMR (Campagne à coordonner avec le RCS et RD43).

Les prélèvements seront effectués conformément aux recommandations en vigueur. Le flaconnage, le mode de remplissage des flacons, leur identification, les quantités nécessaires, les conditions de conservation et les délais de transmission respecteront les prescriptions du laboratoire en charge des analyses. Celui-ci sera précisé dans l'offre.

2.2.3 Habitats piscicoles et influence de la régulation des débits

L'impact de la régulation des débits par les aménagements de Montpezat a deux dimensions (types d'impact possibles) : débit plancher (réservé) structurant pour le milieu aquatique puisque quasi-permanent et diminution des fréquences de crues morphogènes jouant sur la morphologie du lit et potentiellement sur le phénomène de colmatage. Ces deux dimensions seront à prendre en compte via une analyse hydro-écologique experte.

A propos du débit réservé :

La définition de la valeur du débit réservé des aménagements de Montpezat, dans le cadre de son rehaussement en 2014 (L.214-18), représente un enjeu important pour le SAGE Loire amont. Le débit réservé ne doit pas être inférieur au 10^{ème} du module, sauf notamment dans le cas des ouvrages contribuant à la production d'électricité en période de pointe (Article R214-11-3) où il ne doit pas être inférieur au 20^{ème} du module.

Les aménagements de Montpezat sont visés par l'article R214-11-3.

La circulaire du 21 octobre 2009 précise que « le respect de cette obligation peut impliquer pour certaines installations sur des cours d'eau où l'enjeu du débit réservé est particulièrement fort, une expertise plus approfondie ou un suivi pour établir, si nécessaire, ce débit au-delà du dixième ou du vingtième du module, qui demeurent selon la loi des planchers ».

Dans ce cadre, le SAGE peut jouer un rôle important puisque la circulaire du 21 octobre 2009 précise que [...] « Lorsque des études, expérimentations ou suivis sont en cours sur une base amiable, dans le cadre de SAGE, de contrats de rivière ou de toutes autres conventions ad hoc, le débit réservé à fixer en 2014 doit prendre en compte les résultats de ces expérimentations ou de ces suivis, en concertation avec l'exploitant ».

Certaines données sont d'ores et déjà disponibles avec les travaux du cabinet Gay de 1997. L'objectif n'est pas de remettre en cause les résultats de cette étude, mais bien de les « revisiter » selon une approche actualisée (lecture et interprétation des courbes, retour aux données brutes, ...) et de les compléter au regard d'autres espèces cibles (Cf. mission d'étude des peuplements aquatiques) et au regard des tronçons étudiés (seule le tronçon 1 avait été étudié à l'époque). De plus, l'étude doit permettre d'apporter des éléments sur l'intérêt d'une éventuelle modulation saisonnière du débit réservé.

L'objectif de cette étude complémentaire est de mettre à disposition de la CLE du SAGE tous les éléments nécessaires à la construction des scénarios de définition et de gestion du débit minimum biologique et à l'élaboration des dispositions du SAGE.

Ainsi, le prestataire fera une proposition méthodologique et technique répondant aux attentes suivantes :

Paramètres	Localisation	Durée	Commentaires
Etude des habitats aquatiques (potentiellement impactés par la régulation du débit en aval de l'aménagement)	Jusqu'à Goudet : ▶ Tronçons 1, 1bis et 1ter (14 km)	3-4 mois (en basses à moyennes eaux)	Première reconnaissance précise au débit réservé actuel + seconde reconnaissance rapide (sur quelques secteurs types) à un débit proche du 20 ^{ème} du module au pont de la Borie ³
Par reconnaissance experte des (méso) habitats aquatiques, sur la base d'un	▶ Tronçon 2 (17 km)		

³ Si EDF est en mesure de délivrer le temps de la reconnaissance le débit souhaité

parcours à pieds du lit de la Loire + Gage et Veyradeyre			Reconnaissance linéaire devant aussi servir à positionner les stations d'évaluation des micro-habitats (cf. point suivant) + diagnostic expert de l'impact régulateur de l'aménagement sur les habitats
Etude des micro-habitats, en 5 stations réparties jusqu'à Goudet Protocole : Evha (Cemagref Lyon) Espèces cibles : TRF, OBR, CHA, VAI, ... à préciser en fonction du résultat de l'analyse des peuplements piscicoles en place	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 3 stations dans tronçons 1 (dont une commune avec Gay 1997), 1bis et 1ter ▶ 2 stations dans tronçon 2 	6 mois entre printemps et automne	La reconnaissance proposée au point précédent doit permettre de trancher sur le placement (voire sur le nombre) des stations. Protocole Evha jugé indispensable pour une interprétation plus fine de l'évolution des micro-habitats avec le débit (surface mouillée, hauteur d'eau sur les radiers, ...) Résultats à comparer aux résultats de EDF-Gay 1997 (une station commune dans le tronçon 1)

Ce volet a pour objectif de **qualifier précisément, et de quantifier dans la mesure de ce qui est possible de l'être, l'impact de la régulation du débit sur les habitats aquatiques, en ciblant le peuplement piscicole** considéré comme le plus sensible (par rapport, par exemple, aux invertébrés...).

Les résultats attendus de l'étude des habitats aquatiques (reconnaissance experte sur la base d'un parcours à pied) comprennent :

- Un rendu cartographique entre 1/5000^{ème} et 1/10000^{ème}. Il n'est donc pas demandé une cartographie surfacique précise des micro-habitats.
- Une description par secteur homogène,
- Un positionnement des **habitats particuliers** (frayères et « nurseries »... potentielles par exemple), et autres points notables vis-à-vis du cycle de vie des peuplements aquatiques (obstacles, annexes, connections latérales, autres discontinuités,...),
- Un diagnostic semi-quantitatif de la **sensibilité des habitats à la diminution artificielle des débits** (proportion de radiers, plats, mouilles ... par tronçon homogène, appréciation qualitative de la diversité des habitats pouvant réduire l'impact d'un faible débit, etc),
- Un diagnostic semi-quantitatif de **l'effet de la stabilisation du lit** (proportion des habitats subissant un colmatage visible, etc).

Le prestataire veillera à mettre en évidence dans sa proposition le couplage possible de la reconnaissance de terrain des habitats piscicoles à l'étiage (cf. ci-dessus) avec l'acquisition de données sur la fonctionnalité des habitats en hautes eaux et la morphodynamique de la Loire (cf. Mission morphodynamique fluviale).

La mise en œuvre de la méthode des micro-habitats en 5 stations (protocole EVHA) doit permettre d'affiner et de quantifier le diagnostic de l'impact du niveau du débit réservé à l'aval des aménagements de Montpezat sur le peuplement piscicole, par une analyse précise :

- Des « **cartographies** » **hauteur-vitesse à différents débits**, permettant d'expliquer les courbes de SPU obtenues,
- Des courbes de SPU avec le débit, pour les espèces et stades précisés ci-avant : il est attendu une **analyse critique experte des courbes**, ainsi que la proposition pour chacune d'elle d'une valeur (encadrée d'une marge d'erreur de lecture de la courbe) de « débit minimal biologique » pour l'espèce et le stade considéré. Cette valeur recherchée est celle en dessous de laquelle la SPU chute brutalement ; les courbes « inexploitable » pour cette lecture seront précisées et les données du modèle critiquées au regard des habitats de la station.

L'ensemble des valeurs de débit minimal biologique idéales⁴ lues sur les courbes seront récapitulées dans un tableau, par station et par espèce/stade, ainsi que leur marge d'erreur de lecture, et soumise à la validation d'un groupe expert réunissant a minima l'ONEMA, les Fédérations de pêche et EDF. Ce groupe validera une gamme de débit minimal « idéal » pour chacune des stations investiguées.

Puis, le bureau d'études, sur la base de sa reconnaissance exhaustive des tronçons, argumentera et proposera une **démarche permettant « d'extrapoler » (ou non) les résultats obtenus au niveau des stations investiguées à l'ensemble des linéaires notablement impactés par le débit réservé**, en analysant la représentativité des stations investiguées à l'échelle de chacun des tronçons et de l'ensemble des linéaires.

Par ailleurs, au regard des cycles de vie des poissons cibles (à définir en concertation pour chacun des tronçons), le bureau d'études pourra discuter de **l'intérêt d'une modulation saisonnière du débit minimal**, en fonction notamment de la présence, plus ou moins éloignée (donc impactée) de frayères nécessitant un niveau minimal au moment de leur exploitation par les poissons.

Enfin, l'ensemble des valeurs-guides obtenues (par tronçon, saisonnières) seront comparées à l'hydrologie naturelle reconstituée afin d'en évaluer l'occurrence naturelle, puis mises en regard de la proposition d'EDF relative au débit réservé à l'aval des ouvrages à compter du 1^{er} janvier 2014.

⁴ « Idéales » puisqu'il s'agit bien des résultats d'une modélisation qui ne pré-figure rien le débit réellement possible (même naturellement) au niveau du tronçon étudié.

2.2.4 Morphodynamique fluviale

L'objectif de cette mission est :

- De caractériser l'état de référence actuel de l'hydromorphologie de la Loire, sur les secteurs potentiellement impactés par l'évolution des crues morphogènes,
- De réaliser un diagnostic sectorisé de l'impact probable des aménagements sur la dynamique et les formes fluviales (atterrissements, végétalisation, colmatage, ...),
- D'évaluer l'atteinte, ou non, d'un état d'équilibre (dynamique), en se basant (entre autres) par exemple sur l'analyse de l'évolution d'une des stations EVHA de l'étude du Cabinet Gay de 1997,
- D'évaluer la dynamique et la fonctionnalité actuelle des habitats (du lit et des berges) par rapport aux cibles environnementales (peuplements piscicoles et éléments à propos des autres peuplements potentiellement impactés : oiseaux, ...), sur les secteurs impactés par l'évolution des crues morphogènes,
- De proposer des pistes d'action pour l'élaboration du SAGE sur le volet hydromorphologie.

Il est attendu sur cette mission, une analyse experte essentiellement basée sur étude diachronique (photos aériennes et stations EVHA), une synthèse des données existantes et une reconnaissance de terrain ciblée. Une partie des données de terrain pourra provenir du terrain de la mission habitats piscicoles (relevés des bancs, de leur végétalisation, de la granulométrie dominante, du pavage ou du colmatage du lit, ...).

Il n'est pas demandé de prestation topographique dans le cadre de la mission. Le prestataire pourra se rapprocher de l'animatrice du PAPILA pour connaître les données topographiques disponibles sur la Loire amont.

Ainsi, le prestataire fera une proposition méthodologique et technique répondant aux caractéristiques suivantes :

Paramètres	Localisation	Durée	Commentaires
<p>Analyse diachronique de l'évolution du lit de la Loire amont à partir des historiques de cartes et photos aériennes disponibles</p> <p>Photo-aériennes recensées :</p> <p>Site IGN : 1948 et 1955 (numérique, gratuit),</p> <p>DDTM : 1987 (papier), 2000 et 2005 (numérique)</p>	De la Palisse à Bas-en-Basset	1-2 mois	De cette analyse doit pouvoir découler un premier diagnostic mettant en évidence les secteurs ayant le plus évolué (végétalisation de bancs ...)
<p>Expertise morphodynamique de la Loire amont, à partir de l'analyse des données existantes (profils en long, en travers, données du PAPILA, géologie, ...) et d'une reconnaissance de terrain ciblée (experte)</p>	De la Palisse à Bas-en-Basset sur l'analyse des données existantes De la Palisse à Chadrac pour les reconnaissances terrain ciblées (à coupler	4-5 mois	L'expertise doit permettre de fournir de la « matière » à la CLE sur cette question mais n'a pas vocation à fournir un plan de gestion morphodynamique

	avec le point précédent)		
--	--------------------------	--	--

2.3 Etude des peuplements aquatiques

Le prestataire réalisera une synthèse des données existantes et réalisera des investigations ayant au moins vocation à initier un suivi de plus long terme répondant à des objectifs multiples (non exclusivement cantonnés à la mise en évidence de l'impact de l'aménagement de Montpezat).

La caractérisation de l'impact de l'aménagement nécessite une connaissance du peuplement en place dans les tronçons immédiatement sous les retenues (Gage, Veyradère et Loire) et a minima dans le tronçon suivant à l'aval du pont de la Borie, l'impact sur les habitats et l'hydrologie (basses et moyennes eaux) étant a priori fortement atténué à partir de Goudet.

Paramètres	Stations	Durée	Commentaires
Etude des invertébrés aquatiques 1 campagne à l'étiage	➤ 3 stations dans les tronçons 1, 1 bis et 1 ter	6 mois	Suivi à réaliser sur les 5 mêmes stations pour : physico-chimie, poissons, invertébrés et suivi thermique
Campagne d'inventaire piscicole, par pêches électriques (nombre d'anodes informatif, le prestataire devra s'assurer du nombre effectif nécessaire): 1 anode / stations tronçons 1 bis et 1 ter, 2 anodes / station tronçon 1, 4 anodes / stations du tronçon 2)	➤ 1 station dans le tronçon 2 à l'aval de Pont de la Borie pour les invertébrés et 2 stations dans le tronçon 2 pour les inventaires piscicoles Campagne à placer entre fin printemps et début d'automne		

Pour l'analyse, le prestataire mobilisera les données sur les invertébrés des stations de Pont de Salettes (RD43) et de Goudet (RCS), ainsi que ceux qui seront réalisés par la DREAL en 2011 dans le cadre d'une étude comparative de la qualité de l'eau entre la Loire et l'Allier.

Concernant l'étude des invertébrés aquatiques, le prestataire proposera un chiffrage selon le protocole RCS et un chiffrage selon le protocole en 12 habitats séparés.

Le prestataire devra disposer du matériel adéquat pour réaliser les pêches électriques et préciser dans son offre : le matériel utilisé, le protocole exact suivi (nombre de passages, nombre de personnes sur le terrain, modalités de réalisation des manipulations de poissons et matériel utilisé : mesures morphométriques, mesures de préservation des poissons le temps de la pêche,

Les Fédérations Départementales de la Pêche de la Haute-Loire et de l'Ardèche assurent depuis de nombreuses années, le suivi de stations de mesures situées sur les tronçons à l'aval immédiat des retenues (Gage, Veyradère et Loire). Aussi, d'importantes connaissances scientifiques relatives au peuplement piscicole dans ces secteurs (identification des espèces, mesures bio-métriques, suivi thermique des eaux...) ont été acquises.

Ces données constituent une source d'information indispensable à la compréhension de l'impact du complexe hydroélectrique de Montpezat sur les milieux aquatiques et doivent être mobilisées dans le cadre de cette étude.

Aussi, nous invitons les candidats à se rapprocher de ces deux acteurs locaux afin de convenir de la mise à disposition de ces données et de mobiliser leurs compétences et leurs connaissances du terrain pour optimiser la campagne de mesures prévue dans le présent cahier des charges.

2.4 Valorisation des résultats, analyse de l'impact des aménagements de Montpezat et propositions

Une attention particulière est demandée à la valorisation et à l'analyse des résultats, qui devront être analysés au regard des cadres classiques d'analyse (DCE, état de référence du SAGE, ...) mais aussi au regard de l'objectif spécifique de l'étude qui est d'apporter des éléments objectifs de réponse à la question de l'impact des aménagements de Montpezat sur l'hydrosystème ligérien.

Le prestataire complétera son analyse thématique par une analyse croisée (« intégrée ») des effets cumulés (qualité de l'eau, débit, morphodynamique) sur les peuplements et argumentera précisément ses conclusions. Il critiquera également les limites des méthodes mises en œuvre et précisera de degré de certitude de ses conclusions.

En termes de propositions, il est avant tout attendu une réflexion experte sur les marges de manœuvres et les gains environnementaux possibles, en l'état des aménagements. Les propositions pourront porter sur les modalités de gestion des ouvrages (notamment les modalités de restitution du débit réservé et son éventuelle modulation saisonnière) ou sur des actions « curatives/compensatoires » d'entretien des lits et des berges.

3 MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE ET RENDU

3.1 Compétences attendues

L'étude nécessite clairement une approche experte (nécessitant donc des intervenants expérimentés) et une double compétence, **1 en hydroécologie** (qualité de l'eau, hydrobiologie, approche « débit minimum biologique » via l'utilisation des méthodes « micro-habitats ») et **2 en hydromorphologie** fluviale (dynamique sédimentaire, évolution des formes fluviales). La seconde compétence ne devrait néanmoins pas peser plus de 15-20% dans la répartition des coûts.

3.2 Durée de l'étude

La durée de l'étude est de 1 an. Une attention particulière sera portée sur le calendrier proposé par le prestataire sur les missions habitats piscicoles et études des peuplements aquatiques afin d'apporter le plus rapidement des éléments d'analyse dans le cadre de l'élaboration des scénarios du SAGE.

3.3 Organisation de la concertation

Le prestataire proposera un calendrier de réunions afin d'assurer :

- La coordination avec le comité de pilotage de l'étude : a minima une réunion de lancement pour le calage de la méthode, une réunion suite à la collecte des données de terrain, une réunion d'analyse des résultats de l'étude.
- Une restitution des travaux de l'étude aux membres des Groupes Techniques du SAGE concernés et organisation d'un débat sur les résultats.
- Une restitution des travaux de l'étude en CLE.

3.4 Rendus

Le prestataire transmettra à la fin de l'étude :

- Un rapport de synthèse,
- Les données cartographiques sous format SIG,
- L'ensemble des bases de données produites : suivi qualité, pêches électriques, ...