

SOMMAIRE

1. PREAMBULE	2
2. SUIVI DE LA RESSOURCE SUPERFICIELLE	3
2.1. LE RESEAU DE SUIVI ACTUEL	3
2.1.1. Stations hydrométriques existantes	3
2.1.2. Mesures ponctuelles dans le cadre des suivis qualité	6
2.2. LES ENJEUX DU SUIVI	6
2.3. LES PROPOSITIONS	7
2.3.1. Mise en place de nouvelles stations hydrométriques	7
2.3.1.1. Analyse par cours d'eau	8
2.3.1.2. Synthèse	10
2.3.2. Données ponctuelles complémentaires – études localisées	11
2.3.3. Bancarisation et interprétation des données ponctuelles	12
2.3.4. Suivi et moyens d'alerte	13
2.3.5. Synthèse suivi eaux superficielles	14
2.3.6. Equipements, protocole et moyens	16
2.3.6.1. Stations hydrométriques complémentaires	16
2.3.6.2. Mesures ponctuelles et bancarisation des données	19
3. SUIVI DE LA RESSOURCE SOUTERRAINE	21
3.1. LE RESEAU DE SUIVI ACTUEL	21
3.2. LES ENJEUX DU SUIVI	22
3.3. LES PROPOSITIONS	23
3.3.1. Suivi des ouvrages existants autour des forages AEP	23
3.3.2. Suivi d'exutoires des masses d'eau souterraines (= suivi de sources)	24
3.3.3. Création de piézomètres supplémentaires	25
3.3.4. Synthèse suivi eaux souterraines	26
Figure	27
3.3.5. Equipements, protocole et moyens	28
4. SYNTHESE	30

1. PREAMBULE

L'étude de détermination des volumes maximum prélevables sur le bassin versant de l'Alagnon a été divisée en trois phases : un état des lieux (quantification de la ressource et des besoins), un diagnostic sur l'adéquation entre ressource et prélèvements (impact sur le milieu naturel, objectifs pour améliorer la situation actuelle) et une proposition de suivi.

Le présent rapport correspond à la phase 3 de l'étude. Il a été divisé en deux parties, l'une concernant la **ressource superficielle (les cours d'eau)** et l'autre concernant la **ressource souterraine**. Pour chaque type de ressource, sont présentés :

- le suivi actuel,
- les enjeux du suivi (besoin de connaissances complémentaires et/ou contrôle des objectifs),
- des propositions de suivi complémentaires.

N.B. :

✘ Le suivi proposé ne concerne pas directement la quantification de chaque prélèvement. Le suivi des débits prélevés est à la charge des gestionnaires d'ouvrage, qui doivent notamment pouvoir justifier du respect de la réglementation en vigueur. On peut toutefois signaler un manque d'équipement qui conduit à des données partielles sur les prélèvements (par exemple peu d'information complète sur les prélèvements réels, seuls les volumes distribués sont comptabilisés alors que les prélèvements peuvent être supérieurs (fuites, points de décharge des réseaux) ; il existe également des points d'eau libre accès (fontaines, ...) non suivis). **Le suivi précis des prélèvements est à encourager (+ centralisation et saisie des données).**

✘ L'ajustement des prélèvements a pour objectif d'améliorer le fonctionnement des cours d'eau, notamment en termes d'habitats piscicoles. Un suivi piscicole permettrait d'ajuster les objectifs et de **suivre l'évolution des populations en fonction des efforts menés sur les débits.**

✘ Les données climatiques sont utiles pour l'interprétation des mesure de débits. Une collecte des **données météorologiques** permettra notamment d'estimer la part d'évolution « naturelle » des débits ou liée aux efforts menés (successions possibles d'années exceptionnellement sèches ou au contraire plus humides qui peuvent fausser l'interprétation des mesures de débits).

2. SUIVI DE LA RESSOURCE SUPERFICIELLE

2.1. LE RESEAU DE SUIVI ACTUEL

En situation actuelle, six stations de suivi des débits en continu (stations hydrométriques) sont implantées sur le bassin versant de l'Alagnon et gérées par la DREAL (données disponibles sur le site internet « Banque hydro »).

De manière ponctuelle, les débits des cours sont également mesurés dans le cadre des suivis qualité.

2.1.1. STATIONS HYDROMETRIQUES EXISTANTES

Les stations hydrométriques assurent un suivi en continu des débits des cours d'eau. Après plusieurs années de suivi, les données peuvent faire l'objet de calculs statistiques qui permettent d'associer débits et période de retour et donc de fournir des débits caractéristiques des cours d'eau suivis.

La présente étude (cf. phase 1) a proposé un regroupement des affluents de l'Alagnon par « familles », en fonction de leurs caractéristiques hydrologiques notamment. Le tableau 1 page suivante récapitule, par famille, les différentes masses d'eau (classification du SDAGE) et, pour chacune d'elle, s'il existe ou non une station hydrométrique.

Axe Alagnon (2 stations) :

Deux stations de suivi sont implantées sur l'axe Alagnon :

- l'une à Joursac, soit environ au premier tiers du linéaire de l'Alagnon. Les débits mesurés intègrent les apports des petits affluents du massif du Plomb du Cantal mais également l'apport de l'affluent majeur : l'Allanche ; le débit de l'Alagnon en amont de l'Allanche peut ainsi être déduit en retranchant le débit mesuré sur l'Allanche (car il existe une station sur l'Allanche en amont immédiat de la confluence avec l'Alagnon)
- l'autre presque en fermeture du bassin versant, en amont du bief de Lempdes (n'intégrant donc pas l'influence du bief de Lempdes).

Affluents amont Joursac (2 stations) :

L'Allanche est très bien équipée pour le suivi des débits, avec une station de mesure intermédiaire (à Allanche) et une station de mesure en fermeture de la masse d'eau (à Joursac), en amont immédiat de la confluence avec l'Alagnon. Ceci est particulièrement intéressant puisque le cours d'eau se trouve à l'aplomb et en lien avec la ressource souterraine majeure du secteur d'étude : les formations volcaniques du Cézallier.

Par le passé le Lagnon (affluent de l'Alagnon descendant du Plomb du Cantal) a été équipé d'une station de suivi, les données acquises ont permis de définir les principaux débits caractéristiques du cours d'eau.

Les autres petits affluents du haut bassin versant de l'Alagnon en amont de Joursac ne sont pas équipés de stations hydrométriques.

Affluents rive droite aval Joursac (2 stations) :

L'Alagnonette et l'Arcueil, qui sont les deux affluents majeurs en rive droite, sont équipés chacun d'une station hydrométrique située juste en amont de leur confluence avec l'Alagnon.

Les trois autres affluents (Valjouze, Violette et Saduit) ne sont pas équipés de stations hydrométriques.

Affluents rive gauche aval Joursac (0 station) :

Sur les affluents rive gauche en aval de Joursac (Bouzaire, Sianne, Voireuze, Bave, Auze, Roche), aucune station de suivi n'existe actuellement. Or il s'agit d'affluents importants en termes d'apports pour l'Alagnon, mais également en termes de débits influencés du fait de l'importance des prélèvements sur leur bassin versant.

Famille	Code masse d'eau BV masse d'eau	Cours d'eau	Stations de suivi actuelles				
			Nom de la station ou absence de suivi	Localisation	Gestionnaire	BV	Altitude station

Axe Alagnon	FRGR0247	Alagnon : source → Allanche	Absence de suivi				
	FRGR0248	Alagnon : confluence Allanche → confluence Allier	Alagnon à Joursac [Le Vialard] K2523010	Immédiatement en aval de l'Allanche = Début de la masse d'eau	DREAL	310 km ²	870 m
			Alagnon à Lempdes K2593010	En amont du bief de Lempdes, proche fin de la masse d'eau	DREAL	984 km ²	450 m
Afluentes amont Massiac	FRGR0249 160 km ²	Allanche	Allanche à Allanche K2514020	Point intermédiaire de la masse d'eau	DREAL	64 km ²	960 m
			Allanche à Joursac K2514010	Fin de la masse d'eau	DREAL	157 km ²	746 m
	FRGR1767 19 km ²	Valjouze	Absence de suivi				
	FRGR1839 25 km ²	Bouzaire	Absence de suivi				
Afluentes rive droite sources versant Margeride	FRGR0250 100 km ²	Arcueil	Arcueil à Massiac [Bousselorgue] K2534010	Fin de la masse d'eau	DREAL	99 km ²	545 m
	FRGR0251 68 km ²	Alagnonette	Alagnonette à Massiac K2544010	Fin de la masse d'eau	DREAL	66 km ²	549 m
	FRGR1885 43 km ²	Violette	Absence de suivi				
	FRGR1922 33 km ²	Saduit	Absence de suivi				
Afluentes rive gauche	FRGR0252 102 km ²	Sianne	Absence de suivi				
	FRGR1913 68 km ²	Voireuze	Absence de suivi				
	FRGR1943 40 km ²	Bave	Absence de suivi				
	FRGR1996 34 km ²	Auze	Absence de suivi				
	FRGR1893 9 km ²	Roche	Absence de suivi				

Tableau 1 : Masses d'eau superficielles et stations hydrométriques actuelles.

2.1.2. MESURES PONCTUELLES DANS LE CADRE DES SUIVIS QUALITE

La qualité des cours d'eau du bassin versant de l'Alagnon fait l'objet d'un suivi, géré par le SIGAL (points du réseau

Contrôle de Surveillance (RCS, dans le cadre de la directive cadre sur l'eau) et points complémentaires (RCC). **Une vingtaine de stations font ainsi l'objet d'un suivi de débit ponctuel.** Tous les cours d'eau ne sont toutefois pas représentés.

L'Agence de l'Eau Loire-Bretagne gère, au sein d'une base de données (Osur, consultation possible sur internet), l'ensemble des informations recueillies dans le cadre de cette surveillance.

Les prélèvements et mesures physico-chimiques sont accompagnées d'une mesure de débit, dans le but notamment de faciliter l'interprétation des résultats en tenant compte du contexte hydrologique (basses eaux, hautes eaux, ...). La donnée est collectée par le SIGAL.

Sur la base de données Osur, les valeurs de débits ne sont toutefois pas fournies (excepté pour les 3 stations sur l'Alagnon).

Bien que ponctuelles, ces données permettent notamment de comparer les débits des cours d'eau à une même date ou sur un même cours d'eau entre deux points de mesure. Elles peuvent donc être utilisées dans le cadre de la connaissance du fonctionnement hydrologique du territoire Alagnon.

- En situation actuelle, le territoire d'étude fait l'objet d'un suivi déjà important (6 stations hydrométriques, des mesures ponctuelles), toutefois les données manquent sur certains secteurs (affluents rive gauche) ou seraient à compléter et centraliser.

2.2. LES ENJEUX DU SUIVI

Le suivi à réaliser sur le bassin versant de l'Alagnon aura plusieurs objectifs :

- **acquérir de la donnée** pour ajuster les hypothèses prises dans la présente étude concernant les débits influencés (eux-même établis à partir d'hypothèses sur les débits naturels et les prélèvements),
- **comparer les débits mesurés et les débits objectifs, pour valider ou ré-orienter les efforts à mener sur les prélèvements,**
- **disposer de données de terrain pour ouvrir la discussion avec les usagers** (rappel des exigences réglementaires, ...)
- suivre **l'évolution des débits au fil des années** afin de dresser des tendances d'évolution (évolution climatique, évolutions liées aux efforts menés, ...).

2.3. LES PROPOSITIONS

Sur la base du constat ci-dessus, nous proposons :

- de compléter le suivi continu actuel avec de nouvelles stations hydrométriques,
- de compléter les données ponctuelles lors des périodes critiques ou sur des tronçons spécifiques,

- de centraliser les données ponctuelles et les interpréter en utilisant les données des stations hydrométriques (et si possible les données météorologiques),
- de valoriser le suivi comme moyen d'alerte sur la situation hydrologique.

Le suivi proposé cherche à optimiser le rapport coût (financier, temps) / information à l'échelle de l'ensemble du territoire. Toute volonté de suivis supplémentaires locaux est à encourager.

2.3.1. MISE EN PLACE DE NOUVELLES STATIONS HYDROMÉTRIQUES

Les débits utilisés pour la définition des valeurs objectifs et des volumes prélevables sont des moyennes mensuelles. De même les débits utilisés pour caractériser les cours d'eau (modules, Q50, QMNA5 ou VCN) nécessitent une base de données journalière avec plusieurs années de recul. Le suivi des débits ne peut donc être ponctuel, il faut qu'il soit régulier et fréquent, ce qui nécessite la mise en place de stations automatisées.

Nous proposons d'étudier, par cours d'eau, les secteurs qu'il nous paraît intéressant d'équiper, avec l'objectif de limiter le nombre total de stations supplémentaires (cf. §2.3.5 coûts).

La DREAL, contactée dans le cadre de l'étude, pourra être sollicitée pour un avis sur l'implantation précise des nouvelles stations.

Analyse par cours d'eau

Axe Alagnon :

L'axe Alagnon est divisé en deux masses d'eau.

✘ La première masse d'eau (amont Allanche) intègre tous les petits affluents du Massif du Plomb du Cantal. Concernant ces affluents, nous disposons de données exploitables pour le Lagnon mais il n'y a plus de station hydrométrique fonctionnelle actuellement.

Mettre en place des stations de suivi complémentaires sur les petits affluents n'apparaît pas prioritaire mais permettrait une meilleure compréhension du fonctionnement du haut bassin versant

Au niveau de l'Alagnon lui-même, un point de suivi sur l'Alagnon en amont du Lagnon et des ruisseaux de la Pie et de Freissinet, c'est-à-dire en amont de Murat (pont de la Départementale N°139) serait à envisager. En effet, la pression liée aux activités touristiques sur la tête de bassin versant de l'Alagnon (station de ski) pourrait s'accroître à l'avenir (effet du changement climatique, forage récent, ...).

✘ La deuxième masse d'eau (aval Allanche) est équipée de deux stations permettant de connaître les débits en aval de l'affluent Allanche puis les débits en fermeture de bassin versant (mais en amont de la plaine et du bief de Lempdes).

Compléter le réseau de suivi sur l'Alagnon (2^{ème} masse d'eau) ne paraît pas une priorité mais deux points de suivi complémentaires permettraient de préciser le fonctionnement du cours d'eau dans des secteurs à enjeux : à hauteur du seuil de dérivation du bief de Massiac et en fermeture de bassin versant (après les prélèvements du bief de Lempdes).

Entre Massiac et Lempdes, les apports des affluents rive gauche ne sont pas connus en situation actuelle, toutefois on préférera équiper certains affluents rive gauche plutôt que l'Alagnon en aval de chaque affluent (cf. ci-après).

Affluents amont Joursac :

Concernant l'Allanche, il ne paraît pas nécessaire d'ajouter un point de suivi sur cette masse d'eau, déjà équipée de deux stations de suivi.

Le Bouzaire et le Valjouze ne présentent pas d'enjeux majeurs justifiant la mise en place de stations hydrométriques.

Affluents rive droite aval Joursac :

La station de suivi sur l'Alagnonette semble suffisante pour caractériser les débits de ce cours d'eau (pas d'enjeu spécifique dans ce secteur).

Le suivi sur l'Arcueil (en situation actuelle, une station hydrométrique à proximité de la confluence avec l'Alagnon) pourrait être complété par un point de mesure sur le haut bassin versant, ce qui permettrait de préciser les aspects de continuité de débit amont-aval à l'étiage, et assurerait un suivi de l'influence des prélèvements amont.

Concernant le Saduit, les phases 1 et 2 de l'étude ont mis en évidence un impact hydrologique des retenues collinaires et une possibilité d'améliorer la situation actuelle par la mise en place de débits réservés et de contraintes sur le remplissage des retenues collinaires. La faible part des débits du Saduit dans les apports à l'Alagnon et le faible enjeu piscicole sur ce type d'affluent aux débits d'étiage naturellement limités ne nous incite pas à proposer un suivi continu mais plutôt des mesures ponctuelles (cf. § 2.3.3).

Il n'apparaît pas nécessaire de mettre en place un suivi en continu sur le Valjouze et la Violette (bassins versants peu étendus, peu d'enjeux).

Affluents rive gauche aval Joursac :

Des stations de suivi doivent être mises en place sur un ou plusieurs affluents rive gauche car le fonctionnement hydrologique de ces cours d'eau n'est pas connu et ne peut pas être directement extrapolé des autres stations hydrométriques du territoire d'étude (contexte hydrogéologique particulier avec les formations volcaniques présentes sur les hauts bassins versants et orientation particulière avec un probable effet de foehn).

Le suivi pourrait être orienté vers la Sianne (prélèvements AEP importants du Syndicat de la Granjonne), la Voireuze (prélèvements AEP importants du Syndicat du Cézallier) et la Bave.

Les bassins versants du Bouzaire, de l'Auze et de la Roche sont moins étendus que les trois précédents et les enjeux d'usage et de milieu plus limités.

Pourrait être ainsi proposé :

–a minima :

- un point de suivi en fermeture de bassin versant sur la Sianne,
- un point intermédiaire (aval prélèvements Syndicat du Cézallier) sur le bassin versant de la Voireuze,
- un point de suivi en fermeture de bassin versant sur la Voireuze,
- pour un suivi plus complet :
 - un point de suivi en fermeture de bassin versant sur la Bave,
 - un point de suivi intermédiaire sur la Sianne.

Synthèse

Le tableau ci-après reprend ainsi l'ensemble des stations hydrométriques complémentaires proposées sur le territoire d'étude en distinguant deux niveaux de priorité (1 : important, 2 : moyen).

Point	Justification	Niveau de priorité
Alagnon amont Murat	Prélèvements et restitutions en amont, débits tête de bassin versant mal connus, pression à l'avenir ?	1
Alagnon bief de Massiac	Enjeu fort DOE / milieu, mais débits pouvant être en partie déduits de la station de suivi Alagnon Joursac	2
Arcueil haut BV	Prélèvements en amont, débits de tête de bassin versant mal connus, incertitude sur les prélèvements et leur impact	1
Sianne intermédiaire	Prélèvements en amont, changement de contexte hydrogéologique entre haut bassin versant et fermeture BV	2
Voireuze intermédiaire	Prélèvements en amont, changement de contexte hydrogéologique entre haut bassin versant et fermeture BV. Enjeu potentiel DOE / milieu.	1
Voireuze fermeture BV	Apports rive gauche Alagnon mal connus, rôle important dans les débits de l'Alagnon	1
Sianne fermeture BV	Apports rive gauche Alagnon mal connus, rôle important dans les débits de l'Alagnon	1
Bave fermeture BV	Prélèvements amont, apports rive gauche Alagnon mal connus, rôle	2

	important dans les débits de l'Alagnon	
Alagnon fermeture BV	Enjeu DOE / milieu, continuité des débits Lempdes → fermeture BV ? (alluvions)	2

- La proposition de suivi comprend donc a minima 5 points de suivi en complément du réseau actuel de la DREAL.
- Pour une compréhension plus précise du fonctionnement hydrologique mais également dans un but de contrôle des objectifs et/ou efforts proposés dans l'étude, 4 autres points pourraient compléter le suivi des cours d'eau.

2.3.2. DONNEES PONCTUELLES COMPLEMENTAIRES – ETUDES LOCALISEES

Les mesures ponctuelles de débit ont un intérêt pour cibler des problématiques plus particulières (contrôle des prélèvements, vérification de la continuité des débits de l'amont vers l'aval, ...). Dans la mesure où le SIGAL serait équipé pour effectuer des mesures de débits ponctuelles (matériel de jaugeage), plusieurs suivis seraient intéressants à mettre en place :

✘ Pour la vérification des débits prélevés :

Le SIGAL n'a pas pour mission de se substituer à l'ONEMA ou à la DDT dans le contrôle des débits prélevés. Toutefois, il est important de savoir si les prélèvements sont conformes ou non aux déclarations, dans le but de mettre en évidence les difficultés éventuelles d'application des règlements. Si des difficultés apparaissent, le syndicat peut alors envisager des actions d'information :

- › rappel de l'impact des prélèvements sur la vie piscicole,
- › rappel des réglementations en vigueur, ...

Les mesures seraient à réaliser sur les cours d'eau (amont/aval secteurs de prélèvements, ...) ou sur certains équipements (biefs, ouvrages d'alimentation, ...).

✘ Pour le suivi de la continuité des débits amont / aval :

Il s'agirait de réaliser en étiage des jaugeages sur un même cours d'eau d'amont en aval, pour vérifier qu'il n'y a pas de pertes conséquentes (alluvions, ...).

De même, il pourrait être intéressant de vérifier / démontrer que les débits issus de zones sources ne se perdent pas dans les terrains et aboutissent bien aux cours d'eau.

Ce type de mesure peut être envisagé sur l'Arcueil, la Voireuze, Bave, Auze, ...

✘ Pour une meilleure connaissance des débits du Saduit et l'amélioration de la gestion des retenues collinaires :

D'après les estimations réalisées en phase 1 et 2 de l'étude, les prélèvements actuels sur le bassin versant du Saduit ne permettent pas d'atteindre les débits objectifs déduits des besoins du milieu, en étiage mais également en période automnale du fait de la reconstitution des volumes des retenues collinaires.

Un suivi des débits du Saduit serait donc intéressant pour préciser le diagnostic et suivre les éventuelles améliorations obtenues par mise en place de débits réservés ou la limitation des débits prélevables pour le remplissage des retenues.

Deux stations sont proposées pour des mesures régulières : une intermédiaire et l'autre en fermeture de bassin versant.

✘ Pour une meilleure connaissance des débits des petits affluents :

Le réseau de suivi qualité (qui s'accompagne de mesures de débits) ne comprend pas de points sur les affluents suivants : La Pie (haut BV de l'Alagnon), le Bouzaire (affluent rive gauche), la Violette (affluent rive droite). Pour ces cours d'eau, on peut proposer que le SIGAL (ou le prestataire assurant les prélèvements et mesures du suivi qualité) réalise des mesures ponctuelles en même temps que les mesures du suivi qualité (bimestrielles).

✘ Pour une meilleure connaissance des tronçons en assec :

Un suivi visuel peut être proposé pour localiser les tronçons ou cours d'eau ayant tendance à s'assécher régulièrement (ce qui limite fortement les potentialités piscicoles).

Les secteurs à suivre seraient ainsi essentiellement Auze, Roche, Violette, Alagnonette, avec un suivi hebdomadaire sur les mois d'étiage (juillet, août, septembre).

2.3.3. BANCARISATION ET INTERPRETATION DES DONNEES PONCTUELLES

Les débits mesurés lors des campagnes d'étude de la qualité de l'eau et lors des suivis complémentaires seront à centraliser dans un fichier géré par le SIGAL, qui en assurerait une valorisation annuelle.

Le contexte hydroclimatique pourra être renseigné sur la base des données des stations hydrométriques (comparaison des débits mesurés aux stations avec les débits caractéristiques de ces mêmes stations).

Si possible, les débits prélevés seront également à transmettre par les différents gestionnaires pour compléter cette base de données (partenariats à établir).

2.3.4. SUIVI ET MOYENS D'ALERTE

Le suivi permettra de caractériser la situation hydrologique en comparant débits mesurés et débits seuils. L'objectif serait de pouvoir établir un bilan en temps réel (situation normale, basses eaux, situation critique, ...).

La comparaison entre débits mesurés et valeurs-seuils se fera à l'aide de la base de données et l'information sera à transmettre aux usagers du bassin versant par l'intermédiaire du SIGAL (panneaux d'affichage, site internet, appels aux communes, ...).

Des équipements directement sur cours d'eau peuvent également être envisagés, par exemple sous forme d'échelles limnimétriques avec code couleur permettant une lecture directe : débit proche du débit de vigilance, débit de crise, ... à mettre en place sur des secteurs bien calibrés et facilement visibles.

La DREAL attire l'attention sur les contraintes de mise en place et de pérennisation de ce type d'équipements qui nécessitent des sections d'écoulements spécifiques avec une différence marquée de hauteur d'eau pour des débits parfois très proches comme les débits d'alerte et de crise, une très bonne stabilité du lit, et des valeurs seuils à faire valider.

2.3.5. SYNTHÈSE SUIVI EAUX SUPERFICIELLES

Le tableau ci-dessous présente ainsi la répartition des points de suivis, par famille de cours d'eau, avec les points existants en noir, ceux proposés en rouge (les points de priorité 2 étant entre parenthèses).

Famille	Code masse d'eau BV masse d'eau	Cours d'eau	SUIVI PROPOSE actuel et points complémentaires	
			Suivi	Localisation
Axe Alagnon	FRGR0247	Alagnon : source → Allanche	(Station Alagnon amont Murat) Station Alagnon à Joursac [Le Vialard] K2523010	(Alagnon amont Murat) Immédiatement en aval de l'Allanche = Début de la masse d'eau
	FRGR0248	Alagnon : confluence Allanche → confluence Allier	(Station Alagnon bief de Massiac) Station Alagnon à Lempdes K2593010	(Alagnon bief de Massiac) En amont du bief de Lempdes, proche fin de la masse d'eau
			(Station Alagnon fermeture BV)	(Alagnon fermeture BV)
Affluents amont Massiac	FRGR0249 160 km ²	Allanche	Station Allanche à Allanche K2514020 Station Allanche à Joursac K2514010	Point intermédiaire de la masse d'eau Fin de la masse d'eau
	FRGR1767 19 km ²	Valjouze	Suivi ponctuel (campagnes qualité)	Fin de la masse d'eau
	FRGR1839 25 km ²	Bouzaire	Suivi ponctuel (campagnes qualité)	Fin de la masse d'eau
Affluents rive droite sources versant Margeride	FRGR0250 100 km ²	Arcueil	Station Arcueil haut BV	Arcueil haut BV
	FRGR0250 100 km ²	Arcueil	Station Arcueil à Massiac [Bousselorgue] K2534010	Fin de la masse d'eau
	FRGR0251 68 km ²	Alagnonette	Station Alagnonette à Massiac K2544010 Suivi ponctuel tronçons en assec	Fin de la masse d'eau Haut BV
	FRGR1885 43 km ²	Violette	Suivi ponctuel tronçons en assec + Suivi ponctuel (campagnes qualité)	
	FRGR1922 33 km ²	Saduit	Suivi ponctuel tronçons en assec	
Affluents rive gauche	FRGR0252 102 km ²	Sianne	(Station Sianne intermédiaire)	(Sianne intermédiaire)
			Station Sianne fermeture BV	Sianne fermeture BV
	FRGR1913 68 km ²	Voireuze	Station Voireuze intermédiaire	Voireuze intermédiaire
			Station Voireuze fermeture BV	Voireuze fermeture BV
	FRGR1943 40 km ²	Bave	(Station Bave fermeture BV)	(Bave fermeture BV)
FRGR1996 34 km ²	Auze	Suivi ponctuel (campagnes qualité) + Suivi ponctuel tronçons en assec		
FRGR1893 9 km ²	Roche	Suivi ponctuel (campagnes qualité) + Suivi ponctuel tronçons en assec		

+ ensemble du territoire : mesures ponctuelles amont / aval secteurs de prélèvements, de failles, de couloirs alluviaux, ...

Figure pdf à insérer Eaux superficielles

2.3.6. EQUIPEMENTS, PROTOCOLE ET MOYENS

Stations hydrométriques complémentaires

Suivi prioritaire

Pour les 4 points de suivi de priorité 1 (Arcueil haut bassin versant, Voireuze intermédiaire, Sianne fermeture bassin versant, Voireuze fermeture bassin versant), nous proposons de mettre en place des stations de suivi automatisées.

Le principe général est de mesurer une hauteur d'eau dans le cours d'eau et d'y associer une valeur de débit. Les variations de la hauteur d'eau seront enregistrées et traduites en débits. Un traitement des données permettra de suivre ces débits, puis, avec un recul de plusieurs années, d'établir des statistiques permettant de préciser les débits caractéristiques au point de suivi (module, QMNA5, VCN, ...).

Pour implanter les équipements nécessaires il faut :

- un tronçon de cours d'eau dont le lit est suffisamment large pour faire passer les crues, si possible au rocher pour éviter une modification du transept (éviter les zones de sédimentation, ...), avec une hauteur d'eau mesurable en étiage,
- un site accessible pour l'entretien et le contrôle des équipements et du cours d'eau, mais peu visible pour limiter les risques de dégradations par vandalisme.

Une fois le site choisi, un technicien devra passer à plusieurs reprises pour mesurer la hauteur d'eau pour plusieurs gammes de débits. C'est l'étape d'établissement de la courbe de tarage.

Le site sera ensuite équiper :

- d'une échelle limnigraphique, permettant une mesure du niveau d'eau sans appareil spécifique (pour un contrôle visuel futur),
- d'une sonde de mesure du niveau d'eau qui peut être de type :
 - piézométrique (mesure depuis le fond du lit jusqu'à la surface de l'eau),
 - ou à ultrasons (mesure entre un point de repère en hauteur et la surface de l'eau), sonde fréquemment utilisée lorsqu'il existe une structure porteuse (pont, ...),
- d'un boîtier d'enregistrement (logger) avec modem de transmission, et source d'énergie (batteries par exemple).

Les enregistrements peuvent être télétransmis (option à favoriser s'il y a une couverture réseau) ou plus simplement relevés régulièrement.

Le transfert et l'interprétation de la donnée nécessite un ordinateur équipé d'un logiciel d'hydraulique (Winfluid).

L'organisme ou la personne en charge du relevé de la donnée doit être équipé de matériel permettant les mesures de

contrôle in situ (courantomètre, ...).

Un planning indicatif est donné ci-après :

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
Choix des sites	Équipement des stations	Contrôle, entretien et relevés des données	Contrôle, entretien et relevés des données	Contrôle, entretien et relevés des données	Contrôle, entretien et relevés des données	Contrôle, entretien et relevés des données	Contrôle, entretien et relevés des données	Contrôle, entretien et relevés des données	Contrôle, entretien et relevés des données
Courbe de tarage du site, 10 interventions	Ajustement tarage et contrôle station, 2 interventions	Interprétation des données	Interprétation des données	Interprétation des données	Interprétation des données	Interprétation des données	Interprétation des données	Interprétation des données	Interprétation des données
		Ajustement tarage et contrôle station, 1 intervention							

	Intervention extérieure+ SIGAL
	Intervention extérieure
	Intervention SIGAL

L'estimation des coûts a été effectuée sur les bases suivantes :

Coût unitaire j Tech	450,00€
----------------------	---------

	Frais incompressibles			Coût ou temps supplémentaire par station		
	Description	Equivalent -Temps	Coût estimatif	Description	Equivalent -Temps	Coût estimatif
Choix des sites	Parcours de terrain, choix des sites, cahier des charges	4j Tech	1 800€	Parcours de terrain, définition des travaux et équipements	0,7j Tech	315€
	SIGAL – Aide au choix des sites	2j H		SIGAL – Négociations ...	2j H	
Courbe de tarage du site (≈ 10 interventions)	Déplacement équipe 2 techniciens	0,6 j x 2 Tech x 10	5 400€	Mesures débit / hauteur d'eau par 2 techniciens	0,3 j x 2 Tech x 10	2 700€
Équipement des stations	Déplacement équipe	0,5 j x 2 Tech	450€	Matériel : 1 sonde + enregistreur + gaines et protection	-	2 500€
				Réparation des sites (génie civil, ...)		Fonction site
				Branchements, pose des équipements	1j Tech x 2	900€
Ajustement tarage et contrôle station, 3 interventions	Déplacement équipe 2 techniciens		1 350€	Mesures débit / hauteur d'eau par 2 techniciens	0,15 j x 2 Tech x 10	405€
Contrôle, entretien et relevés des données	Matériel : ordinateur portable + port jonction enregistreur	-	600€	SIGAL – Contrôle, entretien et relevés des données 4 fois / an	0,3 x 4 = 1,2j H	
	Matériel : logiciel hydraulique	-	1 200€			
	Matériel de jaugeage (courantomètre, décimètre, ...)	-	9 000€			
Interprétation des données	Formation (si nécessaire)	-	1 000€	SIGAL (coopération DREAL) – 4 fois/an	1,5 x 4 = 6j H	

Pour l'alimentation des enregistreurs nous avons considéré des modèles sur batteries, qui nécessitent des passages réguliers pour le remplacement des batteries (interventions SIGAL possibles), mais dont le coût est inférieur à celui des systèmes avec panneaux solaires.

Au total, les moyens financiers (investissement et fonctionnement) sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Point	Interventions extérieures				Interventions SIGAL			
	Choix des sites	Courbe de tarage du site, 10 interventions	Équipements des stations	Ajustement tarage et contrôle station, 3 interventions	Choix des sites	Achat matériel et formation	Contrôle, entretien et relevés des données/ an	Interprétation données/ an
Frais fixes et/ou achat matériel SIGAL	1 800€	4 500€	450€	1 350€	2j H	11 800€		6j H

La mise en place du suivi proposé est ainsi évaluée à 50 000 euros H.T, comprenant le choix des sites, la définition précise des équipements et la pose des équipements des 5 stations de mesure, avec un temps de travail estimé à 12 jours pour le SIGAL.

L'entretien régulier (hors panne nécessitant éventuellement une intervention extérieure) pourra être assuré par le SIGAL. Il devra être fait notamment après les périodes de crues pour éviter l'ensablement du lit ou la formation d'embâcles qui fausseraient la mesure de hauteur d'eau.

De même le SIGAL pourrait assurer la vérification des valeurs mesurées, et une part d'interprétation des données (partenariat avec la DREAL à définir).

Ce suivi par le SIGAL nécessiterait environ 10 à 15 j de travail par an.

Si des travaux de génie civil sont nécessaires (bétonnage du radier par exemple) une enveloppe supplémentaire d'environ 5 000 €/station est à prévoir (surcoût qui pourrait être nettement plus élevé pour un cours d'eau large comme l'Alagnon).

La télétransmission nécessite un équipement complémentaire et un abonnement GSM. Le surcoût associé peut être minime (≈ 500 €/point puis ≈ 200 €/) et apporter un gain de temps important. Tous les sites ne peuvent toutefois pas forcément en être équipé (problème de couverture réseau).

Suivi priorité 2

Pour les points complémentaires (Alagnon bief de Massiac, Sianne intermédiaire, Bave fermeture bassin versant, Alagnon fermeture bassin versant) des stations complètes comme présentées précédemment peuvent également être implantées.

L'estimation financière pour la mise en œuvre et le suivi de ces points complémentaires est précisée dans le tableau ci-dessous (cas d'une intervention simultanée avec les stations prioritaires).

Les moyens nécessaires sont globalement équivalents à ceux évalués pour le suivi prioritaire.

Point	Interventions extérieures				Interventions SIGAL			
	Choix des sites	Courbe de tarage du site, 10 interventions	Equipements des stations	Ajustement tarage et contrôle station, 3 interventions	Choix des sites	Achat matériel et formation	Contrôle, entretien et relevés des données/ an	Interprétation données/ an
4 stations supplémentaires	1260€	10800€	13600€	1620€	8j H	0€	48j H	40j H
Total coût	Env. 27 000 € H.T.							
Total temps SIGAL					Investissement initial : 8 jH Suivi : 9 j H/an			
Part variable			Génie civil					
Option			Télétransmission					

Mesures ponctuelles et bancarisation des données

Ces actions ne nécessiteraient pas d'équipements complémentaires mais une disponibilité de temps (cf. tableau ci-dessous).

Interventions ponctuelles SIGAL				Intervention SIGAL ou prestataire étude qualité
Jaugeages différentiels 1 cours d'eau sur 1 journée, 5-6 points de l'amont vers l'aval, 4 interventions	Mesures ponctuelles débits prélevés, 4 interventions	Suivi Saudit, 2 stations, 1 x /mois	Suivi des assés petits affluents, suivi hebdomadaire pendant 3 mois	Suivi débits d'étiage petits affluents (Re, Bouzare, Volette) lors campagnes qualité (bimestrielle)
1 j H x 4 / an	0,5 j H x 4 / an	0,4 j H x 12 / an	0,5 j H x 4 x 13 / an	0,3 j H x 6 / an
4 j H / an	2 j H / an	5 j H / an	26 j H / an	2 j H / an
Total temps SIGAL ≈ 37 j H / an				

Les interventions ponctuelles proposées peuvent être évaluées à 37 jours / an d'interventions SIGAL.

Les 3 mesures complémentaires à réaliser lors des campagnes de suivi qualité représenteraient 2 jours de travail supplémentaires (ou un surcoût d'environ 800 € H.T./an sur la base d'une intervention prise en charge par l'entreprise en charge du suivi qualité et sur la base d'un coût technicien à 450 € H.T.).

3. SUIVI DE LA RESSOURCE SOUTERRAINE

3.1. LE RESEAU DE SUIVI ACTUEL

✘ Dans les formations alluvio-glaciaires de l'Alagnon à Laveissière, le forage des Prades (pas encore en service) exploitera la nappe d'accompagnement de l'Alagnon. Il est équipé de deux piézomètres, mais leur suivi ne sera pas obligatoire. Il n'y a pas d'autre point de suivi dans les alluvions de l'Alagnon, qui sont plus épaisses dans leur dernier tronçon (secteur Lempdes jusqu'à la confluence avec l'Allier).

✘ Les formations volcaniques (masse d'eau souterraine FRGG096) constituent la principale ressource souterraine dans laquelle ont été forés plusieurs piézomètres :

- un piézomètre géré par le BRGM, sur la commune de Molompize,
- des ouvrages autour des forages destinés à l'alimentation en eau potable, dont la plupart ne sont toutefois pas suivis (cf. tableau page suivante).

✘ Les formations du Tertiaire (masse d'eau FRGG051), présentes dans la pointe Nord du bassin versant de l'Alagnon, sont peu productives et ne font l'objet d'aucun suivi.

✘ Le socle (masse d'eau FRGG049), formation dans laquelle l'eau peut circuler à la faveur de zones faillées ou dans la frange d'altération, ne fait l'objet d'aucun suivi piézométrique. D'anciens forages de recherche d'eau sont a priori encore fonctionnels (un projet en cours sur le forage de Monteil).

Le tableau 2 récapitule ainsi les ouvrages existants, classés par masses d'eau souterraines, en indiquant s'ils font ou non l'objet d'un suivi.

Contexte hydrogéologique (masse d'eau recensée)	Ouvrages	Suivi piézométrique actuel
Alluvions fluvio-glaciaires de l'Alagnon	Forage des Prades (exploitation AEP, Syndicat Mixte du Lioran)	Des piézomètres mais suivi non obligatoire
Formations volcaniques (FRGG096)	Forage des Sagnes (exploitation AEP, Syndicat de la Grangeoune)	Suivi piézométrique par exploitant
	Forage Granjoune (exploitation AEP, Syndicat de la Grangeoune)	Pas de suivi piézométrique (pas d'équipement)
	Forage Usclades (exploitation AEP, Commune de Ferrière-Saint-Mary)	Pas de suivi piézométrique par l'exploitant (mais suivi DREAL)
	Forages d'Anzat-le-Luguet (exploitation AEP, Syndicat des eaux du Cézallier)	Pas de suivi piézométrique (équipement à remettre en service)
	Piézomètre BRGM	Suivi piézométrique par BRGM
Sables, argiles et calcaires du Tertiaire (FRGG051)	Pas de suivi piézométrique (pas d'équipement)	
Socle, Margeride BV Allier (FRGG049)	Anciens forages (Monteil, Soulage, Chapelle Laurent)	Pas de suivi piézométrique (pas d'équipement)

Tableau 2 : Suivi actuel (masses d'eau souterraines).

➤ En situation actuelle, le suivi eaux souterraines est très réduit.

3.2. LES ENJEUX DU SUIVI

Les enjeux du suivi des masses d'eaux souterraines concernent dans un premier temps l'acquisition de données sur :

- les caractéristiques de la ressource (hétérogénéité, temps de réponse aux variations climatiques, ...),
- les variations naturelles de la ressource souterraine,
- les relations entre ressources souterraines et ressources superficielles,
- les prélèvements réels sur la ressource.

Dans un deuxième temps, à partir de plusieurs années de suivi des niveaux d'alertes pourront être mis en évidence si besoin.

3.3. LES PROPOSITIONS

Les propositions ci-après s'appuient en priorité sur les équipements actuels afin de limiter les coûts associés au suivi.

3.3.1. SUIVI DES OUVRAGES EXISTANTS AUTOUR DES FORAGES AEP

Dans la mesure où il existe des piézomètres autour des forages AEP, il serait intéressant de mettre en place des suivis pour préciser les variations des niveaux piézométriques dans les formations volcaniques et l'influence des débits prélevés.

Priorité 1 :

Un partenariat serait donc à établir avec les gestionnaires AEP pour que les ouvrages existants soient ré-équipés si nécessaire, puis que les données de suivi soient transmises et centralisées (SIGAL) ; les points de suivis pourraient être :

- le piézomètre proche du forage des Usclades : partenariat à établir avec DREAL, Agence de l'Eau et la commune de Ferrière-Saint-Mary (propriétaire de l'ouvrage mais qui n'y a plus accès du fait de cadenas posés pour l'utilisation en qualitomètre). Il faudra prévoir une sonde piézométrique et un enregistreur (ou simplement demande de transfert de la donnée),
- le piézomètre proche du forage des Sagnes : partenariat à établir avec le gestionnaire AEP (Syndicat de la Grangeoune) pour compléter éventuellement l'équipement du piézomètre avec un enregistreur et surtout permettre une transmission régulière des données au SIGAL,
- les forages AEP d'Anzat-le-Luguet : partenariat à établir avec le gestionnaire AEP pour étudier les possibilités d'équipement des forages existants, très peu utilisés pour l'AEP, avec des sondes de mesures du niveau d'eau (si besoin : sonde piézométrique qui serait enlevée en cas d'exploitation AEP des forages si elles gênent le fonctionnement des pompes, ...),
- les anciens forages dans le socle : partenariat à établir avec les propriétaires des ouvrages pour utiliser ces ouvrages en piézomètres et étudier ainsi les variations naturelles du niveau d'eau (suivi à arrêter rapidement si aucune variation n'apparaît).

Pour être interprétables, les données piézométriques devront être accompagnées des relevés sur les prélèvements dans les forages voisins.

Le SIGAL pourra établir un partenariat avec le BRGM pour que ce dernier lui transmette les données des piézomètres dont il a la surveillance ; le SIGAL pourra aussi charger les données fournies sur le site internet ADES.

Priorité 2 :

Les piézomètres situés autour du forage des Prades renseigneront sur une formation très localisée (sur-épaisseur d'alluvions liée à un ancien verrou glaciaire). L'intérêt est donc local, un suivi continu n'apparaît pas nécessaire. Les piézomètres doivent par contre être préservés pour mieux connaître le fonctionnement hydrogéologique de ce secteur (résultats à mettre en relation avec le débit de l'Alagnon qui serait mesuré par la nouvelle station hydrométrique cf. § 2.3.1).

N.B. : Rappelons la difficulté d'interpréter les données fournies par les piézomètres, ceux-ci ayant essentiellement une représentativité locale du fait de l'hétérogénéité des structures volcaniques (cas notamment du secteur Usclades ou Sagnes, situés dans des structures verticales : maars).

3.3.2. SUIVI D'EXUTOIRES DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES (= SUIVI DE SOURCES)

Les sources sont des exutoires des masses d'eau souterraines et la baisse de leur débit en étiage renseigne sur l'état de la réserve.

Dans la mesure où les prélèvements sur source se font gravitairement, il n'y a pas sollicitation artificielle de la ressource : des mesures de débit aux points de prélèvements fournissent donc les débits naturels produits par la ressource souterraine.

Très souvent, les captages de source sont peu équipés. Quelques suivis complets et continus seraient intéressants :

- pour une meilleure compréhension du fonctionnement de la ressource souterraine et des liens entre débits de source et débits des cours d'eau (décalage dans le temps des baisses ou pointes de débits, variations d'une source à l'autre, débits critiques, ...),
- pour la définition de seuils d'alerte (débits à partir desquels la courbe de tarissement s'infléchit, ...).

Des partenariats sont à rechercher auprès des communes ou syndicats de gestion de l'AEP pour compléter les équipements actuels sur quelques sources et permettre une transmission de la donnée au SIGAL.

En première approche, nous proposons de rechercher ces partenariats dans des secteurs aux contextes variés, par exemple :

- secteur volcanisme du cantal (Laveissière, Chastel-sur-Murat),
- secteur plateau volcanique rive droite de l'Allanche (Vernols, Chavagnac),
- secteur volcanisme du Cézallier, basaltes et pyrobasaltes (sources du syndicat des Eaux du Cézallier),
- secteur volcanisme du Cézallier, basaltes (Mazoires),
- secteur socle (Viellepesse, Montchamp, Védrines).

3.3.3. CREATION DE PIEZOMETRES SUPPLEMENTAIRES

Entre Lempdes et la confluence avec l'Alagnon, les alluvions de l'Alagnon s'élargissent (secteur de plaine). Les relations entre nappe alluviale et cours d'eau sont mal connues.

Il serait donc intéressant d'étudier les échanges nappe-cours d'eau en étiage afin de vérifier que les pertes vers les alluvions en étiage ne réduisent pas significativement les débits du cours d'eau.

Il s'agirait ici plus d'une étude complémentaire que d'un suivi.

Concernant les formations Tertiaires, au vu du faible enjeu, nous ne proposons pas de création de piézomètre.

3.3.4. SYNTHÈSE SUIVI EAUX SOUTERRAINES

Le tableau ci-dessous récapitule le suivi proposé pour les eaux souterraines (niveau de priorité 1 : important, 2 : moyen).

Contexte hydrogéologique (masse d'eau recensée)	Ouvrages	Priorité	Proposition		
			Équipement complémentaire éventuel	Suivi	Centralisation donnée
Alluvions fluvio-glaciaires de l'Alagnon	Piézomètres proches forage des Prades (exploitation AEP, Syndicat Mixte du Lioran)	2	Sonde piézométrique Enregistreur à batterie	Ponctuel par gestionnaire AEP ou SIGAL	SIGAL
	Piézomètres alluvions Alagnon aval Lempdes	2	Etude relation nappe-cours d'eau		
Formations volcaniques (FRGG096)	Piézomètre proche forage des Sagnes (exploitation AEP, Syndicat de la Grangeoune)	1	Équipement déjà fonctionnel (automatisation à prévoir ?)	Continu, gestionnaire AEP	SIGAL
	Piézomètre proche forage Usclades (exploitation AEP, Commune de Ferrière-Saint-Mary)	1	Sonde piézométrique Enregistreur à batterie	Continu, gestionnaire AEP (commune) ou AELB ou SIGAL	SIGAL
	Forages d'Anzat-le-Luguet (exploitation AEP, Syndicat des eaux du Cézallier)	1	Etude pour équipement des forages AEP en piézomètres (au moins hors périodes exploitation)	Continu, gestionnaire AEP	SIGAL
	Piézomètre BRGM	1		Continu, BRGM (comme actuellement)	SIGAL
	Sources : 4 sites représentatifs différents contextes	1	Suivant équipements existants : Canal + seuil ou pelle calibré(e) + capteur ou sonde	Continu, gestionnaire AEP (commune) ou AELB ou SIGAL	SIGAL
Sables, argiles et calcaires du Tertiaire (FRGG051)	Pas d'équipement		Aucun suivi proposé		
Socle, Margeride BV Allier (FRGG049)	Anciens forages (Monteil, Soulage, Chapelle Laurent)	1	Sonde piézométrique Enregistreur à batterie	Continu SIGAL	SIGAL
	Sources : 2 sites	1	Suivant équipements existants : Canal + seuil ou pelle calibré(e) + capteur ou sonde	Continu, gestionnaire AEP (commune) ou AELB ou SIGAL	SIGAL

Tableau 3 : Proposition de suivi eaux souterraines.

Figure pdf à insérer Eaux souterraines

3.3.5. EQUIPEMENTS, PROTOCOLE ET MOYENS

Suivis piézométriques

Certains exploitants ont pour obligation de fournir des suivis piézométriques, l'équipement des ouvrages est donc à leur charge.

Pour les ouvrages non utilisés ou non soumis à obligation de suivi, il faut prévoir un capteur de pression, un enregistreur et une alimentation.

Les coûts ci-dessous ne prennent pas en compte de dispositif de télétransmission (surcoût faible mais besoin d'une couverture réseau). Les données sont à relever régulièrement (mensuellement par exemple) sur l'enregistreur.

Intervention extérieure : équipement d'un forage en piézomètre			Interventions SGAL		
Base fixe intervention extérieure	Matériel Capteur de pression, enregistreur, alimentation et pose	Installation des équipements	Investissement initial : Partenariat propriétaire ouvrage	Suivi : relevés mensuels 12 x/an	Saisie et interprétation des données 12 x/an
1 200 €	2200,0 €/piézomètre	400,0 €/piézomètre	1 j H/piézomètre	3,00 j H/piézomètre/an	1,20 j H/piézomètre/an
Base fixe + 1 piézomètre : 4000 € Piézomètre supplémentaire : 2600 €			Investissement : 1 j H/piézomètre Suivi : 4,2 j H/piézomètre/an		

Le suivi piézométrique proposé comprend potentiellement (suivant résultat des négociations avec les propriétaires d'ouvrages) :

- l'équipement des piézomètres des forages d'Anzat-le-Luguet et Sagnes par les gestionnaires AEP,
- l'équipement du piézomètre des Usclades et du forage du Monteil par le SIGAL (2 ouvrages),
- le suivi piézométrique de ces 5 ouvrages,
- la saisie et interprétation des données (y.c. Forage BRGM).

Il correspondrait à un investissement d'environ 7 000 € H.T d'équipement et 5 j H puis l'équivalent de 22 à 23 j H /an pour les relevés, la saisie et l'interprétation des données.

Si les données sont relevées par les propriétaires d'ouvrage, elles devront être régulièrement transmises au SIGAL selon des modalités à définir (exemple : envoi fichier excel par mail 1er lundi du mois, ...).

Suivis sources

Les équipements complémentaires à prévoir pour les sources seront fonction des équipements existants. La recherche de sites favorables et de partenariat devra prendre en compte ce paramètre.

Pour assurer un suivi exploitable, il faut disposer d'un ouvrage calibré (canal, canalisation, ...), d'un capteur ou d'une sonde pour mesurer vitesse et/ou hauteur d'eau et traduire la mesure en débit, et d'un enregistreur. Le coût associé sera donc variable (1000 à 3000 € H.T.).

Intervention extérieure : équipement de la source pour mesure débit en continu	Interventions SIGAL		
	Investissement initial : choix des 6 sources et partenariat propriétaire ouvrage	Suivi : relevés mensuels 12 x /an	Saisie et interprétation des données 12 x /an
1000 à 3000 € H.T. €/ source	8,0 j H	3,00 j H/source/an	1,20 j H/source/an
Coût variable suivant équipements existants	Investissement : 8 j H Suivi : 4,2 j H/source/an		

De même, les relevés pourront être réalisés soit par les gestionnaires soit par le SIGAL.

Cette proposition de suivi (sur la base de 7 sources) nécessiterait donc un investissement en temps du SIGAL d'environ 8 j pour choisir les sources à équiper, puis un budget compris entre 7 000 et 21 000 € H.T. pour les équipements.

Le suivi annuel (si les relevés sont faits par le SIGAL) nécessiterait 30 jours/an (et seulement 8-9 jours si les relevés sont faits par les gestionnaires).

1. SYNTHÈSE

- ✕ Le suivi proposé comprend donc :
 - **un suivi des eaux superficielles**, avec :
 - › la création de nouvelles stations hydrométriques (5 a minima dont 3 sur les affluents rive gauche) afin de compléter le réseau DREAL existant,
 - › l'équipement du SIGAL pour assurer des mesures ponctuelles de débit,
 - **un suivi des eaux souterraines**, avec :
 - › mise en place de suivi sur les piézomètres ou forages existants et non utilisés (3),
 - › partenariat de transmission de données (piézométries, débits prélevés) avec les gestionnaires AEP propriétaires de forages,
 - › suivi des débits des sources sur 7 sites représentatifs de contextes variés.

Les données collectées devront alimenter une base de données gérée par le SIGAL, permettant :

- une meilleure connaissance du fonctionnement hydrologique et hydrogéologique du territoire d'étude,
- le suivi de l'évolution des débits et niveaux piézométriques sur les années à venir (comparaison des mesures avec les débits objectifs, tendance d'évolution comparées aux tendances d'évolution climatique, ...).

Les équipements de suivi pourront servir de point d'information sur le contexte hydrologique et l'état de la ressource souterraine en temps réel (après établissement des débits ou cotes-seuils d'alertes).

ANNEXE

Exemple de station de suivi



Capteur vissé sur le pont

← Echelle limnimétrique et capteur.

Utilisation d'un pont comme structure porteuse des équipements

