



DDT 65
3, Rue Lordat
65000 Tarbes

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE PREALABLE A L'AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

SOURCE DU CAPET

Commune de Sers (65)



Décembre 2025

CETRA
12, rue de l'artisanat
64 110 LAROIN
05 59 11 00 60
Courriel : accueil@cetra-be.fr



AFFAIRE CETRA : 1591_HGEO_65_RTM_Capet

Ref Dossier : 1591_RTM_Capet

Date de Révision	Nature de la Modification	Indice de Révision
20/01/2025	Création	00

	Rédacteur	Vérificateur
<i>Date</i>	<i>20/01/2025</i>	<i>20/01/2025</i>
<i>Nom et Prénom</i>	<i>TILLARD Franck</i>	<i>PRETOU Frédéric</i>

TABLE DES MATIERES

1	Introduction	6
1.1	Objet	6
1.2	Références bibliographiques	6
2	Analyse du site	7
2.1	Situation géographique	7
2.2	Situation administrative	10
2.3	Cadre géologique et hydrogéologique	11
3	Description de la source	13
4	Adéquation besoin/ressource.....	16
4.1	Besoin en eau.....	16
4.2	Ressource en eau.....	16
4.3	Synthèse.....	17
5	Etude hydrogéologique	18
5.1	Suivi physico-chimique	18
5.2	Analyses laboratoires	19
5.3	Fonctionnement de l'aquifère.....	20
5.4	Bassin versant	22
5.4.1	Limites du bassin versant	22
5.4.2	Occupation du bassin versant	23
5.4.3	Inventaire des points de vulnérabilité.....	23
5.5	Qualité des eaux.....	24
6	Proposition d'aménagement	24
6.1	Travaux de captage	25
6.2	Protection sanitaire	27
7	Synthèse	28

TABLE DES ILLUSTRATIONS

<i>Figure 1 - Localisation du refuge du Capet et de la source sur fond de carte IGN au 1/25 000.</i>	7
<i>Figure 2 - Localisation de la source et accès depuis la cabane forestière, sur fond de photographie aérienne au 1/5 000.</i>	8
<i>Figure 3 - Vue de l'accès vers la source.</i>	9
<i>Figure 4 - Localisation sur fond de plan cadastral au 1/10 000.</i>	10
<i>Figure 5 - Localisation de la zone sur fond de carte géologique du BRGM au 1/50 000</i>	11
<i>Figure 6 – Extrait de la légende de la carte géologique n°1071, feuille de Campan</i>	11
<i>Figure 7 - Vue de l'œil supérieur de la source, depuis l'amont à gauche, et depuis l'aval à droite.</i>	13
<i>Figure 8 - Interprétation des écoulements entre les différents yeux de la source.</i>	14
<i>Figure 9 - Environnement en amont de l'œil supérieur</i>	15
<i>Figure 10 - Schéma interprétatif du fonctionnement de l'aquifère.</i>	21
<i>Figure 11 - Bassin versant topographique de la source.</i>	22
<i>Figure 12 - Schéma type d'un ouvrage de captage</i>	26
<i>Tableau 1 - Coordonnées approximatives de la source.</i>	8
<i>Tableau 2 - Mesures de la conductivité et température de la source.</i>	18
<i>Tableau 3 - Analyse bactériologique.</i>	19

1 INTRODUCTION

1.1 Objet

Le présent document constitue le rapport préalable à la visite de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique, dans le cadre de la demande d'autorisation d'exploitation de la source dite du "Capet" pour l'alimentation du refuge éponyme, exploité par le RTM pour assurer l'entretien des dispositifs pare-avalanche protégeant le bourg de Barèges (65). La source n'est pour l'instant pas captée, l'alimentation en eau étant réalisée par acheminement de bouteilles d'eau. L'objectif est de sécuriser la disponibilité en eau en captant une nouvelle ressource.

L'établissement de ce dossier s'inscrit dans le cadre de la protection des eaux souterraines et superficielles destinées à la consommation humaine, concrétisée par les décisions suivantes : la circulaire interministérielle du 24 juillet 1990, la loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 (n°92-3) et la loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques du 30 décembre 2006 (n°2006-1772). La finalité de l'ensemble de la procédure (dossier préparatoire, avis sanitaire de l'hydrogéologue agréé puis les cas échéant Enquête Publique et enfin arrêté préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique), mise en œuvre au titre du Code de l'Environnement (articles L.214-1 à L.214-10 et L.215-13) et du Code de la Santé Publique (article L.1321-2), est la mise en place de périmètres de protection autour du point d'eau.

Après une présentation succincte du projet et de l'environnement de la source, le présent rapport décrit les investigations menées sur la source. Elles permettent de préciser le fonctionnement hydrogéologique de la ressource, et ainsi donner un avis sur sa vulnérabilité. Le rapport constitue un recueil des informations nécessaires à l'hydrogéologue agréé pour donner son avis sur l'exploitation de la source.

1.2 Références bibliographiques

Les documents et sites Internet suivants ont été consultés dans le cadre de la rédaction du présent dossier :

- Carte géologique de France, feuille de Campan n°1071 et sa notice, BRGM ;
- Site Géoportail : www.geoportail.gouv.fr ;
- Site du BRGM : www.infoterre.brgm.fr ;
- Les études menées par nos soins dans le même secteur.

2 ANALYSE DU SITE

2.1 Situation géographique

Le refuge du Capet se situe sur la commune de Sers, au nord du bourg de la commune de Barèges, en contrebas du sommet éponyme. Le refuge se situe au cœur d'un vaste dispositif de protection du bourg de Barèges contre les avalanches. Le dispositif se compose de nombreux mur de soutènement, de claies ou de vire-vent nécessitant un entretien régulier.

Depuis le bourg de Barèges, l'accès au refuge se fait en empruntant une piste carrossable entre les granges de la rive droite du Bastan (lieux-dits Transarrious, Souriche, Aygat puis Midaou). Une fois le véhicule stationné au niveau du talweg du Theil (entre les lieux-dits Aygat et Midaou), il faut emprunter un chemin qui arpente le versant en direction du refuge. Après une heure de randonnée, le chemin atteint une cabane forestière située sur la ligne de faite entre les talwegs de Midaou et du Theil. Depuis cette cabane, des chemins d'exploitation mènent au refuge situé près de 200 mètres de dénivelé plus haut.

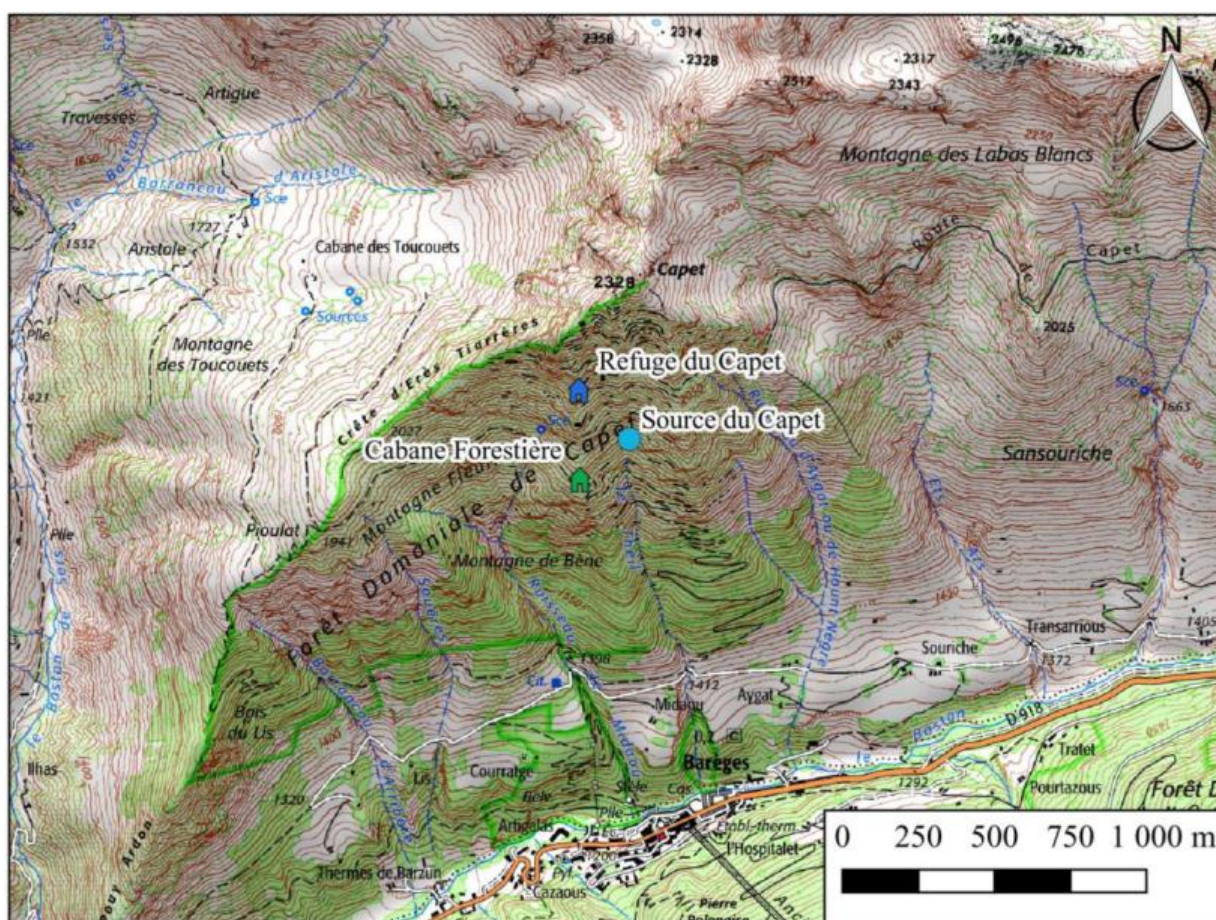


Figure 1 - Localisation du refuge du Capet et de la source sur fond de carte IGN au 1/25 000.

La source du Capet se situe en contrebas du refuge, en partie haute du talweg du Theil. L'accès à la source se fait depuis la cabane forestière, en empruntant une sente peu marquée en direction du cœur du talweg, en gardant peu ou prou la courbe de niveau (Cf. Figure 2). Le tracé peut être parfois aérien, notamment sur la partie terminale où il convient de contourner un mur de soutènement par l'amont (Cf. Figure 3).

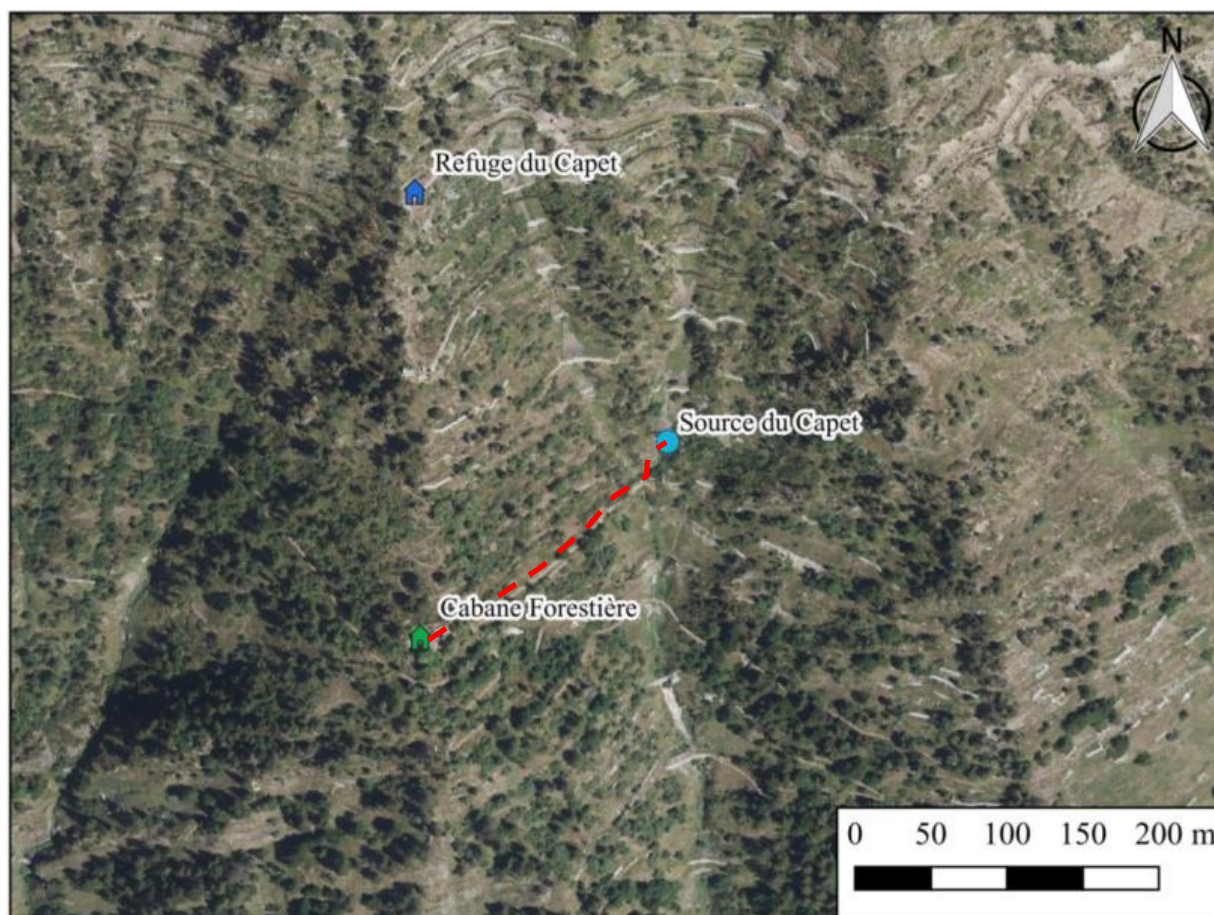


Figure 2 - Localisation de la source et accès depuis la cabane forestière, sur fond de photographie aérienne au 1/5 000.

Le tableau suivant présente les coordonnées approximatives des points d'intérêt.

Tableau 1 - Coordonnées approximatives de la source.

		X en m	Y en m	Z en m NGF
Refuge du Capet	Lambert 93	459 780	6 205 605	2080
	RGF 93 – CC43	1 460 030	2 194 160	
Cabane Forestière	Lambert 93	459 780	6 205 310	1890
	RGF 93 – CC43	1 460 030	2 193 860	
Source	Lambert 93	459 940	6 205 440	1900
	RGF 93 – CC43	1 460 190	2 193 995	

A l'approche de l'axe du talweg, il convient d'arpenter le versant pour surmonter le mur de soutènement situé en partie inférieure de la photographie suivante. La source se situe au pied du mur de soutènement situé au centre de la photographie (celui qui porte le bloc cubique très reconnaissable). Attention, le mur de soutènement inférieur porte un écoulement issu de la source, après réinfiltration au sein d'éboulis.



Figure 3 - Vue de l'accès vers la source.

2.2 Situation administrative

La source du Capet se situe sur la parcelle B13 du cadastre de la commune de Sers. Le refuge et la cabane forestière sont situés sur la parcelle B31, la limite entre les deux parcelles étant finalement marquée par le talweg qui porte la source (cf. Figure 4).

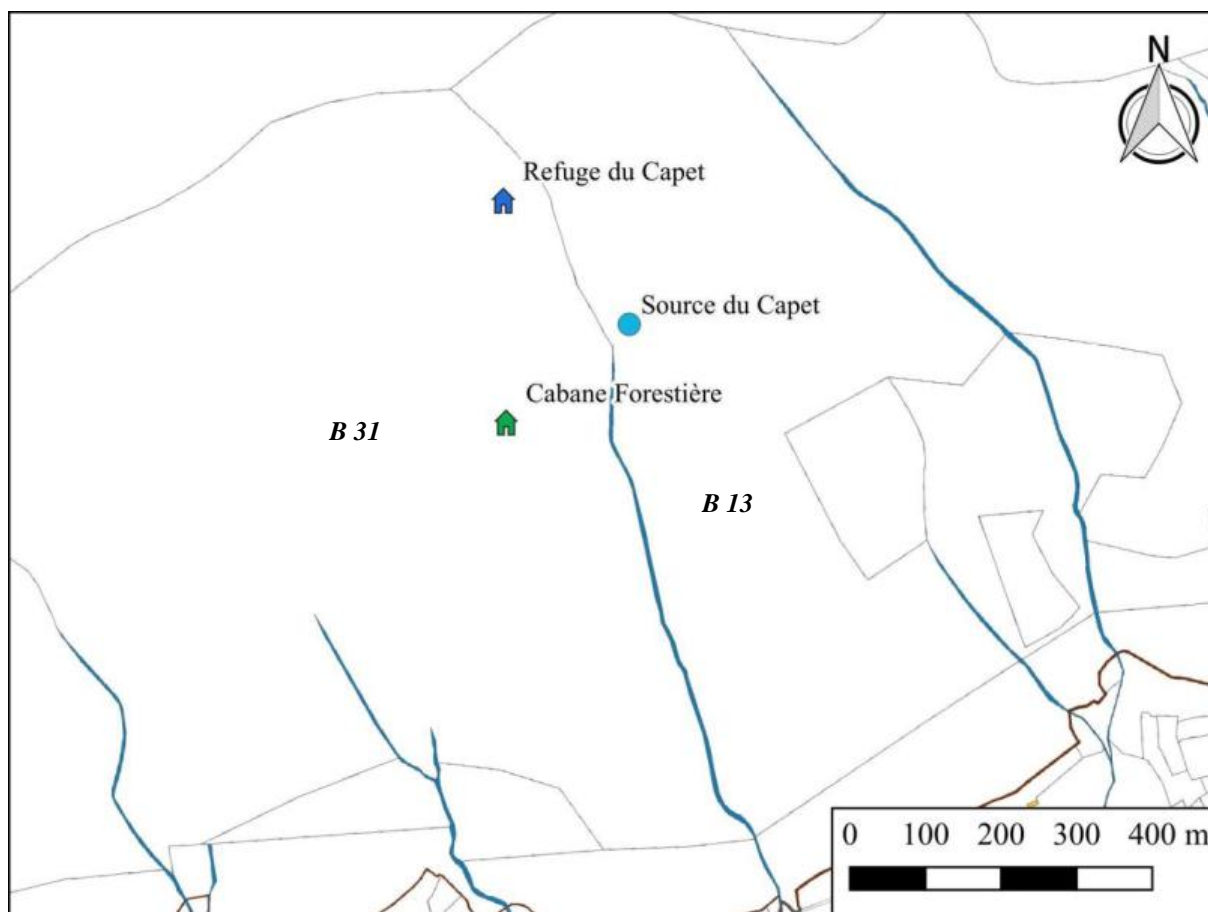


Figure 4 - Localisation sur fond de plan cadastral au 1/10 000.

La source ne dispose pas de numéro BSS à la rédaction de ces lignes.

La source ne se situe pas dans une zone de répartition des eaux (ZRE). A noter que la ZRE de l'Adour se situe juste au nord, sur l'autre versant du flanc montagneux, sur le territoire de la commune voisine de Beaucens. La zone d'étude ne concerne ni une zone sensible, ni une zone vulnérable d'après le portail de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.

2.3 Cadre géologique et hydrogéologique

Le cadre géologique de la zone d'étude est défini d'après l'examen de la carte géologique de France éditée par le BRGM, feuille de Campan n° 1071.

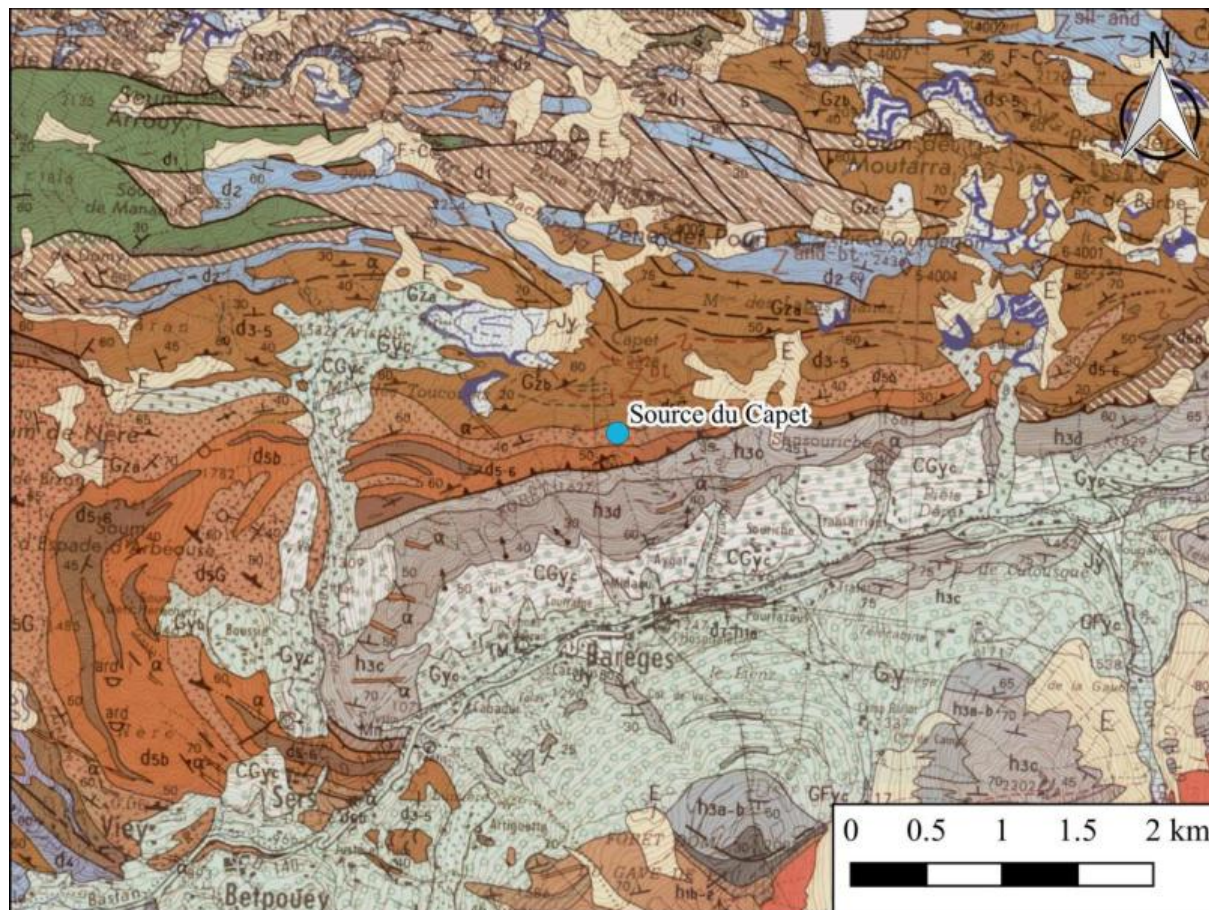


Figure 5 - Localisation de la zone sur fond de carte géologique du BRGM au 1/50 000

La zone d'étude appartient à l'unité structurale de la haute chaîne primaire, marquée ici par l'affleurement de terrains datant du Paléozoïque. Ce secteur a été fortement tourmenté par la surrection des Pyrénées où les terrains sédimentaires ont été fortement mobilisés entre des cratons plus résistants, à l'image du massif granitique du Néouvielle situé plus au sud.



Figure 6 – Extrait de la légende de la carte géologique n°1071, feuille de Campan

De manière simplifiée, la montagne du Capet est formée de deux unités structurales, séparées par la faille dite "du Tourmalet", importante faille parcourant le versant d'est en ouest (visible au centre de la carte précédente). Cette faille permet le chevauchement d'un ensemble de terrains du Dévonien (d_{3-5} , d_{5G} et d_{5b} , en brun sur la carte) au nord sur des terrains plus récents datant du Carbonifère (h_{3c} et h_{3d} , en gris sur la carte) du côté sud de l'accident. D'après la notice, la faille serait plutôt verticale, avec peut-être un léger plongement vers le sud. On notera qu'au contact de la faille, les terrains dévoniens sont "retournés", les couches les plus anciennes formant les crêtes tandis que les plus récentes sont situées à mi-pente de la montagne.

D'après la notice, les trois formations dévoniennes identifiées au niveau de la zone d'étude correspondent à un vaste ensemble pélitique, acceptant des passées gréseuses ou calcaires. Dans le détail, la formation la plus ancienne, notée d_{3-5} , est formée de pélites schisteuses noires, avec localement des intercalations de lentilles de calcaire. La couche d_{5G} est caractérisée par un caractère gréseux, et la présence de grains de quartz sous la forme de lentilles ou d'amygdales. La formation d_{5b} retrouverait un caractère schisteux, avec un faciès pouvant devenir ardoisier localement. La carte géologique indique un plongement général des couches orienté vers le nord, caractère confirmé visuellement sur le terrain. Les visites de terrain ont bien permis d'observer l'ensemble pélitique décrit par la carte géologique, sans toutefois atteindre le niveau de détail proposé par la carte. En effet, les pélites affleurent de manière discontinue, sous la forme de petits massifs, tantôt à débit schisteux, tantôt en bancs décimétriques.

D'après la carte, la source émergerait au sein de la formation la plus gréseuse, voire au contact avec les premières pélites schisteuses. D'après nos observations, une épaisseur de pélites schisteuses se situerait bien sous le niveau de la source. Ce niveau pourrait constituer une éponte favorisant l'émergence des eaux.

D'après nos observations et le contexte géologique de la zone d'étude, la source pourrait provenir d'un aquifère à porosité de fractures siégeant au sein des formations pélitiques se développant au niveau du talweg qui porte la source.

3 DESCRIPTION DE LA SOURCE

La source prend la forme d'un petit œil qui sourd au cœur du talweg, en contrebas d'un mur de soutènement. Les eaux se réinfiltrent presque immédiatement vers le milieu souterrain, où elles circulent à faible profondeur, au travers d'un plaquage de dépôts de pente grossier. L'œil ne dispose pas d'un ouvrage de captage, mais un léger surcreusement ainsi que la présence d'un grillage à proximité laissent penser qu'il a pu faire l'objet d'une tentative de protection par le passé. Malgré un débit moindre, cet œil est le plus intéressant à capter en raison de sa position.



Figure 7 - Vue de l'œil supérieur de la source, depuis l'amont à gauche, et depuis l'aval à droite.

En contrebas de la source, il est possible de percevoir le bruit de l'écoulement souterrain, jusqu'au niveau d'une plateforme surmontant le mur de soutènement inférieur. L'écoulement est ensuite imperceptible, jusqu'au niveau du mur, où les eaux sont volontairement canalisées à la base de l'ouvrage (œil intermédiaire sur la photographie suivante).

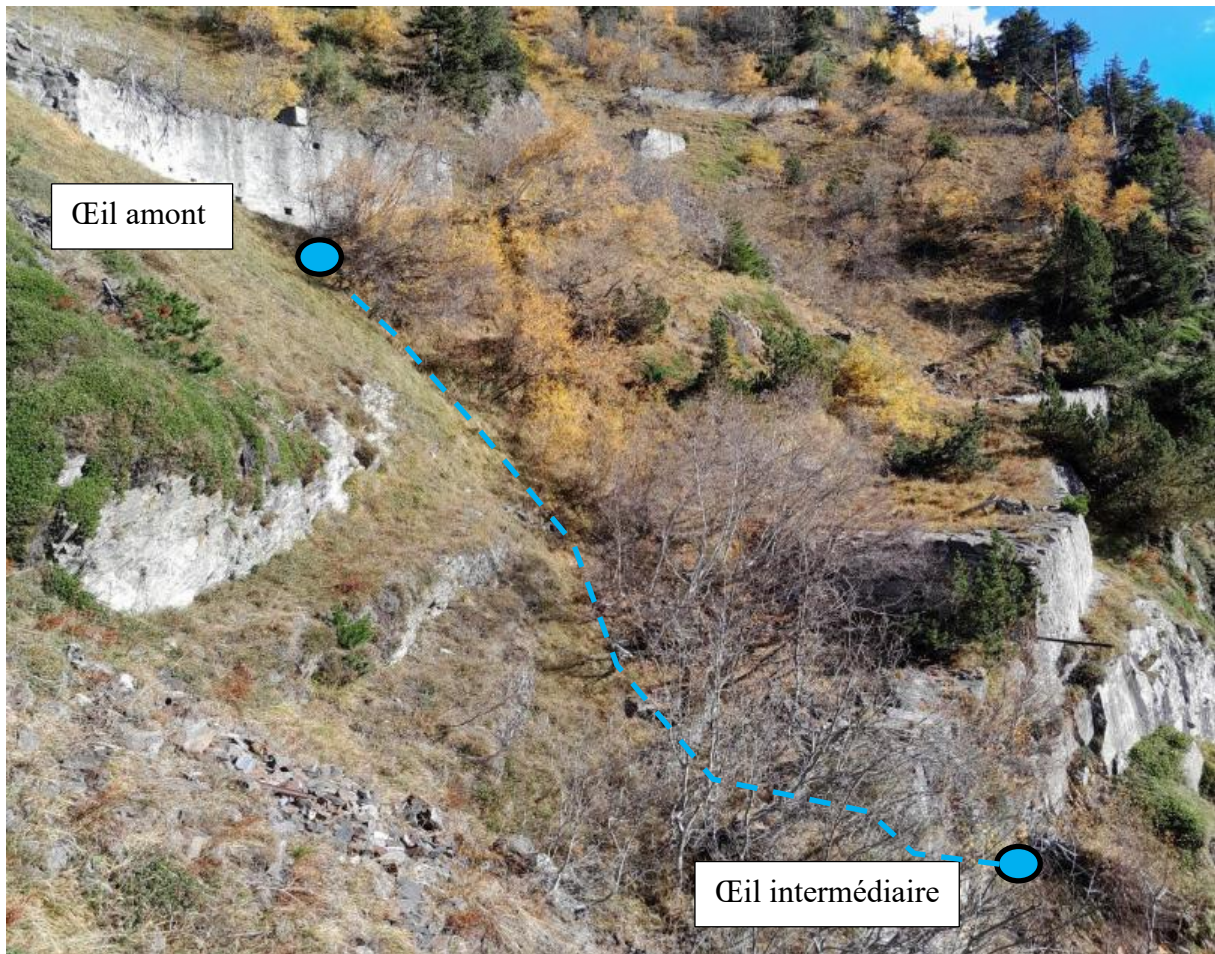


Figure 8 - Interprétation des écoulements entre les différents yeux de la source.

Les eaux se perdent ensuite en contrebas du second mur, là encore au travers d'éboulis de pente grossiers. Les eaux ressortent une trentaine de mètres en contrebas, à la faveur de la présence d'une barre rocheuse nue, où les eaux s'écoulent en cascade sur quelques mètres afin de se perdre à nouveau.

En amont de l'œil amont (au-delà du mur de soutènement de quelques mètres), l'environnement montre l'affleurement sporadique des formations pélitiques, recouvertes dans l'axe du talweg par des éboulis grossiers, à la faveur du replat généré par le mur. La hauteur des éboulis apparaît faible, et les pélites semblent affleurer en partie haute, au pied d'un nouvel ouvrage paravalanche. Dans ce secteur, il n'est pas détecté d'écoulements ou de traces d'écoulements. Aucun bruit de circulation hypodermique n'est entendu au niveau des éboulis.



Figure 9 - Environnement en amont de l'œil supérieur

4 ADEQUATION BESOIN/RESSOURCE

4.1 Besoin en eau

Le refuge du Capet est uniquement employé lors de la période estivale, par les entreprises en charge de l'entretien des dispositifs paravalanches. Le refuge dispose de 10 couchages. Sur la base d'une consommation en eau domestique (probablement largement surestimée pour les seuls besoins des ouvriers) le volume journalier nécessaire serait de 1,5 m³.

4.2 Ressource en eau

Un suivi ponctuel de la ressource en eau a été entrepris au cours de l'année 2024 pour vérifier son potentiel. Le débit n'a pas pu être directement mesuré au niveau de l'œil envisagé pour le captage (l'œil le plus amont), car les eaux rejoignent rapidement le milieu souterrain sans possibilité de mesure par empotage. Le débit est ainsi simplement estimé visuellement, afin de donner un ordre de grandeur.

Date de la visite	Estimation du débit	Remarque
04/04/2024	Quelques l/s au niveau de l'œil amont et de l'œil intermédiaire	Période de fonte des neiges
30/08/2024	½ l/s au niveau de l'œil intermédiaire, légèrement plus faible au niveau de l'œil amont (entre 0,1 et 0,2 l/s ?)	Période de basses-eaux, mais faisant suite à un petit orage les jours précédents
06/11/2024	Env. 1 l/s à l'œil amont, visuellement plus à l'œil intermédiaire. Mesuré à près de 2 l/s en contrebas	Période de recharge, fais suite à des précipitations soutenues en octobre

Au niveau de son œil amont, le débit moyen de la source est estimé à près d'un litre par seconde, ce qui correspondrait à un volume journalier de l'ordre de 80 m³. En période de basses eaux, le débit de la source pourrait diminuer vers un volume journalier de l'ordre de 20 m³. On

notera que l'année 2024 a été marquée par un printemps et un été arrosés, tandis que les précipitations automnales ont repris début septembre. La période de sécheresse estivale a ainsi été particulièrement courte, et l'étiage très peu sévère cette année. Les débits estimés ne correspondent donc peut-être pas à des débits de très basses eaux, et nous ne pouvons pour l'heure pas déterminer si la source se tarit en période d'étiage sévère.

4.3 Synthèse

D'après les observations lors du suivi, le débit de la source en période normale dépasse largement les besoins en eau du refuge du Capet. La source conviendrait ainsi à elle seule pour l'alimentation du refuge.

Un doute pourrait subsister en période d'étiage sévère, le refuge étant toujours en activité jusqu'en octobre. On notera toutefois que l'activité diminue en fin de saison, et donc que l'alimentation en eau par la source pourrait ainsi être suffisante. Si la source venait à se tarir, un appoint par bouteille d'eau pourrait être proposé, comme c'est le cas à l'heure actuelle.

5 ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

5.1 Suivi physico-chimique

La conductivité et la température des eaux ont été mesurées lors des visites ponctuelles de la source effectuées en 2024. Les visites ont été effectuées dans différents contextes hydrologiques, entre hautes eaux et basses eaux, afin de tenter de traduire le comportement de la ressource sur un cycle hydrogéologique. La période d'observation est ici réduite, le refuge du Capet n'étant ouvert que lors de la période estivale. Le tableau suivant présente les résultats du suivi, pour l'œil supérieur de la source.

Tableau 2 - Mesures de la conductivité et température de la source.

Date	Conductivité en $\mu\text{S}/\text{cm}$	Température en $^{\circ}\text{C}$	Conditions hydrologiques
04/04/2024	155	4,8	Période de fonte printanière, contexte de hautes eaux
30/08/2024	150	5,1	Période de basses eaux, un orage de près de 20 mm la veille
06/11/2024	150	5	Moyennes eaux, au cours de la recharge automnale, sans pluie les jours précédents

Les mesures de conductivité et température au niveau de l'œil traduisent une relative constance des paramètres, qui sous-tendrait un caractère semi-profond de la nappe à l'origine de la source. La température évolue dans une gamme inférieure à $0,5^{\circ}\text{C}$, ce qui traduit un certain confinement par rapport à la surface.

Lors de la visite du 30 août, volontairement effectuée au lendemain d'un orage, il n'est pas remarqué de signes particuliers d'une réponse de la source. Les eaux sont parfaitement limpides, avec un débit visuellement faible, et aucune trace d'écoulement en contrebas de la source. L'absence de réaction significative aux précipitations est un argument en faveur d'un confinement relativement bon de la source.

La conductivité des eaux traduit une minéralisation plutôt faible, mais compatible avec un usage pour l'eau potable (la référence de qualité pour ce paramètre est de minimum $200 \mu\text{S}/\text{cm}$ selon l'arrêté du 11 janvier 2007). Cette faible minéralisation est cohérente avec le contexte géologique du site, les pélites ou les dépôts de pente d'origine pélitiques n'étant pas favorables

à une minéralisation importante (roches peu solubles).

Les mesures ponctuelles de pH de la source traduisent un caractère légèrement basique souvent proche de 8.

Lors de la visite du 06 novembre, un suivi de la conductivité et de la température a été entrepris au niveau des différentes résurgences du talweg. La conductivité y est quasiment constante, avec une légère augmentation pour l'œil le plus en aval, peut être en lien avec une reminéralisation au sein des éboulis. La température s'accroît progressivement, passant de 5,0°C à 5,3°C, signe d'une légère influence de l'extérieur lors des écoulements hypodermiques. Le pH est relativement constant, son suivi n'apporte pas d'éléments supplémentaires.

5.2 Analyses laboratoires

Deux analyses bactériologiques des eaux de la source ont été entreprises dans le cadre du suivi. Le premier échantillon a été prélevé au niveau de l'œil intermédiaire (choisi dans un premier temps car plus facile à capter et à protéger) et le second au niveau de l'œil supérieur. Les analyses sont effectuées par le Laboratoire des Pyrénées et des Landes. Les résultats bruts, joints en annexe du présent document, sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 3 - Analyse bactériologique.

Paramètre	30/08/2024	06/11/2024
Prélèvement	Œil intermédiaire	Œil Supérieur
Spores bactéries ASR	0	0
Bactéries coliformes	2	0
Escherichia Coli	1	0
Micro-organismes revivifiables à 22°C-68H	17	12
Micro-organismes revivifiables à 36°C-44H	2	0
Entérocoques intestinaux	0	0

Le premier prélèvement traduit une légère contamination bactérienne aux coliformes dont Escherichia Coli, rendant les eaux non-conformes pour une distribution. Le second prélèvement

montre quant à lui l'absence de germes pathogènes, et traduit le caractère conforme des eaux. Une hypothèse pour expliquer la non-conformité du premier échantillon pourrait être une dégradation de la qualité des eaux lors des circulations hypodermiques entre les deux émergences de la source. On notera que les deux prélèvements montrent la présence de bactéries revivifiables non pathogènes, qui confirme le confinement limité de l'aquifère par rapport à la surface.

La turbidité des eaux est mesurée par le laboratoire. Les valeurs restent inférieures à 1 NFU, notamment pour l'échantillon du 30/08/2024, signe que la source n'a effectivement pas réagi de manière turbide à l'orage. Ces valeurs encourageantes pourraient traduire l'absence de phénomènes turbides sur la source, caractère qui serait cohérent avec le type d'aquifère étudié.

5.3 Fonctionnement de l'aquifère

D'après les différentes observations et mesures relevées lors des visites, la source du Capet semble bien provenir d'un aquifère principalement à porosité de fissures et de fractures se développant au sein des formations pélitiques. La nappe pourrait présenter une composante liée à des circulations d'eau au travers des dépôts de pente plus ou moins grossiers positionnés dans l'axe du talweg, notamment au niveau de la source et juste en amont. Ces dépôts sont en revanche trop discontinus et de faible extension pour pouvoir constituer à eux seuls la surface nécessaire à la production du débit moyen de la source.

Il ne semble pas y avoir de relation géométrique entre le développement des réseaux de fractures et de fissures et la géologie de la zone d'étude, l'orientation principale des couches étant dirigée vers le nord. Les fractures se développent probablement au sein d'une frange plus ou moins proche de la surface, peut être à l'origine de l'axe du talweg (qui se développe en amont de la source).

La position de la source pourrait s'expliquer par la présence en contrebas de bancs de nature légèrement ardoisière, peut-être moins fracturés que le reste du massif sus-jacent, qui forcerait ainsi les eaux (ou du moins une partie des eaux) à la résurgence. En contrebas de l'œil principal, les eaux semblent principalement percoler au sein des éboulis de pente, et émergent dès lors que ces derniers sont discontinus, à l'affleurement des barres rocheuses.

L'infiltration des eaux siège vraisemblablement tout au long de la partie amont du talweg, et de manière préférentielle au niveau des dispositifs paravalanches, où les replats peuvent constituer des pièges favorisant les pertes vers le milieu souterrain. Les plateformes peuvent également accumuler des quantités de neiges, qui lors de leur fonte vont percoler progressivement au travers des remblais, des éboulis, et rejoindre ainsi les réseaux fracturés sous-jacents.

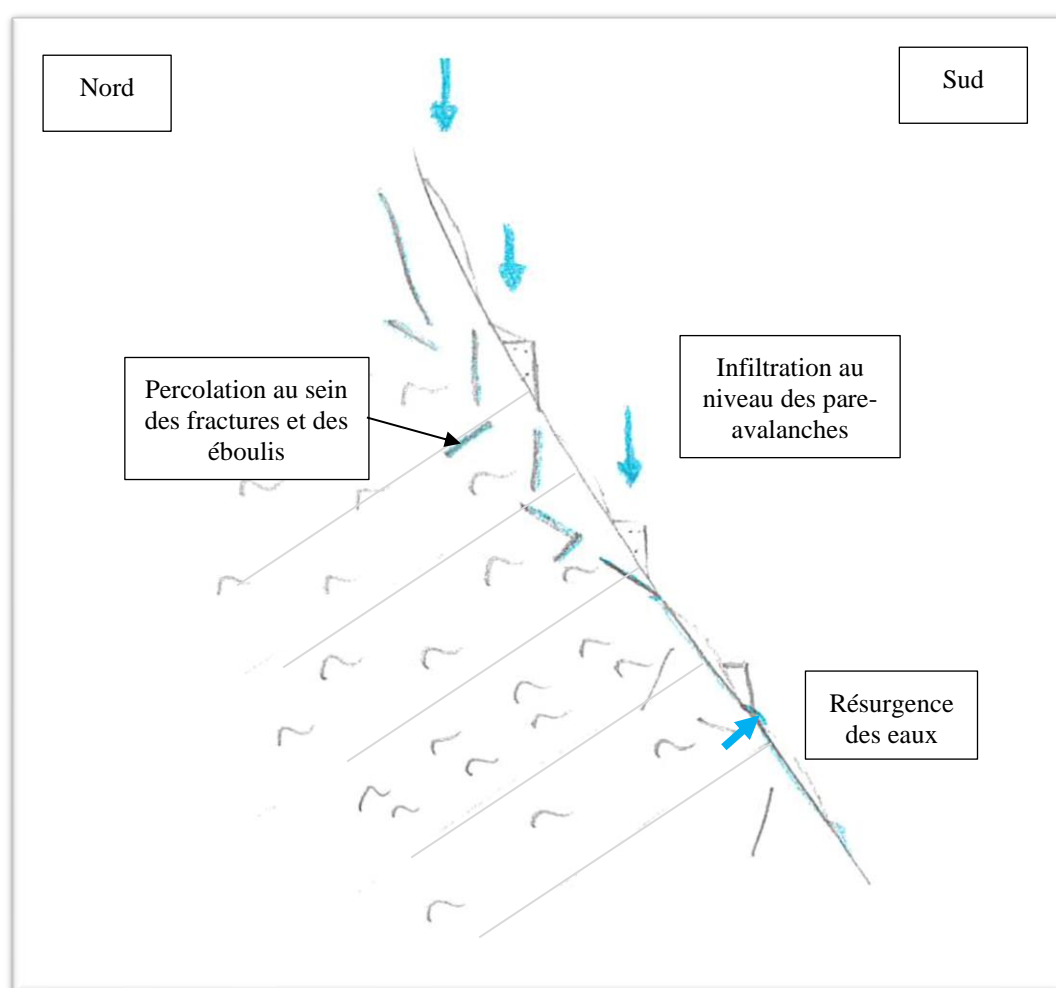


Figure 10 - Schéma interprétatif du fonctionnement de l'aquifère.

5.4 Bassin versant

5.4.1 Limites du bassin versant

Ni les visites sur le terrain, ni l'examen des photographies aériennes ne permettent de mettre en évidence les réseaux de fractures principales à l'origine de la source. Il n'y a en effet pas de signe marqué dans la topographie, si ce n'est la présence du talweg lui-même.

La figure suivante présente la surface du bassin versant topographique de la source, qui correspond donc à la surface du talweg, jusqu'au sommet de la montagne du Capet. Cette surface pourrait être choisie pour délimiter le bassin versant d'alimentation de la source, en l'absence d'autres critères discriminants. Cette surface correspond à un peu moins de 5 ha.

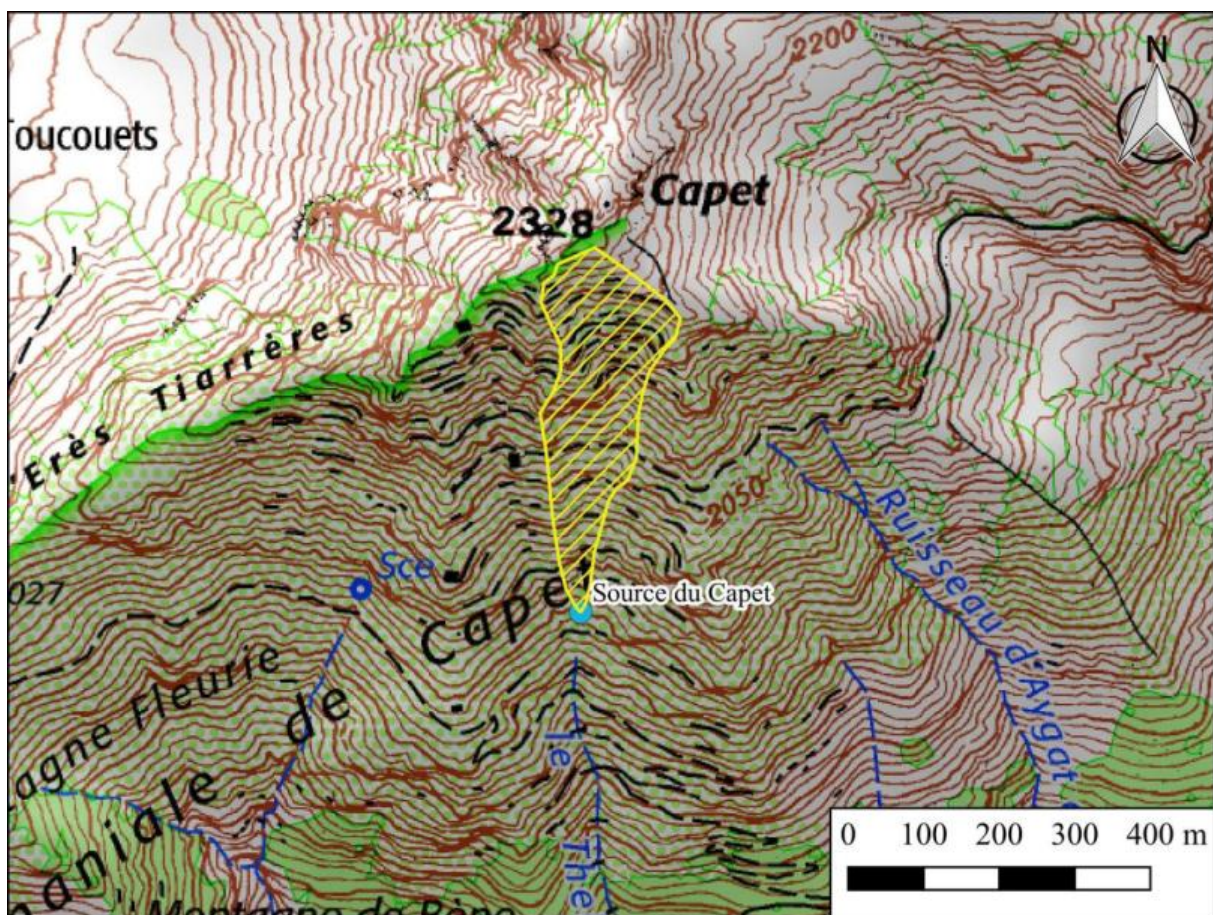


Figure 11 - Bassin versant topographique de la source.

D'après les hypothèses sur le fonctionnement du bassin versant, le bilan hydrologique simplifié pour la source serait le suivant :

- Pluviométrie sur le bassin versant : 1220 mm (normale 1991-2020 à la station de Luz-Saint-Sauveur) ;

- Coefficient d'infiltration : ce coefficient est grossièrement évalué à 0,2, en considérant un bassin versant raide, légèrement arboré, où le ruissellement est prédominant ;
- Surface du bassin versant défini : 47 800 m² ;

Le volume annuel produit serait ainsi de 11 660 m³, soit un débit moyen proche de 32 m³/j. Ce débit proposé semble du même ordre de grandeur que le débit observé visuellement à la source, ce qui tend à valider les limites du bassin versant proposé.

5.4.2 Occupation du bassin versant

Le bassin versant de la source se situe dans un environnement montagnard, où la seule activité humaine se résume à l'exploitation des dispositifs paravalanches. Il n'y a en effet pas d'activité d'exploitation forestière à cette altitude, ni de pacage par des troupeaux. Le refuge du Capet se situe en dehors de la surface du bassin versant défini.

D'après les données de Corine Land Cover, le bassin versant est exclusivement occupé par une zone de végétation clairsemée.

5.4.3 Inventaire des points de vulnérabilité

De par l'environnement naturel de haute montagne de la source, l'inventaire des points de vulnérabilité du bassin versant est réduit à :

- La présence d'une piste ouverte pour le chantier du refuge du Capet. Cette piste est désormais fermée, et de nombreuses dégradations la rendent impraticable au niveau du bassin versant.
- L'éventuelle activité d'entretien des paravalanches, surtout si des matières polluantes sont employées, comme par exemple de l'essence pour faire fonctionner les outils. L'activité et le nombre d'intervenants étant réduits, le risque de déversement de matière dangereuse apparaît d'ores et déjà très faible. Ce risque peut être éliminé en mettant en œuvre des moyens de protection et de surveillance adaptés aux activités, ainsi qu'en adoptant une approche pédagogique auprès des intervenants.

- La présence humaine de randonneurs au niveau des sentiers d'exploitation ou en partie haute du bassin versant. Bien que très limitée, elle peut être à l'origine de production de substances indésirables (déchets divers).
- La présence d'animaux sauvages, dont les déjections pourraient contaminer la ressource. Ce risque est faible, mais pas inexistant. Le risque le plus élevé concerne le point d'eau que représente la source si les animaux viennent s'y abreuver.

5.5 Qualité des eaux

Le suivi physico-chimique traduit une minéralisation faible mais acceptable de la ressource (150 $\mu\text{S/cm}$). Cette minéralisation est ainsi inférieure à la référence de qualité de l'arrêté du 11 janvier 2007 (200 $\mu\text{S/cm}$).

Une analyse complète de la qualité physico-chimique des eaux est prévue lors de l'inspection de la source par l'hydrogéologue agréé. Toutefois, vu le contexte de la ressource et le fonctionnement de son aquifère, les eaux de la source sont très probablement exemptes de molécules indésirables d'origine anthropique (pesticides, produits pétroliers, ...). En effet, le caractère montagnard isolé d'une part et la faible activité sur le bassin versant d'alimentation d'autre part, participent à une protection efficace de la ressource vis-à-vis d'entrants indésirables. La nature de l'aquifère n'est en principe également pas propice à la présence de molécules minérales indésirables (métaux lourds, formes de l'azote, ...).

D'après nos observations et le fonctionnement hydrogéologique pressenti de la ressource, le risque de dégradation lié à l'apparition de phénomènes turbides apparaît limité. L'aquifère semble en effet profiter d'un caractère fissuré, peu propice au développement de phénomènes turbides intenses.

On notera par contre que la présence de bactéries revivifiables pourrait mettre en avant une sensibilité aux contaminations d'ordre bactériologique. A noter que ce risque est plus élevé pour les yeux en contrebas, en lien avec les circulations hypodermiques entre les yeux. La création d'un captage et la mise en place des périmètres de protection permettra de s'assurer de l'absence de grands animaux au plus proche de la source, et sera ainsi bénéfique à l'amélioration de la qualité des eaux.

6 PROPOSITION D'AMENAGEMENT

6.1 Travaux de captage

Le captage de la source s'avèrera difficile à réaliser, en raison notamment du caractère inaccessible du talweg pour des engins de chantier, et de la proximité du mur de soutènement, qu'il conviendra de ne pas toucher. L'acheminement du matériel et des outils devra vraisemblablement se faire par héliportage, si possible à proximité de la source, sinon au niveau du refuge ou de la cabane forestière avant de terminer à dos d'homme. Les travaux seront de préférence réalisés à l'aide d'une petite pelle araignée, sous réserve que l'entrepreneur ait bien vérifié et validé les conditions d'accès. Dans le cas contraire, les travaux devront donc être réalisés à la main.

L'œil supérieur de la source sera capté au moyen d'un lit drainant, qu'il conviendra d'approfondir au maximum, en se rapprochant du pied du mur de soutènement. Les travaux de terrassement devront être exécutés avec une très grande minutie, en remontant légèrement le griffon. Lorsque l'approfondissement apparaîtra suffisant, le lit drainant pourra être constitué d'une cunette inférieure en béton, d'un massif drainant en 20/40 roulé siliceux, drainé par une conduite crépinée en béton (Ø 50 ou Ø100) et recouvert en partie supérieure d'une nouvelle dalle béton. En fonction de la position de la terminaison du lit drainant, il pourra s'avérer judicieux de créer un raccord en béton imperméable jusqu'au niveau du mur de soutènement pour dévier les eaux de ruissellement hors du lit drainant.

Les eaux captées seront conduites vers un bassin de captage positionné en contrebas, peut-être juste au pied du mur de soutènement, en fonction des opérations de terrassement. Le bassin sera enterré au maximum dans le terrain naturel, seule la trappe d'accès sera visible. Il sera constitué de deux compartiment, séparés par un trop plein permettant la décantation. Les deux compartiments seront équipés de trop-pleins /vidanges, par exemple sous la forme de bondes de fond extractibles. Le second compartiment sera équipé d'un départ sous la forme d'une crépine.

La figure suivante présente une coupe schématique de réalisation de l'ouvrage de captage, la position du lit drainant et du bassin étant à adapter aux opérations de recherche des yeux. Le diamètre de la buse de captage du lit drainant sera à adapter (section plus petite).

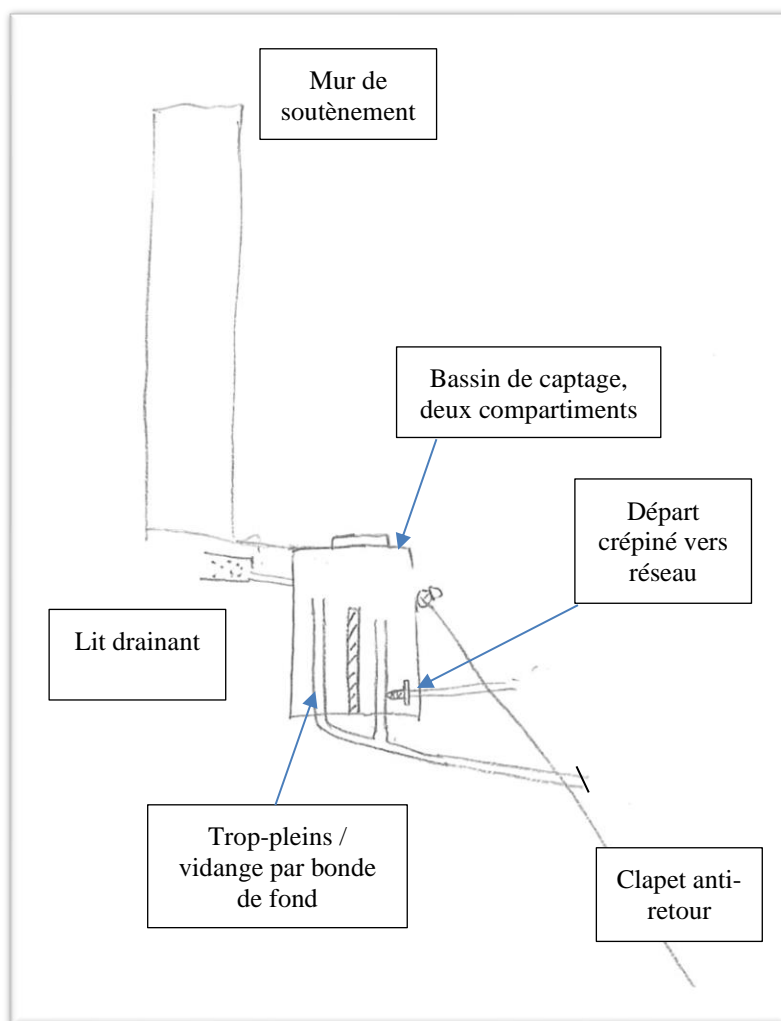


Figure 12 - Coupe schématique du captage.

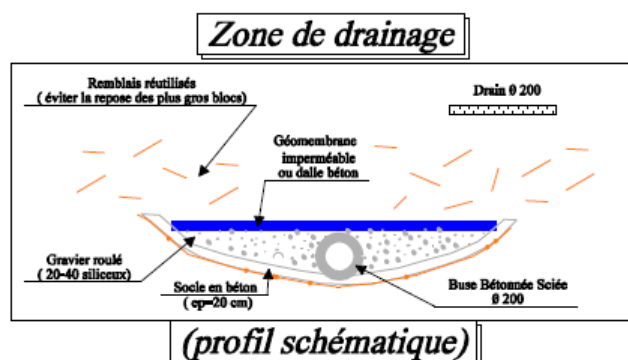


Figure 13 – Coupe type d'un lit drainant.

Compte-tenu de la présence massive de rocher dans le secteur, le maître d'ouvrage souhaite que la conduite soit déployée en aérien en début de saison, et soit retirée en fin de saison pour

éviter toute dégradation par les avalanches. Nous préconisons à ce titre de prévoir un manchon positionné en sortie du captage sur lequel la connexion pourra être facile (au niveau d'un regard accessible, ou au niveau du captage, mais il conviendra alors de ne pas l'enterrer au maximum...). Le manchon sera obturé par une vanne ainsi que par un bouchon lorsque le réseau sera déconnecté.

Le réseau sera tiré jusqu'à la plateforme de la cabane forestière, où sera implanté un dispositif de pompage photovoltaïque. Les eaux seront alors acheminées jusqu'au refuge du Capet où nous conseillons d'implanter un réservoir de tête assorti à une poire de niveau. Nous conseillons de mettre en œuvre un volume assez faible au niveau de la cabane forestière afin d'éviter la stagnation des eaux. La réserve de pompage sera équipée d'un robinet à flotteur afin de favoriser le trop-plein au niveau du captage, ce qui permettra de restituer l'eau dans son milieu naturel d'origine.

6.2 Protection sanitaire

Une fois les travaux de captage et les périmètres de protection mis en application, la qualité bactériologique des eaux pourrait être suffisante pour être directement distribuée sans une désinfection systématique. Le maître d'ouvrage prévoit toutefois d'implanter un dispositif de type traitement UV, qui pourrait être mise en œuvre au niveau du refuge ou de la cabane forestière.

En tout début de saison, nous conseillons d'entreprendre une désinfection du réseau nouvellement posé à l'aide de galets de chlore déposés directement dans le bassin de captage, en laissant circuler l'eau jusqu'au refuge.

7 SYNTHÈSE

La présente étude a pour objet la description de la source du Capet, avec pour but d'autoriser son exploitation dans le cadre de l'alimentation en eau du refuge éponyme. La source présente un débit largement supérieur au besoin, et pourra assurer l'alimentation en eau sans impact sur la ressource.

La source est issue d'un aquifère à porosité de fissures, avec peut être une composante à porosité de matrice, à la faveur de la présence de plaquage d'éboulis et de remblais plus ou moins fins. La source semble issue d'un aquifère semi profond, en atteste les variations modérées de température et de conductivité entre hautes et basses eaux. La présence de bactéries revivifiables indique toutefois un niveau de confinement modeste. La minéralisation de l'eau est inférieure à la recommandation, mais tout à fait acceptable pour une consommation occasionnelle.

La source fera l'objet d'un captage sous la forme d'un lit drainant, et le raccordement au refuge via un dispositif de pompage photovoltaïque.

L'absence de contamination par des germes bactériens pathogènes sur l'analyse du 06 novembre 2024 traduit une bonne qualité des eaux, qui ne nécessitera peut-être pas de désinfection systématique avant distribution. Le caractère montagnard du bassin versant de la source favorise l'absence de molécules indésirables. Ce caractère sera vérifié lors de la réalisation d'une analyse complète, prévue lors de la visite de l'hydrogéologue agréé.